Geometry - (Perspective)

(I.C)

LA PERSPECTIVE

affranchie de l'embaras du Plan géometral.

Par

J. H. LAMBERT.

ZURIC,
CHEZ HEIDEGGUER ET COMP.
MDCCLIX.

1759

PRÉFACE.

Des regles univerſelles préſuppoſent des principes également univerſels, qu'il vaut la peine d'approfondir, quand on n'a trouvé que les premieres. Avec une attention médiocre on découvrira beaucoup audelà de ce qu'on en attendoit, désqu'on a ſoin de combiner les rapports, qui ſe trouvent entre les parties de l'objet.

Voici le chemin, que j'ai pris dans la Perspective, J'ai récueilli dans cet Ouvrage, ce que j'y ai trouvé. Cette Science me paroissoit toûjours moins développée de ce qu'elle pouvoit être, & diverses regles génerales, qu'elle contenoit, sembloient en renfermer d'autres, plus faciles & plus detaillées. On auroit eu bien des motifs pour les chercher, d'autant que les premieres étoient fort génantes. Pour dessiner une figure tant soit peu composée, on se voioit obligé, d'en tracer un plan géometral, & de s'en servir pour le mettre en perspective. C'étoit redoubler le travail, & on ne pouvoit s'en passer, que dans quelques cas plus simples. Vouloit on dessiner à fantaisie quelque paisage, il il falloit s'en rapporter aux yeux, pour donner à chaque partie une grandeur proportionnée à son éloignement. Et quand même on se soumettoit à l'incommodité du plan géometrique, il s'y joignoit une autre, c'est qu'il falloit tirer nombre de lignes superflues, pour determiner la position d'un seul point, & chaque nouveau point demandoit, qu'on repetat le même travail.

Pour remedier à un inconvenient aussi moleste, on avoit imaginé plusieurs machines, par lesquelles chaque point du plan géometral pouvoit d'abord être mis en perspective, ou qui servoient à tracer sur le dessin chaque ligne du plan géometral. Mais ce plan devint indispensable, & la machine n'étoit d'aucun usage, désqu'il étoit question de peindre à fantaisie. Si l'usage de ces machines n'étoit pas si borné, il seroit facile d'en inventer plusieurs, & les principes exposés dans ce traité, en donneront sujet à qui veut s'y exercer.

J'en aurois décrit quelques unes, si mon but n'étoit pas plus étendu, que l'usage du plan géometral. Regardant ce plan comme un embaras moleste, je me proposai d'en affranchir la perspective, & de faciliter la pratique de cet art. De là les *Machines* dévinrent superflues, & la facilité dans l'operation demandoit plûtot des *Instrumens*. On en trouvera la description dans la troisieme Section, & le compas de proportion, tel que je l'ai accommodé à la perspective, se recommendera par sa commodité à qui-

con-

conque s'exerce frequemment dans les dessins.

Je ne m'arreterai pas sur les matières, que j'ai traitées dans cet ouvrage. On trouvera dans chaque Section les raisons, qui m'ont porté à la composer, & chacun en pourra juger, s'il les croit dignes de quelque attention.

Je remarquerai seulement, que j'ai melè indifferement mes découvertes avec celles des autres, puisque je me proposois d'écrire aussi pour ceux, qui n'ont d'autre connoissance de la perspective, que tout au plus celle, qu'ils ont puisée des premiers Elemens des Mathèmatiques. Je n'ambitionnerai pas l'honneur d'avoir découvert des propositions, que d'autres pourront s'attribuer à plus juste titre. Encore

que

que toutes celles, que cet ouvrage renferme, eussent eté connues, on ne les trouveroit que dispersées en plusieurs traités, & on me sauroit bon gré de les avoir réunies ici. On m'accordera au moins sans peine, qu'il y en a plusieurs, qui devroient se trouver dans les élemens de Mathematiques, puisque non seulement elles sont universelles, mais qu'elles servent beaucoup à abreger la pratique, & à nous faire connoitre plus à fond la nature des dessins. En lisant cet ouvrage, on sera en état de juger, si je promets trop en disant, *que par les regles que j'y donne, un dessin en perspective pourra s'executer sans aucun plan géometral, & sans y mettre plus de travail, que le plan géometral auroit exigé seul, s'il avoit fallu commencer par le dessiner suivant la voie ordinaire.*

I. SEC-

I. SECTION,

Des Principes de la Perſpective & des Loix univerſelles, que ſuit la Projection des plans horiſontaux & celle des Corps, qui s'y trouvent.

§. I.

L'Apparence des Objets viſibles differe de beaucoup de ce qu'ils ſont en effet. L'eloignement en apetitit la grandeur, leur couleur s'affoiblit & paroît ſe ternir en pâliſſant; les angles & les extrémités s'émouſſent, & les petites parties, qu'on diſtinguoit de proche, ſe perdent de vue & ſe confondent; On n'y voit plus qu'une lueur affoiblie, qui ne laiſſe rien à démeler. Une longue allée ſe retrécit dans le lointain; & ſes côtés paroiſſent ſe joindre & terminer en pointe d'une pyramide couchée & étendue au long ſur la plaine. Souvent on n'a qu'à regarder une même chose d'un autre côté, pour se voir embarrassé de la reconnoitre, & le plan le plus exact, qu'on en a levé, en differe bien des fois, à tel point, que l'apparence semble le démentir.

§. 2. Cette diversité emporte necessairement celle des deux Arts, dont l'un s'occupe à dessiner un objet tel qu'il se presente à l'œuil, placé à une certaine hauteur & à une certaine distance; & dont l'autre nous enseigne à tracer sa veritable figure dans un plan géometrique. Ce dernier se sert du rapport, qui se trouve réellement entre toutes les parties de l'objet. Le premier emprunte ses regles des Phénomênes de la vue, que l'Optique nous développe, & il ne s'arrete qu'aux apparences. Il les détermine pour tous les differens points de vue, & nous fournit les regles, pour dessiner un objet quelconque de façon, que le tableau le presente à l'œuil tout comme si on le voioit devant soi.

§. 3. On appelle *Perspective* cette partie de la Peinture, qui embrasse ces regles. Je ne me propose pas ni d'en faire ici l'eloge, ni de retracer l'histoire de son invention & de ses progrés. Elle se recommende d'elle même à quiconque fait de la Peinture & du dessin son occupation principale, ou qui n'y déstine que les heures, qu'il veut emploier à un amusement agréable; & tous ceux, qui s'appliquent à être Connoisseurs en tableaux, y trouvent de quoi rafiner sur les jugemens qu'ils en font.

§. 4. D'abord on s'etudia à peindre indifferement tous les Objets d'après ce qu'ils paroissoient aux yeux, & il falloit se contenter de ce moien, avant qu'on trouva les regles, qui nous aident maintenant au moins à ebaucher les premiers traits du tableau. Elles supposent dans la plus part des Cas, qu'on dessine géometriquement les figures, qu'on veut peindre, avant que de pouvoir les mettre en perspective. Au moien de ce plan géometral ces regles sont universelles, & dans les cas moins compliqués elles admettent diverses reductions, qui abregent le travail. Mais outre qu'elles ne sufisent pas, pour peindre des Objets quelconques indépendement du plan géometral, elles exigent nombre de lignes superflues, dont on souhaiteroit de se voir débarassé, & souvent on se trouve obligé de copier de nouveau le dessin, afin de l'avoir au net.

§. 5. Pour remedier à ce double inconvenient j'ai imaginé divers moiens, par lesquels on peut s'épargner la peine de lever le plan geometral, & abreger le dessin en perspective de façon, qu'il ne demande pas plus de travail, que celui, qu'il auroit falu mettre au plan géometral seul, en suivant la voie ordinaire. Les regles, que je donnerai, auront en outre l'avantage de servir encore à ceux, qui ne cherchent point à dessiner eux mêmes, mais qui se contentent d'aprendre à juger solidement sur les dessins.

§. 6. Afin d'exposer ces regles avec autant de brieveté que de clarté, je me bornerai

rai à alleguer les propoſitions, empruntées de l'Optique, comme de ſimples Experiences, & je croi etre d'autant plus en droit de le faire, parceque non ſeulement elles ſont connues à tout le monde, mais parceque méme dans l'Optique on ne fait que les deduire d'autres Experiences.

§. 7. La premiere nous donnera la Poſition du Tableau, ſur lequel on veut mettre les Objets en perſpective. On ſait, que quelque diverſité qu'il puiſſe y avoir dans l'apparence des Objets à l'egard des differens points de vue, il y reſte néanmoins ceci d'univerſel, que les Objets perpendiculaires ſur l'horiſon paroiſſent comme tels, indépendement de l'éloignement & de l'élevation du ſpectateur. Je ne m'arreterai pas à ces Cas moins ordinaires, où cette Experience ſoufre quelque Exception, p. Ex où une tour ou un clocher paroit pancher en avant vers celui, qui la regarde au pied du mur. Ces ſortes de Cas ne derogent rien à l'univerſalité de la regle que nous venons d'établir, en tant, que nous l'emploierons à la Perſpective.

§. 8. La Loi fondamentale de cet art exigeant de peindre exactement les apparences, il s'en ſuit, que les Objets, perpendiculairement élevés ſur l'horiſon, doivent auſſi paroitre comme tels ſur le tableau. De là vient qu'on les y repreſente par des lignes parallêles entre elles; & tirées du haut en bas du tableau, & il eſt naturel, que ceci lui donne la poſition, qu'il doit avoir, afin

que

que la peinture s'accorde en tout avec l'aparence.

§. 9. La seconde Experience, dont nous nous servirons, est, que les raïons de la lumiere émanent en lignes droites de chaque point des Objets, & que par consequent leur image paroit toujours sur la ligne, qu'on en tire dans l'œuil. Il est évident, qu'on neglige ici la refraction, parce que celle que la lumiere soufre dans l'air est fort petite, & pour la plus part des Objets, que l'on veut mettre en perspective, elle est tout à fait insensible, desorte qu'il seroit superflu, d'y avoir égard.

§. 10. Comme donc chaque point des Objets paroit être sur la ligne droite, qu'on en tire dans l'œuil, il est assez indifférent, dans quel point de cette ligne on peint son image. Pour cet effet on se represente une table perpendiculaire à l'horison, & placée entre l'Objet & le Spectateur, & on y dessine chaque point de l'Objet, là où cette ligne passe par la table.

§. 11. Soit donc la table FPR, perpendiculaire sur le plan horisontal MN, sur lequel se trouve le quarré ABCD, qu'il faille dessiner. L'œuil se trouvant en O, verra les angles A, B, C, D moiennant les raions AO, BO, CO, DO, & toute la figure moiennant la Pyramide ABCDO, dont le sommet est O, & la base ABCD. Les côtés de la Pyramide coupent la table en abcd, & il est évident, que le qua- Fig. 1.

 drila-

drilatere abcd dessiné sur la table se presentera à l'œuil en O, précisement comme le quarré ABCD tracé sur le plan horisontal, & que par consequent il en est l'apparence perspective.

§. 12. Je n'indiquerai point les moiens, qu'on a trouvés, pour dessiner l'image abdc de la figure ABCD, en supposant le plan géometral, la position de la table & celle de l'œuil comme données. Il y en a plusieurs, & on les trouve dans tous les Livres, qui traitent de la Perspective. Le but, que je me propose dans cet ouvrage, est de rendre le Plan géometral superflu, & de donner des regles, pour dessiner en perspective tout ce que l'on voudra, & indépendement de ce plan, que les regles ordinaires demandent, & qui cependant ne fait que redoubler le travail. Voici les Preparations & les Definitions préliminaires, qui nous y meneront.

§. 13. Que la ligne OP soit tirée perpendiculaire sur la table, & que Pp soit parallele avec QR. Abaissez la droite OS perpendiculairement sur le plan horisontal, & achevez le rectangle OSQP. Ce qui étant fait nous nommerons.

O *le point de vue.*

P *le point de l'œuil* ou *le point principal.*

OS *l'Elevation de l'œuil au dessus du plan horisontal*, & égale à PS.

/9

OP *la*

OP *la Distance de l'œuil de la table*, & égale à QS.

FR *la ligne de terre*, où la table passe par le plan horisontal.

Pp *la ligne horisontale*, ou simplement *l'horison.*

POSQ *le plan vertical*, passant perpendiculairement par la table, par l'œuil & par le plan horisontal.

§. 14. Prolongez les droites CB, DA jusqu'à la ligne de terre, & SQ jusqu'en A & nommez

BQA, AQF *la déclinaison du plan vertical.*

BQR, AFR *la déclinaison de la table*, qui est le complément de celle du plan vertical à 90°.

§. 15. De plus aïant tiré CS, vous aurez le triangle vertical CSO, qui est droit, & qui passe par la table en cq. D'où il est clair, que pour trouver l'apparence d'un point quelconque C sur la table, il faut tirer les lignes CS, CO de C en S & O, dont la premiere coupe la ligne de terre en q. Etigeant donc sur q la perpendiculaire qc, elle coupera la droite CO en c, & c sera le point d'intersection du raïon CO, où il passe par la table, & partant l'endroit où le point C y doit paroitre.

§. 16. Supposons maintenant, que la droite QC soit prolongée, & que le point C s'éloigne de Q, il est évident, que l'angle CSQ déviendra plus grand, le point q s'approchera de R, & la droite qc de Rp. De même l'angle CQS s'accroitra, & le point c se trouvera plus élevé audessus de la ligne de terre. Cet accroissement va en augmentant, jusqu'à ce que SR sera parallele à CQ, & que CO déviendra horisontale, ce qui aura lieu, lorsque le point C est supposé infiniment eloigné de Q.

§. 17. Faisons SR parallele à QC, & tirons la perpendiculaire Rp, prolongée jusqu'à l'horison, & le point C, etant supposé comme infiniment éloigné, doit paroitre sur le tableau en p. Joignant donc p & Q par la droite pQ, cette droite representera la ligne QC prolongée à l'infini.

§. 18. Que DF soit tirée parallele à CQ, & on démontrera de la même maniere, que nous venons de faire, que Fp sera l'apparence de la droite FD. Car SR etant parallele à DF, il faut que le point extreme de la ligne DF paroisse sur la table là, où Rp coupe la ligne horisontale Pp, ce qui arrivant en p, il s'en suit; *que toutes les lignes paralleles du plan horisontal se réunissent sur le tableau en un même point de l'horison* Pp.

§. 19. Joignez les deux points p & O par la droite pO, & le triangle pOP sera parallele & égal au triangle QSR du plan horisontal. Car Pp etant parallele à QR, & PQ égal à QS, les trois points P, p, Q seront également elevés audessus de la base,

&

& partant P O p sera parallele à Q S R. Mais il est P Q = Q S, P p = Q R, & les deux angles p P O, R Q S sont droits, donc les deux triangles P p O, Q R S sont égaux & semblables l'un à l'autre.

§. 20. D'où il suit, que l'angle P O p est égal à C Q A ou Q A F, qui est l'angle de la déclinaison du plan vertical. (§. 17. 14.)

§. 21. *Ainsi le point de l'horison* P p, *où toutes les lignes paralleles du plan horisontal se joignent sur la table, ne dépend que de leur déclinaison du plan vertical*, laquelle par consequent etant donnée, ce point ce trouvera facilement. Car O P etant perpendiculaire sur P p, & l'angle P O P égal à la déclinaison A Q C, O P *representera le raïon d'un cercle, &* P p *sera la tangente de la déclinaison.*

§. 22. Si donc on a trouvé le point p, repondant à une declinaison quelconque, p. ex. à D A, on n'a qu'à prolonger D A jusqu'à la ligne de terre F R en F, & joindre F, p par la droite F p, laquelle sera l'apparence de F D prolongée à l'infini. Et il est évident, que tous les points, qui se trouvent sur F D doivent paroitre dans le Tableau sur F p.

§. 23. *On peut donc representer sur la table chaque angle du plan horisontal.* Qu'il faille p. ex. dessiner l'apparence de l'angle D A F. Aïant prolongé D A en F, & E A en f, vous aurez les angles F A Q, f A Q, qui sont ceux de la déclinaison des droites D A, EA. Considerant OP comme le raïon, faites Pp égale à la tangente de FAQ, & Pπ à celle de fAQ, & tirez pF, πf, & ce sera le point d'intersection de ces deux lignes, & l'apparence du point A, & πaP sera celle de l'angle EAD.

§. 24. *Reciproquement un angle quelconque* πap *étant tiré sur la table, on pourra trouver la mesure de celui qu'il represente sur le plan horisontal, comme* EAD. Car prenant OP pour le raïon, Pp, Pπ seront les tangentes des déclinaisons FAQ, fAQ, d'où l'on trouve les angles eux mêmes & partant leur somme, qui est égale à EAD.

§. 25. Voici donc un moïen fort simple de mettre en perspective tous les angles, qui sont sur le terrain, & de trouver reciproquement la mesure de ceux, que le tableau represente, tout de même que si on les avoit mesuré sur le terrain même. Il est fort naturel, de saisir les avantages, que ce moïen nous offre, & de l'emploïer à faciliter le dessin & la mesure des angles sur le tableau.

§. 26. Pour cet effet transportez les tangentes de tous les angles de déclinaison sur l'horison de P vers p & π, & marquez les degrés des angles sur chaque point qui leur repond. Ce qui etant fait, la ligne horisontale πp vous servira d'echelle, pour trouver les dégrés de tous les angles, que le tableau représente. Chaque angle DAE sur le plan horisontal, aura autant de degrés, que vous compterez entre les deux points

π, p,

π p, qui sont ceux de l'Intersection de la ligne horisontale, & des deux droites aπ, ap, qui forment en a l'apparence de cet angle.

§. 27. Faisant PQ=PO, chaque angle PQp sera égal à la déclinaison POp, puisque QPp, OPp sont des angles droits, & Pp est le côté commun de l'un & l'autre triangle PQp, POp. Voici donc un moïen facile de diviser l'echelle en πPp par une construction géometrique. Car ayant fait PQ=PO, on trace un cercle, dont le centre est Q, & le raïon QP, par lequel les tangentes Pp, Pπ se détermineront facilement.

§. 28. Ajoutons à cet avantage, que donne l'echelle en πp, une façon d'abreger les expressions, & parlons de l'image, qu'on dessine sur le tableau, dans les mêmes termes, comme si c'etoit l'Objet même, dont elle n'est que l'apparence, sans nous arreter à la diversité & à la non-ressemblance, qui s'y rencontre Voici en quels points nous introduirons cet abregé.

1. Les Lignes, qui concourrent dans un même point de l'horison, telles que sont Fp, Qp, & qui representent des lignes paralleles, retiendront le nom de *paralleles*, & nous nous bornerons à y ajouter, qu'elles le sont *perspectivement* lorsqu'il s'agira d'éviter quelque obscurité ou quelque confusion dans les expressions.

2. De

2. De même nous appellerons *perpendiculaires* toutes les lignes du tableau, qui font l'image des perpendiculaires de l'Objet, que l'on met en perſpective.

3. Nous donnerons à chaque angle du tableau le même nombre de dégrés, que contient l'angle original, dont il repreſente l'apparence, d'autant qu'on eſt à même de les determiner moïennant l'échelle ſur pπ.

4. Enfin quelques racourcies que ſoient les lignes ſur le tableau, nous leur laiſſerons la longueur, qu'elles ont dans l'objet même, parceque nous trouverons bientot le moïen de la déterminer comme nous l'avons fait à l'égard des angles.

§. 29. Après cet avertiſſement préalable on ne ſe choquera pas aux Expreſſions des Problêmes ſuivans.

1. La ligne Qb étant donnée, tirer une autre du point F, qui lui ſoit parallele. Prolongez Qb jusqu'à l'horiſon en p, & tirez Fp, qui ſera la parallele qu'il falloit tracer.

2. La ligne da & le point a etant donné, décrire un angle d'un nombre de dégrés donné. Aïant prolongé ad jusqu'à l'horiſon en p, comptez de p vers π autant de dégrés, que l'angle doit avoir, & joignez π, a par la droite πa, & πap ſera l'angle qu'il falloit décrire.

Il

Il eſt clair, que dans cette façon de s'exprimer, on attribue à l'image de l'objet, ce qui, à proprement parler, ne convient qu'à l'objet même. Ces ſortes de metaphores ne ſont point nouvelles, & on ne diſcoure gueres ſur un tableau ſans s'en ſervir, au moins pour nommer les objets, qui y ſont peints. Mais elles ſont un peu plus dures dans la Géometrie, où on s'abstient rigidement de toutes les expreſſions figurées, pour éviter la confuſion de diverſes grandeurs. Cependant comme nous donnons ici le remede pour cet inconvenient, en faiſant voir, comment il faut peindre l'image, l'objet étant donné, & reciproquement, cette façon d'abreger les expreſſions n'aura rien, qui ſoit intolerable.

§. 30. Mais ce n'eſt pas l'unique avantage, que nous en retirerons, de pouvoir être plus courts. Il y a un autre plus important, puiſqu'en effet ces expreſſions abregées jettent les fondemens pour une *Géometrie Perſpective*. Il eſt aiſé a voir, de ce que nous avons dit ſur l'échelle en πp, qu'elle eſt en même tems un *Transporteur rectiligne géometrique & perſpectif*, qui nous donne ſur le tableau les angles, que forment les lignes dans l'objet même, & tout comme ſi on les y avoit meſurés ſuivant les regles de la Géometrie. En retenant donc les mêmes expreſſions & pour l'objet & pour ſon image ſur le tableau, toute la différence, entre la façon de deſſiner le plan géometral & le tableau eſt reduite à ce que le premier ſe leve ſuivant les regles de la Géometrie, & le dernier ſuivant celles de

la

la perspective, que nous établirons dans ce Traité. Nous verrons deplus qu'en retenant les mêmes expressions pour l'un & l'autre cas, & aïant égard à la différence des regles de l'operation, tout ce que la Géometrie nous enseigne touchant le plan géometral, peut être appliqué en mêmes termes au tableau, & que moïennant les operations perspectives, qu'on y substitue, le dessin s'execute en perspective, aussi promtement, & sans y mettre plus de travail, que le plan géometral auroit exigé, s'il avoit falu commencer par le dessiner, en suivant les regles ordinaires.

§. 31. En Géometrie on demontre, que les angles d'une figure rectiligne & un de ses côtés etant donnés, on peut tracer la figure entiere. Voïons maintenant, comment il faut s'y prendre pour en dessiner l'apparence en perspective. Dans cette vue nous proposerons le Problême suivant, qui sert de préparation.

PROBLEME I.

§. 32. *Diviser la ligne horisontale en degrés, ou y decrire le Transporteur perspectif.*

SOLUTION.

Fig. 2. Soit CD l'horison, P le point de l'œuil. De P abaissez la perpendiculaire PQ, & faites la égale à la distance de l'œuil de la table. Du Centre Q tracez un Cercle passant par Q, & divisez le en dégrés, & par chaque degré tirez des raïons du Centre Q jusqu'à l'horison, marquez y les points d'intersection

terfection, en y écrivant les degrés, qui sont ceux de la declinaison, & l'echelle sera construite. (§. 27.)

Cette Preparation a lieu dans tous les Cas & il n'en faut pas d'avantage dans ceux, qui sont les plus compliqués comme dans les plus simples. Dans les Problêmes suivans nous suposerons toujours cette Echelle comme construite. Elle depend uniquement de la distance, qui est entre l'œuil & la table, & nous la régarderons constamment comme donnée.

PROBLEME 2.

§. 33. *Tracer un angle donné sur une ligne donnée* DE.

SOLUTION.

Prolongez, en cas de besoin, la ligne DE jusqu'à l'horison en D, & depuis D comptez autant de degrés, que l'angle proposé doit avoir, vers le même coté, où il faut placer l'angle, p. ex. 40 degrés jusqu'en J, ce qui etant fait joignez J & E, & l'angle qu'il falloit decrire, sera JED. (§. 26.)

§. 34. Ce Problême a encore deux Cas, qu'il faut indiquer. Le premier est, s'il avoit falu décrire l'angle proposé p. ex. de 140°. du côté F. Dans ce cas on auroit fait l'angle contigu JED de 40°. comme dans l'Exemple du Problême, & on auroit prolongé JE en F. Le second Cas, lorsque l'angle proposé doit être audessous du point E, alors

alors on auroit construit son vertical JED p. ex. de 40°. en prolongeant ses deux côtés. Delà on voit, que ces moïens ne different point de ceux, que la Géometrie prescrit dans des cas semblables.

Probleme 3.

§. 35. *Une ligne* HJ *etant donnée, de même qu'un point* K, *tirer de ce point une droite, qui soit parallele à* HJ.

Solution.

Prolongez HJ jusqu'à l'horison, & par le point d'Interfection tirez une droite dans le point donné & KL sera la parallele, qu'il faloit construire.

§. 36. Ces deux Problemes sont d'un usage fort étendu & frequent. Nous supposons donc, qu'on s'exerce à les pratiquer, puisque dans les Problemes suivans nous ometterons les lignes pointuées, pour ne point trop charger les figures. Proposons maintenant le Problême, duquel nous avons parlé cy dessus (§. 30.)

Probleme 4.

§. 37. *Les angles d'une figure rectiligne quelconque, & la position d'un de ses côtés etant donnés, dessiner la figure en perspective.*

Solution.

Le choix des angles pour les figures irregulieres etant fort arbitraire, nous appliquerons le Probleme à celles, qui sont regulieres,

res, d'autant que leurs angles ſont détermi-
nés par la Géometrie.

Exemple 1. Que ab ſoit le côté d'un quar-
ré, & qu'il faille le deſſiner en perſpective.
Que l'on ſe ſouvienne pour cet effet, que
les angles du quarré ſont droits; & que les
diagonales les coupent en parties égales.
Faites l'angle cab de 90 dégrés (§. 33.)
& tirez bd parallele à ac (§. 35.) Deplus
faites l'angle dab de 45° La diagonale da
coupera le côté db en d. Enfin tirez dc
parallele à ba, & le quarré abcd ſera deſ-
ſiné.

Exemple 2. La poſition d'un côté d'un
Exagone regulier étant donnée, mettre la
figure en perſpective. Faites les angles feg,
feh, fei, fek égaux à 30 dégrés (§. 33.)
& les droites ge, he, ie ſeront les diagona-
les. Enfin faites les angles gfe, hgf, ihg,
kih chacun de 120°. & l'exagone ſera con-
ſtruit.

Ces Exemples ſuffiſent pour faire voir,
comment il faudra s'y prendre pour les fi-
gures irrégulieres. Elles ſe deſſinent de la
même façon, des que l'on ſait un de leurs
côtés, les angles, que les côtés renferment,
& ceux qui ſont entre les diagonales.

PROBLEME 5.

§. 38. *Le Côté du triangle, & les deux an-
gles, qui lui ſont contigus, étant donnés, mettre
le triangle en perſpective.*

SOLUTION.

Que le côté donné ſoit q r, faites les deux angles q r s, s q r égaux aux angles donnés (§. 33.) & le triangle ſera conſtruit.

§. 39. La Géometrie nous apprend à lever le plan de chaque figure & d'une campagne quelconque, désqu'on a meſuré une baſe, & les angles qu'elle forme avec les lignes tirées de ſes deux extrémités dans celles dela figure. Le Problême, que nous venons de réſoudre, fait voir, comment il faut mettre la même figure en perſpective, moïennant les mêmes données. Car q r repréſente la baſe, s q r, s r q les deux angles, qui déterminent la poſition du point s, par le ſecond Problême. (§. 33.)

PROBLEME 6.

§. 40. *La Corde d'un arc de Cercle étant donnée, mettre le Cercle en perſpective.*

SOLUTION.

Elle ſe fonde ſur ce qu'on démontre en Géometrie, qu'en tirant des lignes droites des deux extrémités de la corde dans un point quelconque de la circonference du cercle, l'angle, que ces deux lignes y forment, eſt d'une grandeur conſtante. Soit donc m n la corde donnée de 20 dégrés, l'angle opposé à cette chorde ſera de dix dégrés. Tirant donc un angle quelconque p m n, & un autre p n m qui ſoit de dix dégrés plus grand (§. 33.) le point p ſe trouvera dans la la Circonference du cercle. Or en continuant de trouver encore d'autres points, le cercle pourra se construire.

§. 41. S'il arrive, que la ligne horisontale n'est point assez longue pour trouver tous ces points, on pourra, après en avoir déterminé quelques uns, se servir d'une autre corde p. ex. de vp, & l'arc, qu'elle soutient, est double de l'angle opposé pmv, & de la même maniére vous trouverez tous les autres points, pour achever de construire la circonference.

§. 42. Ce que nous venons de dire, fait assez voir, comment un figure quelconque peut être mise en perspective, lorsqu'on n'en connoit que les angles & la position d'un de ses côtés. Nous avons omis dans la figure, toutes ces lignes, qu'il ne faloit tirer, que pour déterminer les angles par le second Problême, comme nous l'avons averti dans le §. 37. Si cependant cette omission pouvoit jetter dans l'embaras, on n'a qu'à tirer ces lignes, en prolongeant celles, qui forment la figure, comme p. ex. ac, fg, rs, & on trouvera qu'elles couperont sur l'échelle CD le nombre de dégrés, que nous donnames à chaque angle. Au reste il faut se rappeller la signification, que nous avons donnée cy dessus aux termes, dont nous nous sommes servis dans ces problêmes (§. 28. 29.) & on trouvera éclairci comme par autant d'exemples ce que nous en avons dit dans le §. 30. Ce qui contribuera encore à donner

 plus

plus de clarté aux propositions suivantes. Dévélopons maintenans les principes pour la mesure des lignes.

§. 43. Si dans le plan géometral des paralleles coupent d'autres paralleles, les parties entrecoupées son égales. Cette proposition de la géometrie, s'applique en mêmes termes aux paralleles perspectives aC, dC, aE, bE, cE. Les parties coupées cf, be, ad seront les images des lignes égales, qu'elles représentent, ou en nous servant de la façon de parler établie dans le §. 28. elles sont égales. De la même manière ab sera égale à de, & bc à ef; bienque leur longueur sur le tableau même va en diminuant à mésure qu'elles s'approchent de la ligne horisontale CD.

Fig. 4.

§. 44. Quoique ce racourcissement successif n'admet point de proportion géometrique, il y a cependant des cas, où on peut l'appliquer. En voici un, qui est universel & qui servira en même tems de base pour trouver la longueur des autres lignes, dont l'apparence sur le tableau differre de leur longueur réelle dans l'objet.

§. 45. Soit FG la ligne de terre, & par consequent parallele à l'horison CD. Or FG étant la ligne de l'Interfection du tableau & du plan géometral, il est évident que les parties de l'un & de l'autre y coïncident, & partant elles sont égales entre elles non seulement parce qu'elles sont l'aparence l'une de l'autre, mais aussi géometriquement. De là il il suit, qu'elles ont une échelle commune, qui est celle, dont on se sert pour le plan géometral & que nous appellerons *échelle naturelle.*

§. 46. La ligne de terre étant parallele à l'horison, toutes les lignes, qui sont paralleles à l'une le seront aussi à l'autre, comme p. ex. ikl. Or ik, kl, étant l'image de deux lignes égales à JK, KL, il est évident qu'elles gardent la proportion des parties, & que ik se racourcit dans le même raport à JK, comme kl à l'égard de KL. D'où il suit, que chaque ligne parallele à l'horison peut tenir lieu de la ligne de terre, & qu'elle peut servir d'échelle pour mesurer les autres lignes, qui lui sont paralleles, parceque toutes ces lignes se divisent en parties égales suivant les regles de la Géometrie.

§. 47. Soit donc l'échelle lq, & qu'il faille mesurer la ligne mn parallele à CD. Joignez le point n avec un point quelconque de l'échelle p. ex. N, & prolongez Nn jusqu'à l'horison en p. Du point p tirez une droite par m jusqu'à l'échelle en M. Or Np, Mp représentant des lignes paralleles, & NM, nm l'étant géometriquement comme en apparence, les lignes NM, nm seront l'image de deux lignes égales du plan géometral, & partant nm a autant de pieds que NM.

§. 48. De cette maniére on pourra déterminer la longueur de toutes les lignes paralleles à l'horison. Mais ce ne sont pas là les

Cas les plus frequens. Afin donc de rendre la mesure des lignes universelle, nous résoudrons le suivant

PROBLEME 7.

§. 49. *L'angle* srq, *formé par la droite* rs *& l'échelle* rq *étant donné, trouver le point* s, *où la ligne* rs *dévient perspectivement égale à* rv.

SOLUTION.

Il est clair, que rsq représente un triangle isocèle., & que par conséquent les angles rsq, sqr doivent être égaux, donc on peut les trouver moïennant l'angle srq. Soit p. ex. $srq = 30°$. on aura $sqr = \frac{1}{2} srl = 75°$. Faisant donc l'angle sqr de 75°. (§. 33.) le point r sera trouvé par l'intersection des deux droites rs, sq. Remarquons ici, qu'en prolongeant qs en h, Ph aura toujours la moitié des dégrés de l'angle donné srq. Nous verrons dans la suite que ht est égale à la distance de l'œuil du point t.

§. 50. Du point h tirez une ligne quelconque hvz, & hz, hq seront paralleles, & vrz sera un triangle isocèle comme srq, & partant rz sera la mesure de rv, comme rq l'est de rs. D'où nous tirerons les Problêmes suivans, qui font voir, comment on détermine la longueur d'une ligne quelconque.

PROBLEME 8.

§. 51. *Déterminer la longueur d'une ligne donnée* ab.

SOLU-

SOLUTION.

Prolongez ab jusq'à l'horison en c, où elle coupe le 70e. dégré, d'où on conclue que ab decline de 70°. du plan vertical, & de 20°. de la ligne de terre. Comptant donc 10°. depuis P en d, & tirant les droites dbf; dae par b & a, elles couperont sur l'échelle fm la partie fe, qui contient le nombre de pieds repondant à ab. (§. 50.) Fig. 5I

PROBLEME 9.

§. 52. *Une droite* gh *étant donnée de position, en couper une partie d'une longueur donnée.*

SOLUTION.

Prolongez, en cas de besoin, gh jusqu'à l'horison, où elle passe par le 40e dégré, d'où on conclue qu'elle decline de 50° degrés de la ligne de terre. Comptant donc 25°. depuis P en k, joignez k & g par la droite kg prolongée en l. De l en m comptez le nombre de pieds, que la droite proposée doit avoir, & tirez mk, qui la coupera en i, & gi sera la partie de gh, qu'il faloit déterminer.

§. 53. On voit de ces deux Problêmes, que l'operation pour mésurer les lignes est un peu plus longue, que celle pour les angles, puisque dans ce dernier cas, on n'a qu'à prolonger les côtes, qui referment l'angle proposé, jusqu'à l'horison, pour y compter d'abord le nombre de dégrés, qu'il contient. Cependant l'une & l'autre de ces opérations est assez facile & courte & elles peuvent se faire, par l'extension d'un fil ou d'un cheveu, sans qu'on ait besoin de charger le tableau de lignes superflues, ou de le silloner en raïant les lignes avec une pointe. On applique p. ex. le fil tendu sur la droite g i, pour trouver le point h, après quoi on l'étend par dessus les points k & g, pour trouver l, & enfin on le met sur les points m & k pour déterminer i. Aïant donc construit les deux échelles CP, fm, on se trouvera en état de dessiner un tableau entier moïennant une regle & un fil, & sans se servir du Compas, ni du plan géometral.

§. 54. Comme donc m l est la mesure géometrique de la droite i g, il est évident que le point k servira a diviser i g en des parties quelconques. Si p. ex. i g doit être le côté d'une maison ou celui d'un Jardin, il pourra être divisé perspectivement suivant le rapport des fenêtres, ou des planches. On comptera depuis l vers m le nombre de pieds, que chaque partie doit avoir on applique le fil ou la regle sur ces points trouvés & sur le point k, & on marque les points d'Intersection sur g i.

§. 55. La mesure des angles ne dependant que de la distance de l'œuil de la table, sans égard à la situation de la ligne de terre, ou son abaissement audessous de l'horison. (§. 21. 32.). Le Transporteur construit sur CP servira pour toutes les surfaces horisontales, qu'on veut mettre en perspective, & il il n'y aura d'autre difference, que celle qui provient de la ligne de terre, qui répond à chacune de ces surfaces. On haussera ou baissera donc l'échelle f l, à mesure que l'une de ces surfaces sera plus élevée que l'autre. Si p. ex. en peignant une chambre, dont le plancher & le fond se présentent à l'œuil, le Transporteur sur l'horison servira pour l'un & l'autre, mais l'échelle, qui sert pour mesurer les lignes doit être haussée de toute la hauteur de la Chambre. On la transportera chaque fois sur la ligne de l'Intersection du tableau & de la surface horisontale, ce qui se fait en traçant une perpendiculaire sur f l, & lui donnant autant de pieds, pris sur l'échelle f l, que la surface doit être élevée ou abaissée.

§. 56. Si au lieu de peindre la surface entiere, on n'en veut dessiner que quelque ligne, ou quelque partie isolée, on n'a pas besoin de transporter cette échelle. Qu'il faille par exemple mettre en perspective une parois ou un mur, dont la base soit m k. Prenez sur l'échelle f l la hauteur de ce mur, transportez la en m n, & joignez n & k. La ligne n k déterminera sa hauteur tout au long, & aïant trouvé sa longueur sur la base, il ne faudra qu'y ériger une droite perpendiculaire sur l'horison, pour achever de dessiner toute son apparence.

§. 57. Mais si au lieu du mur il n'avoit falu mettre en perspective qu'une ligne verticale de la même hauteur, p. ex. o p, on auroit déterminé ſon apparence moïennant les mêmes droites mn, nk, po.

§. 59. Ce que nous venons de dire touchant les ſurfaces horiſontales diverſement, élevées les unes audeſſus des autres, s'applique également à toutes les ſurfaces qui coupent la table perpendiculairement, puisqu'on peut ſe repréſenter toutes comme horiſontales en tournant ſimplement la table autour
Fig. 1. de l'axe PO. Connoiſſant donc la poſition de la ligne, où la ſurface coupe la table, elle aura le même uſage que la ligne de terre, & on y transportera l'échelle naturelle. Si par le point de l'œuil P on tire une ligne, qui lui ſoit parallele, on pourra y tracer le même Transporteur, qu'on avoit conſtruit ſur l'horiſon. Au moïen de cette transpoſition des deux échelles, on pourra mettre en perſpective tout ce qui ſe trouvera ſur la ſurface d'un toit perpendiculaire ſur la table. & les regles que nous avons données pour les ſurfaces horiſontales s'y appliqueront également.

II. SEC-

II. SECTION,

De la Situation de l'œuil & de sa distance de la table, qui sont les plus propres, pour mettre un objet proposé en perspective.

§. 60. L'aparence d'un objet quelconque dépend simplement de la situation du Spectateur. Une surface plane se déploïe pour ainsi dire, à mesure qu'on s'éleve. Tout le monde sait, qu'en regardant un païs entier du haut d'une montagne, la plaine s'élargit, & qu'on y est à son aise, pour promener ses regards sur tous les objets qu'elle nous étale, & nous devéloppe. L'éloignement diminue leur apparence, & ils changent de face, desqu'on se tourne d'un autre côté. Un même objet, vu d'un côté ne nous présentera qu'un aspect difforme & hideux, tandis qu'en se rangeant d'un autre côté, tout y paroitra beau & simetrique. Cette diversité, reléve bien souvent le prix des campagnes & des maisons de plaisance, qui jouïssent d'une *belle vue*, & où les environs nous présentent un paradis terrestre. Par contre elles perdent de leur prix & de leur agrément, si la vue y est bornée, ou désagreable, en ne nous offrant que la solitude & l'ennui d'un desert.

§. 61.

§. 61. Il est naturel, que cette diversité s'étende jusqu'aux tableaux. Ils nous présentent les mêmes objets. Et il ne faut que les peindre d'un point de vue mal choisi, pour leur oter tout ce qui les auroit enbelli, & pour les rendre fort imparfaits & defectueux. Un tableau, qui sera peint d'après vie, & suivant toutes les regles de l'art, ne sauroit avoir une meilleure apparence, que la chose elle même dans le point de vue, qu'on a choisi. On louera l'art du peintre, mais on blamera le défaut des attraits, dont le tableau auroit été susceptible, si on avoit mieux choisi son point de vue.

§. 62. On ne demande pas par là, qu'il ne faille jamais peindre que le beau côté des objets, ou qu'il faille se restreindre à ceux, qui offrent un bel aspect. Il n'y a qu'une *laideur morale*, qu'il faut exclure des tableaux, & un peintre se déshonore soi même, en peignant des tableaux, qui offensent la vertu. Par contre la *laideur phisique*, ou ce qui n'est que difforme & désagreable doit être admis dans les tableaux, si des circonstances particulieres ou le plan du tableau l'éxigent & s'il se trouve dans l'objet même & non dans le tableau seul. Le tableau doit toujours représenter exactement l'objet, qu'on veut peindre, & ce n'est que la laideur qui est dans le tableau même, qu'on regarde comme un défaut, & qu'on impute au peintre.

§. 63. Comme donc c'est un point essentiel, pour la perfection du tableau, que de savoir choisir

choisir le point de vue le plus propre, nous tacherons de développer les regles, qu'on doit suivre, pour le trouver.

§. 64. La première de ces regles exige, *que le tableau représente les objets qu'on veut peindre dans toutes leurs parties & aussi completement qu'il est possible.* C'est ce qui distingue un tableau achevé d'une simple ébauche, ou d'un dessin, qu'on a peint legèrement & à la hâte. Il est clair, que pour donner au tableau cette sorte de perfection, on n'a qu'à y exprimer au net toutes les parties, qui se présentent aux yeux. Mais ce ne sont que les derniers traits du pinceau, qui servent plûtôt à achever de donner au tableau un air naturel, qu'à déterminer le point de vue, dont il est ici question.

§. 65. On sait, que les Objets plus éloignés paroissent plus petits, & que les petites parties de même que la vivacité de leur couleur se perdent & se ternissent. Or comme on ne sauroit peindre en perspective, qu'autant qu'on peut voir d'un seul coup d'œuil, il en resulte un double défaut dans le tableau, qu'il faut tacher de diminuer autant qu'il est possible, & c'est là ce qui déterminera la position du point de vue avec plus de précision.

§. 66. Car de quelque manière qu'on le choisisse, il arrivera toujours, que quelques parties de l'Objet ne sauroient être exprimées dans le dessein; soit que l'éloignement les rende trop petites, soit que des Objets plus proches.

proches les couvrent & les cachent à la vue. Pour remedier à ces deux inconveniens voici les regles, qu'il faudra observer.

§. 67. Premièrement il n'est point du tout indifferent, quelles parties de l'Objet se présentent sur le tableau plus ou moins distinctement, mais il y en a toujours, qui doivent fraper les yeux préferablement aux autres. De là il suit, *qu'il faut choisir un tel point de vue, où ces parties ne soient ni couvertes par d'autres, ni rendues trop petites & imperceptibles par un éloignement trop grand.* Il faut donc s'en rapprocher, & les regarder du côté, ou on les découvre au moins en plus grande partie, & principalement celles, qu'on a dessin de faire paroitre le plus. Il est rare de satisfaire entièrement à cette regle, puisqu'il y aura toujours plus ou moins de ces parties, qui seront ou cachées, où trop eloignées. On tache donc d'y remédier autant qu'il est possible, de diminuer le nombre des parties, qui ne paroitroient point, & de faire ensorte, qu'on en découvre au moins les principales.

§. 68. La pratique de cette regle devient plus facile, lorsqu'il s'agit de peindre les Objets d'après nature, & qu'on a l'occasion de chercher à son aise le point de vue le plus propre. C'est ainsi qu'un peintre, qui veut copier un païsage d'après nature, se rend sur quelque hauteur voisine, il y cherche l'endroit, où il la domine le plus, & la peint d'après vie.

§. 69.

§. 69. Mais ces ſortes d'occaſions ne s'offrent pas partout, & les montagnes, qu'on pourroit trouver, ne ſont pas toujours là, où on pourroit voir le beau côté de l'Objet, & où les parties paroiſſent moins confuſes. Souvent le point de vue le plus propre ſe trouveroit dans l'air, & on ne ſauroit prendre l'eſſor, pour s'y placer. C'eſt dans ces Cas, où la Perſpective doit nous prêter du ſecours, & comme l'expérience nous refuſe le moien de tâtonner, il s'agit d'établir des regles, pour s'aſſurer du meilleur point de vue. Entrons là deſſus dans quelque détail.

§. 70. Il ſeroit hors de propos & contre toute apparence de vérité, de tracer en Perſpective une plus grande étendue que celle, qu'on peut voir d'un coup d'œuil, quand on ſe place dans le point de vue du tableau. Voila ce qui limite en quelque ſorte l'éloignement de l'œuil, & la grandeur du tableau. Etabliſſons pour principe, qu'un angle de 90 dégrés borne la vue diſtincte, & nous en déduirons les regles ſuivantes.

§. 71. Qu'on ſe place dans le point de vue, & que des extrémités de l'objet on tire des lignes droites dans l'œuil, l'angle que ces lignes y forment, ne doit point paſſer les 90 dégrés. Paſſe-t-on ces bornes, les objets peints vers les bords de la table auront une diſproportion démeſurée, & en regardant le tableau dans ſon véritable point de vue, on ne ſauroit voir d'un ſeul coup d'œuil tout ce qu'il repréſente. Et quand, pour éviter cet inconvenient, on s'en éloigne

éloigne davantage, les extrémités du tableau perdent le rapport naturel, qu'elles devroient avoir aux objets du milieu. *Il faut donc s'éloigner de l'objet jusqu'à ce qu'il se trouve au dedans des limites de la vue distincte, ou jusqu'à ce que les raïons, qui sortent de ses extrémités, forment dans l'œuil un angle, qui soit au dessous de 90 dégrés.*

§. 72. On place la table verticalement, afin que les objets perpendiculaires sur l'horison y paroissent aussi comme tels. De là
Fig. 1. vient, que le point de l'œuil P & l'œuil O se trouvent sur une même ligne horisontale. Si donc le point A est au bord inferieur du tableau, & que l'œuil se tourne droitement vers P, il faut que A ne tombe point au dessous de la limite de la vue distincte. D'où il suit, *que le point le plus bas de l'objet ne doit point se baisser au delà de 45 dégrés sous la ligne horisontale.* Voici ce qui borne la hauteur au dessus de la quelle on ne doit point s'élever.

§. 73. Par la même raison *les objets élevés au dessus de l'horison ne doivent point l'être au delà de 45 dégrés, afin de se trouver encore au dedans des limites, que nous venons d'établir pour la vue distincte.*

§. 74. Ces deux regles se fondent partie sur ce que la table est supposée verticale sur l'horison, partie sur ce que l'œuil regarde horisontalement. Le premier de ces deux principes est introduit par la coutume, & se justifie par la raison, que nous en avons donnée.

donnée, c'eſt que de cette manière les objets, qui ſont perpendiculaires ſur l'horiſon, y paroiſſent auſſi comme tels. Mais en admettant ce premier principe, le ſecond s'établit aiſément. Car outre qu'il eſt naturel aux hommes de regarder horiſontalement, nous ſuppoſerons, qu'en peignant le tableau on ne s'attache point à cette regle, mais que l'œuil ſe baiſſe pour voir ſuivant la direction de la droite Oa; & il eſt évident, que la limite inferieure de la vue diſtincte s'abaiſſe pareillement de 45°. au deſſous de Oa, & qu'on pourra peindre des objets ſur la table, qui ſont plus bas que 45°. Mais Pa eſt en raiſon des tangentes de ces abaiſſemens, & ces tangentes croiſſent d'une façon démeſurée, dès que l'angle POa eſt plus grand que 45 dégrés. De là viendra, que les objets peints au bas de la table auront une figure & une grandeur peu naturelle, qui ſautera aux yeux, des qu'on ne ſe trouvera pas dans le véritable point de vue. Outre cela il eſt moins ordinaire de regarder un tableau ſous un angle auſſi oblique, & ſi par hazard les circonſtances le demandent, on ne le repute pas comme naturel, mais comme un effet de l'art du peintre. On trouve des ces tableaux dans les Egliſes, au haut de parois, qui ne paroiſſent bien proportionnés, que lorsqu'on les regarde de bas en haut, & c'eſt auſſi le véritable & quelques fois l'unique endroit, où on peut les contempler. Exceptant donc ces cas moins ordinaires, où la neceſſité demande quelque aberration de la regle, il feroit hors de propos; de transgresser celles, que nous venons d'établir.

§. 75. Par les mêmes raisons *les extrémités de côté & d'autre de l'objet, ne doivent point s'éloigner au delà de 45 dégrés de la droite* OP.

§. 76. Ces principes suffiront pour déterminer les limites, au dedans desquelles l'œuil doit étre placé, pour avoir la situation la plus propre dans chaque cas proposé. Nous en allegueron quelques uns.

1. Si l'on ne veut peindre qu'une plaine horisontale ses extrémités ne s'éleveront jamais au dessus de la ligne horisontale, ce qui détermine sa limite superieure. Mais les objets les plus voisins ne doivent point se baisser au delà de 45°. au dessous de la ligne horisontale. Cette condition définit la plus grande élevation, que l'on pourra donner à l'œuil. Sa distance des objets les plus proches, se détermine par ce que les angles PO p, PO π ne doivent point passer les 45°. si donc FRQ est la largeur de la base, ou du plan horisontal, les angles QSF, QSR, QOS doivent être moindres que 45°. & partant QS doit surpasser chacune des droites QR, QF, SO. Et s'il n'y a point d'autre raison, qui demande le contraire, on place la table ensorte que les points R, F soient également éloignés de Q, où que l'œuil se trouve devant le milieu de la table. Et comme dans ce cas tous les objets se

ſe trouvent au deſſous de la ligne hori-ſontale, on aime faire enſorte que l'angle P O Q ſoit bien plus petit que 45°, dèsqu'il n'y a point de raiſon particulière, qui demandè, que les objets les plus proches aïent ſur la table les plus d'étendue que les limites préſcrites permettent.

2. S'il ſe trouve quelque objet élevé au deſſus du plan horiſontal, il faut placer l'œuil à une telle diſtance, que ces objets ne s'élevent que tout au plus de 45°. au deſſus de la ligne horiſontale. Quelquesfois les limites trouvées pour le cas précedent ſuffiſent encore ici, & particulièrement ſi la hauteur des objets n'eſt pas conſiderable. Dans les autres cas il faut éloigner l'œuil enſorte qu'il ſe trouve au deſſous de la ligne QO, & jusqu'à ce que les objets ne ſoient élevés que tout au plus de 45°. au deſſus de la ligne horiſontale.

§. 77. Que la ligne de terre ſoit le commencement du plan géometral, & que l'objet ſoit élevé verticalement au deſſus du point A, ſa diſtance de la table ſera AQ. Souſtraïons cette diſtance de ſon élevation, & prenons la moitié de la difference, cette moitié doit être plus petite que SQ. De même les droites QP, QR, QF doivent être plus petites que SQ, enſorte que SQ ſurpaſſe toutes ces lignes. Mais ſi parcontre la hauteur de l'objet eſt moindre que ſa distance du tableau, il ſuffira, que QS ſoit plus grande que QP, QR, QF, puisque dans ce cas l'objet paroitra moins élevé que 45°, encore que l'œuil ſe trouveroit en Q.

§. 78. Les regles, que nous venons de donner, ſuffiſent pour déterminer la poſition du point de vue. Car on trouvera le côté, duquel il faut ſe ranger, par la regle du §. 67, & la hauteur de l'œuil & ſa diſtance par celle des §. 76. & 77. Au reſte il eſt clair, que ces regles peuvent ſoufrir diverſes exceptions, comme p. ex. dans les cas rapportés dans le §. 74.

§. 79. Nous avons deja remarqué, qu'on fait communement QR = QF, en tournant l'œuil vers le milieu de la table, où ſe trouve le point principal, desqu'il n'y a point de circonſtance particulière, qui demande le contraire. En voici une des principales. Il arrive quelques fois, qu'il faut peindre un objet enſorte, que l'un de ſes côtés doit ſe préſenter aux yeux préferablement aux autres, comme p. ex. s'il s'agit de deſſiner une chambre ou une rue, de façon, que l'un des côtés ou l'une des parois paroiſſe plus développée, que celle qui eſt vis-à-vis. En ce cas on rapproche Q de F ou de R, afin que l'un des côtés paroiſſe plus en front que l'autre, & que tout ce qu'il y faut peindre ſe déploïe ſur la table, en y occupant plus d'eſpace.

§. 80. Si l'un des objets, que l'on veut faire paroitre le plus, conſiſte en plus ou moins de Rectangles, qui ſont parallèles ou

perpen-

perpendiculaires entre eux, on n'a guéres de ſujet, de placer la table obliquement, & la régularité du deſſin exige de lui donner une poſition paralléle aux côtés les plus proches de ces Rectangles. L'avantage, qu'on en rétire, c'eſt que ces côtés ſeront parallêles ſur la table, & les autres paſſeront par le point de l'œuil P, & non par quelque autre p ou π. Outre cela on y trouve une opération aſſez ſimple pour meſurer toutes ces lignes, qui coïncident dans le point P, puiſque les points k, h, dont nous nous ſommes ſervis dans les problêmes précedens, tombent de part & d'autre ſur le 45e dégré du transporteur, qui ſont également éloignés du point P comme l'œuil du Spectateur (§. 28.) & qui peuvent être trouvés, ſans qu'on ait beſoin de décrire toute l'échelle. Cette facilité fait, qu'on trouve ce cas dans tous les traités de la Perſpective. Nous verrons dans la ſuite, que les autres cas ne ſont pas plus difficiles, s'il n'eſt queſtion que de meſurer des lignes quelconques.

§. 81. Voici tout ce qu'il faut pour fixer le choix du point de vue, par rapport à l'objet, qu'on veut peindre en perſpective. Examinons encore le même choix à l'égard du tableau. Il eſt évident, que le tableau doit avoir le même point de vue que l'objet, puiſque la peinture doit faire le même effet dans l'œuil. Il n'y a donc, à le prendre à la rigueur, qu'un ſeul point, dans lequel toutes les parties du tableau ont une apparence naturelle, bien que du reſte il y ait fort peu de cas, où la ſituation du ſpectateur y ſoit abſolument reſtreinte. Que ce ſoit par coutume, ou par d'autres raiſons, il eſt ſûr, que cette ſituation ne laiſſe pas que d'être fort arbitraire dans la pluspart des cas, & nous nous repréſentons à-peu-près le même objet, quelle que ſoit nôtre diſtance du tableau. En effet il y a des cas, où cette difference n'eſt d'aucune conſequence, quant à l'apparence de l'objet, mais il y en a d'autres où elle devient ſenſible, & où l'on ſe voit obligé de trouver le véritable point de vue comme par des eſſais, en reculant & ſe rapprochant du tableau, jusqu'à ce qu'on l'a trouvé. Examinons ici les raiſons de cette diverſité, entant qu'il ſera néceſſaire pour nôtre but.

§. 82. Si un tableau ne préſentoit qu'une ſeule façade d'une maiſon, il eſt clair, que la diſtance de l'œuil ſeroit abſolument indifferente. De loin comme de proche on verroit la même façade & la même proportion des parties, qui la compoſent, préciſement, comme ſi on la voïoit elle même à une diſtance proportionnée. Auſſi n'y a-t-il d'autre difference dans l'un & l'autre cas, que le plus ou moins de grandeur apparente, qui dépend de la diſtance du point de vue. Le rapport entre les parties eſt le même, & toutes paroiſſent proportionnellement plus grandes ou plus petites.

§. 83. Ce que nous venons de dire, a encore lieu, lorsque la table offre des objets, qui ſont à-peu-près à une même diſtance,

tance, comme p. ex. des paniers de fleurs, des buſtes, du gibier, & d'autres pieces ſemblables. Car dans ces cas, on n'exige d'autre point de vue, que celui, duquel la peinture peut être vue diſtinctement. Cependant il faut dire, que ces exemples de même que celui du §. précedent, n'ont que faire de la Perſpective.

§. 84. Par contre la différence, que peut produire un point de vue plus ou moins éloignédu tableau, dévient plus frapante, quand on y peint des objets fort éloignés les uns des autres. La proportion des parties varie en raiſon de la diſtance de l'œuil de table. Plus on ſe retire, plus auſſi les objets éloignés paroiſſent reculer, & leur intervalle s'agrandit dans la même proportion. En voici la démonſtration.

§. 85. Soit NP la ligne horiſontale, P le point de l'œuil, ABCD un quarré, dont les côtés ſe joignent en P. Or les côtés BC, AD étant paralleles à NP les angles en A, B, C, D ſont droits & ABCD repréſentera un rectangle, dans quelque éloignement qu'on le regarde. Mais le rapport entre les côtés varie. Suppoſons la diſtance de l'œuil d'abord PM, & puis PN, & tirons les droites MBQ, NBD il eſt clair, que dans le premier cas AQ & dans le ſecond AD ſera égale à la longueur de AB. (§. 51. 80.) Or puiſque dans l'un & l'autre cas le côté AD ne change point de longueur, il eſt clair que les côtés AB, DC pa- Fig. 6.

 roitront

roitront plus longs, lorsque l'œuil en eſt plus éloigné, & qu'en changeant de diſtance le rapport entre AB & AD de même, que celui entre AB & BC variera. Mais le rapport de AD à AQ eſt le même, que celui de PN à PM, donc il eſt auſſi le même que celui de la diſtance de l'œuil du point P, ou de la table. D'où il ſuit, que les côtés AD, BC paralleles à l'horiſon reſteront de la même longueur, mais que ceux qui ſont dirigés vers l'horiſon NP paroitront plus longs en raiſon de la diſtance de l'œuil, & plus qu'il ne faudroit, ſi l'œuil ſe trouve plus éloigné que le veritable point de vue.

§. 86. Ce changement de rapport ſaute quelquefois aux yeux. Que le rectangle ABCD répréſente le fond d'une chambre, & que ſur les trois côtés AB, BC, CD on ait deſſiné des parois, & en E, F des portes d'une grandeur égale. Ces deux portes paroitront auſſi également grandes, des que l'œuil ſe trouve dans le véritable point de vue. Mais s'éloigne-t-on davantage, la porte en E paroitra plus large, que celle en F. Et comme la hauteur apparente ne varie pas, la porte en F perdra ſon rapport de la largeur à la hauteur. Ce changement des rapports produit en pluſieurs cas une diſproportion démeſurée des parties, & oblige quelques fois ceux, qui contemplent le tableau, à chercher le véritale point de vue, ou au moins l'endroit, ou cette diſproportion dévient moins frappante.

§. 87. Cependant cette irrégularité apparente ne s'observe pas toûjours, & elle se perd facilement dans les petits tableaux. C'est ainsi qu'on voit des petites tailles douces, qui représentent un païsage d'une très grande étendue, l'œil, pour se mettre dans le veritable point de vue, ne dévroit s'en éloigner que d'un pouce. Mais qui pourroit voir à une si petite distance? Non obstant cela le païsage se présente fort bien dans un plus grand éloignement de l'œuil, ou à sa distance naturelle. Il faut donc qu'outre la coutume il y ait encore une autre raison. Peut être ne regarde-t-on la petite Estampe que comme une copie d'un grand tableau, qui représenteroit les objets dans leur raport naturel, étant placé à la distance ordinaire de l'œuil, quoiqu'il y ait des cas, où cette substitution ne sauroit avoir lieu. Au reste la coûtume, qui nous aprend en bien d'autres occasions, à conclure de l'apparence à la verité, peut contribuer beaucoup, à nous faire considerer une peinture hors du veritable point de vue, comme si nous nous y trouvions. Mais il aura toûjours cet avantage, que l'œuil y étant placé, le tableau doit necessairement paroitre naturel, & qu'il le paroit en effet, & sans l'aide de la coûtume.

§. 88. Il y a d'autres cas, où le point de vue se détermine comme de soi même, ou dans lesquels il faut le chercher de necessité. Nous en avons donné une exemple dans le §. 74. On peut aussi ranger dans cette classe, les petites peintures, qu'on ne sauroit voir dans leur beauté veritable que par une loupe, qui y est destinée, & qui les agrandit. Ajoutons y encore tous ces tableaux, qui ont eux mêmes une position inclinée, & dans lesquels des objets perpendiculaires sur l'horison ne paroitroient pas comme tels, si on ne se plaçoit dans le point de vue, qu'on leur a donné en les peignant. Tels sont tous les tableaux peints sur des voutes, & generalement sur des surfaces courbées & inclinées. Car ici il n'est point question des anamorphoses, & des tableaux qui ne se présentent bien qu'étant regardés dans des miroirs cylindriques, coniques, pyramidaux & d'autres semblables, & non plus des figures, que l'on a peintes sur les surfaces de plusieurs Prismes joints l'un à l'autre.

§. 89. Comme donc la distance de l'œuil de la table est assez arbitraire dans la pluspart des cas, on ne sauroit donner des regles, dont la pratique seroit universelle & absolument necessaire. Nous ne laisserons pas cependant que de supposer l'avantage du veritable point de vue assez important, pour s'y conformer, ensorte, que quand même on ne se trouve pas précisement obligé de s'y placer, on puisse au moins le faire. Cette condition étant établié comme un principe, voici ce que nous en déduirons.

§. 90. Le tableau dévant pouvoir être regardé dans son veritable point de vue, il

faut

faut que sa distance n'excede point les bornes de la vue distincte. Ces bornes varient à la verité suivant qu'on a la vue longue ou courte. Mais comme les Presbites & les myopes suppléent aux défauts de leur vue par des lunettes, on peut établir un certain milieu, qui se trouve plus facilement.

§. 91. Outre cela il faut aussi avoir égard tant à la grandeur du tableau qu'à celle des objets, qu'on y veut peindre. Ce seroit contre les regles établies cy dessus (§. 70. 71. seqq.) que de prendre un point de vue si proche, que l'œuil s'y plaçant, ne pourroit voir tout le tableau d'un coup. Si donc la table est fort grande, il faut aussi éloigner davantage le point de vue, puisque la plus petite distance, qu'on puisse lui donner, doit toûjours être plus grande que la moitié de la largeur & de la hauteur du tableau, ou pour mieux dire, elle doit surpasser la distance du point principal des bords du tableau. Mais comme dans ce cas il arrive que l'œuil s'en éloigne audelà de la portée de la vue distincte, les petites parties du tableau se perdent de vue & se confondent. D'où il arrive qu'on ne les peint souvent qu'à la légere, & par là même on oblige le spectateur à s'en éloigner davantage, & à chercher la distance, où ces traits grossiers se perdent & se melent avec d'autres, & représentent le tout dans son apparence naturelle. Un tableau de cette nature étant vu de trop près, ressemble assez à la main la plus delicate d'une dame vue par le microscope.

ſcope. L'éloignement, qui ternit les parties rabotteuſes, donne une plus belle apparence à l'une & à l'autre. On trouve cependant de ces tableaux, où le peintre s'eſt donné la peine de prononcer jusqu'aux moindres parties, & qui ſont beaux ſoit qu'on les conſidére de loin ou de près. A une plus grande diſtance, on jette les régards ſur le tout, pour en voir la ſymmetrie, & de près on contemple le détail des parties.

§. 92. On peut étendre les limites de la portée de la vue diſtincte depuis 4 pouces jusqu'à 2 ou 3 pieds, en paſſant des Myopes aux Presbites. Le milieu peut être pris de 8 jusqu'à 16 pouces. Si donc le tableau eſt aſſez petit pour être vu d'un ſeul coup à cette diſtance, il ſera propre à y deſſiner jusqu'aux moindres parties. Le point de vue eſt dans ſa diſtance naturelle, & il ne faut point le chercher, pour voir toute la peinture dans ſa véritable apparence, puisqu'il n'y a rien de plus ordinaire, que de s'approcher du tableau de façon qu'on y demêle toutes les parties.

§. 93. Si en ſuppoſant la table plus petite, on veut néanmoins retenir cette diſtance naturelle du point de vue, & que l'objet, qu'on y veut mettre en perſpective eſt fort grand, il faudra s'en éloigner beaucoup au delà du terme, que nous avons defini cy deſſus, & qui eſt le plus proche, qu'on puiſſe admettre, ſans trop défigurer l'objet, que l'on

peint.

peint. Car puisque dans ce cas la grandeur du tableau & sa distance de l'œuil sont données, il faut reculer de l'objet, jusqu'a ce que la table le couvre entiérement.

§. 94. Mais comme dans ce cas les objets les plus proches, que l'on veut peindre se retrecissent, en s'approchant de la ligne horisontale, il est clair, que ceux qui se trouvent sur une plaine horisontale ne se dévéloppent gueres. Si donc on vouloit les peindre plus en détail, il n'y auroit d'autre moïen, que de donner plus d'étendue à la table, ou de diminuer sa distance de l'œuil.

III. SEC-

III. SECTION,

De divers Inſtrumens, propres à abréger la pratique de la Perſpective.

§. 96. Quoique les regles, que nous avons données dans la prémiere Section pour meſurer les angles & les lignes d'un plan perſpectif, ſoient faciles, & univerſelles, il y reſte néanmoins quelque prolixité dans l'operation, & on ſe voit obligé quelques fois à tirer pluſieurs lignes pour determiner la poſition d'un ſeul point, dont on aimeroit pouvoir ſe paſſer. Je tacherai donc d'abreger ce travail par l'uſage de divers Inſtrumens, dont quelques un ſont déja connus, & dont les autres peuvent être accommodés à ce but. La pratique n'eſt jamais ſuſceptible d'une rigueur géometrique, & il importe peu, qu'on conſtruiſe les figures géometriquement en ſe ſervant de la regle & du compas, ou qu'on y emploïe d'autres inſtrumens, qui nous prêtent le même ſervice avec moins de peine.

§. 97. Le premier de ces Inſtrumens ſera le *Compas de Proportion*, dont l'uſage dans la perſpective peut devenir fort étendu, ſi on reſout les Problêmes, qu'on peut propoſer ſur ce ſujet. Tout le monde peut ſe le procurer, & tel qu'il eſt actuellement, en ſe ſervant des *parties égales*, on ſe trouvera en état de faciliter & d'abreger les operations

pour

pour la mesure des lignes. Nous verrons dans la suite, comment il faut le construire pour le rendre plus propre à ce but. Commençons par faire voir son usage actuel.

§. 98. Chaque dessin en perspective présuppose deux points comme donnés. Le premier est *la distance de l'œuil de la table*, & sert à construire le transporteur sur la ligne horisontale (§. 26.) dont l'usage est assez facile, pour que nous n'aïons pas besoin de rafiner là dessus. Le second point est *la hauteur de l'œuil sur la base, ou sur le plan géometral*, ou ce qui revient au même la distance entre la ligne de terre & la ligne horisontale, qui nous servira d'échelle, pour mesurer les autres lignes, en y emploïant le compas de proportion. En voici les principes.

§. 99. Chaque point de l'objet se peint là, ou les raïons, qui en émanent vers l'œuil, passent par la table; de là vient qu'un seul point sur la table peut répresenter une ligne entière, & une simple ligne peut être l'image d'une surface, & celle de toutes les lignes, qui s'y trouvent. Si donc on tire une droite quelconque perpendiculaire sur la ligne de terre, ou sur l'horison, cette droite peut répresenter l'apparence d'une ligne horisontale aussibien que celle d'une ligne perpendiculaire sur l'horison.

§. 100. Que CPN soit l'horison, AG la ligne de terre, AB un mur verticalement élevé sur l'horison, & le coupant en C. AC sera la partie audessous, & CB celle audessus Fig. 7.

dessus de l'horison CN. Tirez AD, BF dans un même point a sur CN, & AD, CE, BF seront des paralleles horisontales. (§. 18. 55.) & AC sera égale à DE, de même CB=EF. Or AC étant la hauteur du mur depuis la base jusqu'à l'horison, DE la répresente aussi, & partant l'échelle pour mesurer AB, & DE doit être proportionelle à ces deux lignes. Si donc l'élevation de l'œuil audessus de la base est donnée, p. ex. de 10 pieds, chacune des lignes AC, DE auront 10 pieds, étant prise depuis la base en A, D jusqu'à l'horison en B, E. Supposons, qu'il faille prendre sur DF une hauteur quelconque donnée, il n'y aura qu'à diviser DE en 10 parties, ces parties répresentent l'échelle des pieds, sur la qu'elle on prendra la hauteur, qu'on vouloit donner à DF. Mais cette échelle variant à l'infini suivant les différentes positions de la base, il est donc évident qu'au lieu de les construire toutes, on n'aura qu'à se servir du Compas de proportion, qui tiendra lieu de toutes. Pour peu que l'on sache l'usage des parties égales, on saura dans chaque cas lui donner l'ouverture réquise, pour l'échelle qu'on veut avoir. Comme dans nôtre exemple on n'a qu'à porter la distance AC, ou DE sur le nombre des pieds de la hauteur de l'œuil, ou sur un des ses multiples, pour lui donner l'ouverture, qu'il doit avoir. Voïons les cas, où on peut s'en servir.

PRO-

PROBLEME 10.

§. 101. *Dessiner en* K *une Colonne, ou le coin d'une maison, dont la hauteur est donnée.*

SOLUTION.

Portez KJ sur les parties égales, en ouvrant le Compas de Proportion, ensorte que KJ convienne au nombre des pieds, que contient la hauteur de l'œuil sur la base ou le plan géometral, & prenez y la distance, qui repond à la hauteur de la colonne, portez la de K en H, & KH en sera l'apparence. Car le point K étant le pied de la colonne la distance KJ sera égale à la hauteur de l'œuil audessus du plan géometral. Sachant donc cette hauteur exprimée en pieds, il faut donner autant de pieds à KJ, ce qui se fait moïennant le Compas de proportion, puisque la colonne étant parallele à la table, toute la hauteur KJH se divise en des parties quelconques géometriquement.

PROBLEME 11.

§. 102. *Un objet d'une grandeur donnée devant être dessiné comme dans l'air en* H, *trouver l'échelle, sur laquelle on puisse lui donner sa grandeur apparente.*

SOLUTION.

1. *Cas.* Si sa hauteur audessus du plan géometral est donnée. Soustraiez en la hauteur de l'œuil; & le reste sera la mesure de HJ, que l'on transportera sur le compas de proportion, pour lui donner son ouverture.

2. *Cas.* Le point K étant donné, audessus duquel se trouve l'objet en H. Dans ce cas HJ aura autant de pieds, que la hauteur de l'œuil. Portant donc HJ sur ce nombre sur les parties égales, l'ouverture de l'Instrument vous donnera l'échelle pour dessiner l'objet.

§. 103. Ces deux Problêmes contiennent les cas, où il faut mesurer ou déterminer la hauteur des objets. Et comme toutes les lignes perpendiculaires à ces hauteurs & paralleles à l'horison CN ont la même échelle, on resoudra facilement le suivant.

PROBLEME 12.

§. 104. *Une ligne* ML *du plan horisontal étant parallele à l'horison* CN, *trouver l'échelle, pour la diviser en ses parties.*

SOLUTION.

Portez la distance LQ sur l'Instrument, en lui donnant autant de pieds, qu'à la hauteur de l'œuil, & son ouverture vous donnera l'échelle, qu'il faloit chercher pour LM.

§. 105. Mais si la ligne proposée est audessus du plan géometral, p. ex. lm, il faut savoir son élévation lL, & la même échelle, que nous venons de trouver pour LM servira aussi pour lm.

§. 106. Il ne faudra même, que soustraire lL de LQ, qui est donnée par la hauteur de l'œuil, & le reste déterminera l'échelle pour

lQ

lQ & lm, étant porté sur le compas de proportion.

PROBLEME 13.

§. 107. *Une ligne* JR, *passant par l'horison* CN, *étant donnée, en couper une partie d'une longueur donnée.*

SOLUTION.

Tirant RT parallele à CN, la distance RN vous donnera l'échelle pour RT (§. 104. 105.). Faites RT d'autant de pieds, que TS doit avoir. Comptez de P en V autant de dégrés, qu'en a la moitié de l'angle SRT (§. 49. 28.) & tirez TV, qui coupera la droite TV en S, & RS sera la ligne qu'il faloit dessiner.

§. 108. De cette manière on divisera chaque ligne horisontale en des parties quelconques proposées, & la droite RT représentera en tous les cas l'échelle géometrique pour la division perspective de RJ, qui s'absoudra par les droites tirées de V dans les points de division marqués sur TR.

§. 109. Remarquons encore, que ce que nous venons de faire voir touchant le plan horisontal, aura également lieu à l'égard de tous les plans qui sont perpendiculaires à celui de la table, comme nous l'avons déjà dit au §. 59. Dans ces cas AC, DE, LQ, RN seront égales à la distance de ces plans du point P.

§. 110. Le dernier de ces problêmes, dont l'usage est fort étendu, ne laisse pas que d'être encore assez diffus. Car quoique, pour prendre la distance RN, on n'a pas besoin de tirer la droite NR, on est pourtant obligé de prolonger RS jusqu'en J, de tirer RT, de compter les dégrés sur JP & PV, & de tirer encore VT. Il est vrai que cette prolixité se compense, quand il s'agit de diviser plusieurs lignes coïncidentes en J, puisque toutes ces lignes ont le même centre de division V. Cette operation s'abrege encore, lorsque la ligne qu'il faut diviser ou mesurer tombe en P, puisqu'en ce cas le centre de division se trouve sur le 45^{me} dégré, & que sa distance de P est égale à celle de l'œuil du même point, & ce cas est un des plus ordinaires (§. 80.). Nous verrons dans la suite, comment on peut racourcir les operations dans les autres cas.

§. 111. Le second Instrument pour faciliter le dessin en perspective est le même compas de proportion, mais construit de façon qu'il puisse y servir plus immédiatement. Pour cet effet il faut examiner de plus près la division des lignes, qui se terminent en quelque point de l'horison, puisque leur parties se retrecissent à mesure qu'elles s'éloignent. Or on peut prouver facilement, que toutes les lignes, qui se terminent dans un même point de la lingne horisontale, se divisent aussi de la même façon (§. 43. *seqq.*) & qu'ainsi elles ne différent que par rapport à la grandeur de leurs parties. Car iJ, kK, IL repréſentent des lignes égales. Et comme elles ſe terminent dans le même point de l'horiſon H, & que JL eſt parallele à li, il eſt évident, que les droites Hi, Hk, Hl, ont un même rapport à HJ, HK, HL. Si donc de toutes les lignes, qui ſe terminent en H, on n'en a diviſé qu'une ſeule, les autres ſe diviſeront par une ſimple réduction géometrique de leurs parties, qui ſont plus ou moins grandes en raiſon des lignes entières. On applique cette obſervation de la même manière aux lignes, qui ſont élevées audeſſus du plan horiſontal, comme nk l'eſt à l'égard de mk, puisque le rapport géometrique de mo à np eſt le même, que celui de mk à nk. (§. 56. 43.). Fig. 4.

§. 112. Si toutes les lignes, qui ſe terminent en divers points de l'horiſon, pouvoient être diviſées comme celles, que nous venons de conſiderer, & qui concourrent dans un même point, il ſeroit facile de conſtruire ſur le compas de proportion une diviſion univerſelle, qui pourroit tenir lieu de toutes les autres, en ce que ſon ouverture plus ou moins grande fourniroit les échelles pour chaque cas particulier. Que les lignes pN, pM, hz, hq ſoient coupées par les deux droites Nq, nμ, paralleles à l'horiſon CD, les parties Nn, Mm, de même que γz & qμ répreſenteront des lignes égales, mais les deux premières ne ſont point égales aux deux dernières puisqu'elles terminent en differens points p, h, de l'horiſon. Cependant elles ſont au moins proportionelles, & leur rap- Fig. 4.

port est le même que celui des secantes de leur déclinaison du plan vertical. Ce rapport servira toûjours a déterminer les unes par les autres.

§. 113. Les deux rapports, que nous venons de trouver (§. 111. 112.) sufiroient pour les lignes, que l'on peut tirer sur un même tableau. Si donc on vouloit borner l'usage du Compas de proportion à un seul cas, il seroit facile de l'y accommoder. Mais désqu'il doit servir universellement & pour des tableaux quelconques, on rencontrera encore deux autres rapports. Le premier dépend du nombre de pieds, dont l'œuil est éloigné de la ligne de terre, & le second varie suivant la grandeur d'un pied, qu'on prend pour l'échelle naturelle. Il s'agit donc de concilier & d'ajuster ces quatre rapports de manière, que le compas de proportion les exprime tous, & sans que l'operation en devienne plus compliquée. Voici comment nous nous y prendrons.

§. 114. Les deux derniers rapports (§. 113.) se concilient aisément, quand on substitue à l'objet même, un plan géometral, qui touche la table à la ligne de terre, & qui par consequent ait aussi la même échelle naturelle, par la quelle on determine aussi la distance de l'œuil de la table, puisqu'elle aura autant de pieds, pris sur cette échelle, qu'en a la distance de l'œuil de l'objet même mesurée réellement & en grande mesure. Ceci étant presupposé, le compas de proportion

portion se construira de façon que le nombre des pieds sera rapporté dans la division des lignes de l'Instrument, & la grandeur des pieds de l'échelle dépendra de son ouverture. Le nombre varie de dessin en dessin, mais il est constant par le même. La grandeur dépend de la position des lignes plus ou moins oblique, & varie dans un même dessin en une infinité de manières.

§. 115. Voïons maintenant, comment on divise la ligne, qui tombe perpendiculairement du point P sur la ligne de terre. Que l'œuil se trouve en O, le point principal soit P, la ligne de terre FR, un point du plan géometral quelconque A, pris sur la droite AS, & son apparence sur la table a. Or PQ, OS étant verticales, PO & OS paralleles à l'horison, le rapport de AS à OS sera le même que celui de OP à Pa. Mais pour un même tableau OS, & OP sont constantes. donc Pa sera en raison reciproque de AS. Si donc AS. est 1, 2, 3, 4, &c. fois plus grande que SQ, Pa sera la $\frac{1}{1}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$ &c. partie de PQ. Pour peu qu'on ait effleuré l'analyse des lignes courbes, on remarquera facilement, que ces fractions vont en diminuant comme les ordonnées d'une hyperbole entre son Asymtote, & que par consequent cette courbe peut être utile pour les dessins en perspective. Fig. 31

§. 116. Le rapport entre PQ & Pa dépendant de celui entre AS & SQ, comme étant le même, on pourra regarder SQ &

P Q comme des unités. Qu'on fasse successivement AS = 1, 2, 3, 4, 5 &c. & on trouvera Pa = $\frac{1}{1}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{5}$ &c. Ces fractions font voir comment la droite PQ doit être divisée, & de la même manière on divisera le Compas de proportion.

§. 117. Les deux unités, que nous avons prises, sont d'une nature différente. La droite PQ est l'apparence d'une ligne infiniment longue, & nous la regarderons comme une unité entant qu'il s'agit de construire le compas de proportion, dont la longueur des lignes la représentera. Par contre SQ s'exprime dans une mesure connue, p. ex. en pieds, en toises &c. & dans cette mesure on prend toutes les lignes qu'il faut mettre en perspective. Donc l'unité, que nous avons prise pour SQ peut designer un nombre quelconque de pieds, de toises &c. Mais pour nous épargner la peine de la reduction, nous tacherons de la marquer d'abord sur l'Instrument. Voici comment.

Fig. 8. §. 118. Soit AF le compas de proportion. Du centre F tirez de côté & d'autre cinq lignes, pour les quelles on prendra la distance de l'œuil de la table 2, 4, 6, 8, 10. Que chacune de ces lignes représente la hauteur de l'œuil sur le plan géometral, ou ce qui revient au même, celle du point principal de la ligne de terre, que nous avons designée par l'unité (§. 116. 117.) Faites une échelle, sur la quelle la longueur de ces lignes soit divisée en parties decimales, &

les

les lignes elles mêmes se diviseront comme nous allons en donner l'exemple pour la ligne FB, Fb, qui est pour la distance 4. Supposez la distance de l'objet du pied du Spectateur successivement 5, 6, 7, 8, 9 &c. Prenez les $\frac{4}{5}$, $\frac{4}{6}$, $\frac{4}{7}$, $\frac{4}{8}$, $\frac{4}{9}$ &c. de la longueur FB, & portez les du centre F sur ces deux lignes FB, Fb; marquez les points, où ces parties tombent, & ecrivez y les nombres 4, 5, 6, 7, 8, 9 &c. Agissez de la même façon pour les distances de l'objet 4, 1. 4, 2. 4, 3 &c. 5, 1. 5, 2. 5, 3 &c. 6, 1 &c. & la ligne FB, Fb, sera divisée perspectivement. La division des autres lignes de l'Instrument ne differe point de celle de FB, qu'en ce qu'au lieu de la distance 4 on prend les distances 2, 6, 8, 10.

§. 119. Ces nombres étant ainsi portés sur l'Instrument tiennent lieu de tous les autres. Non seulement ils représenteront des pouces, des pieds, des toises, des verges &c. mais aussi leurs décuples, centuples &c. desque l'éloignement de l'oeuil le demande.

§. 120. On n'a qu'à jetter les yeux sur la figure pour s'apercevoir aisément, que chaque nombre est autant de fois plus proche du centre qu'un autre nombre de la même ligne, plus il le surpasse, ou plus de fois ce dernier est contenu dans le premier. Car les nombres de ces lignes représentent dans la Fig. 1. les droites AS, mais leur distance du centre repond aux droites Pa. Or ces deux lignes sont en raison reciproque l'une de l'autre. Voici maintenant l'usage de l'Instrument.

Fig. 9. §. 121. Soit PK l'horison, P le point de l'œuil, PO la distance de l'œuil de la table, GJ la ligne de terre. Supposons PO de 60 pieds, & coupons de PG une partie Gh, qui en contienne 20. Il faudra porter PG sur le nombre 60, 60 de l'Instrument, pour lui donner l'ouverture requise [C'est à dire suivant la remarque du §. 119. sur 6, 6.] De 60, 60. nous compterons encore 20, 20 vers le centre, & nous prendrons la distance de 80 à 80, laquelle étant portée de P en h, nous donnera Gh, qu'il faloit déterminer.

§. 122. De la même manière s'il faloit couper de LP une ligne LM de 20 pieds, on auroit porté PL sur 60, 60. & après avoir ouvert l'Instrument, on auroit pris la distance de 80 à 80. laquelle étant portée de P en M auroit coupé la partie LM, qu'on avoit cherchée. Ce procedé est encore le même, s'il s'agit de couper une partie quelconque p. ex. de 20 pieds de la ligne lP, qui est elevée audessus de LP. Car en portant lP sur 60, 60, on trouvera Pm sur 80, 80.

§. 123. Voici donc une manière fort courte pour diviser les lignes, qui se terminent dans le point principal, ou d'en couper des parties d'une longueur quelconque donnée. Nous y joindrons encore les remarques suivantes, pour la mettre plus en son jour.

1. Les parties coupées se comptent toûjours du point de l'intersection de la ligne & de la table, comme sont G, L, l.

2. Si

2. Si donc on vouloit couper une partie de 40 pieds, en commençant en h. Il faudroit dabord porter GP sur 69, 60. pour donner à l'Instrument son ouverture requise. Après quoi on y portera Ph, afin de trouver le nombre, qui lui repond comme dans nôtre exemple 80, 80. De ce nombre on compte 40, 40 vers le centre, jusquà 120, 120. & la distance de 120, 120 étant portée de P en i, coupera la ligne hi, qui représentera une droite de 40 pieds.

3. L'échelle, sur laquelle on mesure OP ou la distance de l'œuil de la table, est la même, qu'on construit sur la ligne de terre & pour le plan géometral. (§. 114.).

4. Toutes les lignes de l'Instrument étant divisées suivant une même regle, presque toutes les operations peuvent se faire sur l'une comme sur l'autre. Cependant il faudra préferer celle, qui éxige la moindre ouverture de l'Instrument, & sur laquelle les nombres, dont on veut prendre la distance, sont les plus éloignés du centre, puisque les parties y sont plus détaillées & plus distinctes. C'est la raison, pourquoi nous avons tracé cinq lignes. Dans les exemples, que nous avons rapportés, on se servira le plus commodement de la troisième ligne FC, Fc & on peut changer de ligne desqu'en continuant de compter, on s'approche trop du centre.

5. En-

5. Enfin la grandeur, qu'on peut donner à cet Instrument, doit être déterminée suivant celle des tableaux, qu'on se propose de faire, afin qu'on y puisse porter les droites PG, PL, quelques longues qu'elles soient.

§. 124. Si les lignes, qu'il faut diviser, ou dont il faut couper des parties, ne se terminent pas dans le point principal P, mais dans quelqu'autre p de l'horison, la division demande quelque préparation. Nous avons déjà remarqué (§. 112.) que ces lignes sont en raison de la secante de leur déclinaison du plan vertical. Il faudra donc diminuer l'échelle en raison inverse de cette secante, ou en raison directe du Cosinus de la déclinaison, ce
Fig. 1. qui se fait en prenant la distance Op au lieu de OP, puisqu'en effet le point p est comme le point de l'œuil pour la droite pF.

Fig. 8. §. 125. Prenant donc sur l'Instrument une droite NQ, que nous regarderons comme le raïon d'un cercle, il faudra y transporter de N vers Q les Cosinus de la déclinaison, & marquer les dégrés de la déclinaison de Q vers O.

§. 126. Pour faire voir l'usage de cette ligne, soit OP de 64 pieds, & que de la droite qp il faille couper une partie qr de 20 pieds. Cette droite se terminant dans le 60^{me} dégré du Transporteur, ses parties seront plus petites en raison du Cosinus de cet angle. Portez le raïon NQ sur 64, 64. p. ex. de la ligne FC, Fc, afin de donner à l'Instrument l'ouverl'ouverture, qu'il doit avoir. Ce qui étant fait, prenez sur le raïon NQ la distance N. 60. & portez la sur la même ligne FC, Fc, où elle quadre sur 128, 128. C'est le nombre de pieds, qui repond à la distance de l'œuil du point p, & elle servira de la même manière comme la distance PO de 64 pieds servit pour les lignes, qui se terminent en P. Portez la droite proposé pq sur 128, 128. [p. ex. sur la ligne FE, Fe.] De 128, 128, continuez de compter encore 40, 40. & prenez la distance de 168, 168, que vous porterez de p en r, pour avoir la partie qr de 40 pieds, qu'il falloit trouver. En continuant de compter, vous pourrez encore couper sur pr des parties de chaque longueur donné, & la diviser en telles parties, que le plan du tableau demandera. Quant aux autres lignes, qui se terminent en p, il faut remarquer ce que nous avons dit touchant la droite lP. (§. 122. 123.) En y joignant ce que nous avons observé cy dessus (§. 59) sur les plans qui ne sont point horisontaux, il ne faudra qu'un peu d'exercice, pour se voir en état, de diviser toutes les lignes du tableau, soit horisontales soit inclinées, suivant que les circonstances l'exigeront. Mais nous ne nous y arreterons pas d'avantage, d'autant que chacun pourra le trouver sans beaucoup de meditatation, & que d'ailleurs cela ne serviroit qu'à ceux, qui se feront fabriquer cet Instrument. Nous aurons encore diverses occasions, d'en parler dans les Sections suivantes. Fig. 9.

§. 127.

§. 127. Voici cependant encore une remarque, qui ne servira non seulement pour l'usage du Compas de proportion, mais aussi en d'autres cas. Si la droite qp a une position fort oblique, desorte qu'elle ne sauroit être portée sur l'Instrument, il faudra proportionner qs & tr de la même manière, comme on l'a fait à l'égard de pq & pr. Et il est clair, qu'on pourra trouver le point r, sans prolonger pq au delà de la table, & sans tirer les deux droites qs & rt. Car qs est la distance de la ligne de terre de l'horison, & peut être prise par tout; & le point r se trouve facilement, dès qu'on a pris sa distance rt sur l'Instrument. On peut se servir de ce moien avec beaucoup davantage, lorsqu'il faut diviser plusieurs lignes, qui se terminent dans un même point p. Car toutes ces lignes se diviseront moiennant une seule ouverture de l'instrument, desqu'elles seront sur un même plan.

§. 128. Si on dessine en perspective une surface, sur laquelle il y a nombre de lignes, qui se terminent en differens points de l'horison, on pourra se faire une échelle universelle pour ce dessin. Nous en donnerons simplement la methode de la construire, en omettant la demonstration.

§. 129. Soit l'horison GP, le point de l'œuil P, la ligne de terre QH; la distance de l'œuil de la table PO. Abaissez de P en Q la perpendiculaire PQ, & divisez cette ligne suivant une des methodes ensei- F.10.
gnées

gnées cy dessus. Par chaque point de division faites passer des parallêles à QH, il est évident, que ces parallêles diviseront d'elles mêmes toutes les lignes, qui se terminent dans le point de l'œuil P.

§. 130. Du centre P décrivez le quart de cercle QG, & divisez le en dégrés, que vous compterez de Q vers G, & l'échelle sera préparée.

§. 131. Afin donc de diviser un ligne, p. ex. qp, qui se termine dans le 60e dégré de l'horison, vous porterez cette ligne du 60e dégré du quart de cercle M sur l'horison en r, & vous tirerez Mr, & cette ligne sera divisée par les parallêles, tout comme qp doit l'être. On peut donc prendre sur Mr des parties quelconques & les porter sur qp. P. ex. si qs doit être de 15 pieds, vous prendrez Mn de 15 pieds, & vous porterez cette distance de q en s. Si vous tirez MP, vous aurez MP = pv, Mn = st.

§. 132. Le troisieme Instrument, qui pourra servir pour les dessins en perspective, se trouve de cette façon. Soit rPq l'horison, P le point de l'œuil, qr la ligne de terre, & qu'il faille diviser la droite qp, qui se termine p. ex. dans le 50e dégré, le centre de division se trouvera (§. 49.) sur le 20e dégré en t. Tirant donc ts, vous aurez qt, qui représente une droite égale à qs. Sur qp tirez les deux perpendiculaires F. 11.

qb,

qb, pa, & faites pa = pr, & qb = qs, & joignez les deux points b, a. La droite ba passera par le point t, qu'il falloit trouver. Car par la construction, le rapport entre qt & pt, qs & pr, qb & pa est le même.

§. 133. Représentons nous donc trois regles, dont l'une soit appliquée sur pq, l'autre y soit perpendiculaire sur qb, & dont la troisieme soit posée sur pa, il est évident, que la seconde pourra être divisée comme l'échelle naturelle qs, & sur la troisième on pourra construire le transporteur. Appliquant donc un fil tendu sur a, b, il passera par le point t, qu'il falloit déterminer.

§. 134. Ces trois regles s'ajusteront ensorte que la regle ap puisse être coulée suivant une direction toûjours perpendiculaire à pq, afin que le point d'intersection p se trouve toûjours sur le dégré du transporteur, qui reponde à la déclinaison de la droite qp, qu'il faudra diviser. De même la ligne qp étant d'une longueur variable, on y appliquera la regle qb ensorte, qu'y restant toûjours perpendiculaire, on puisse la couler le long de la regle qp, pour lui donner chaque fois sa longueur. La 12e figure représente cette construction assez clairement. Remarquons encore, qu'on pourra affermir les regles en p & q moiennant des vis, & qu'on coulera en a un anneau mobile, auquel

F. 12.

on

on attache le fil abt. Du reste les deux échelles variant pour chaque dessin, il ne faudra pas les y graver; mais il suffira de les y marquer en sorte, qu'après s'en être servi, on puisse les effacer. L'usage de cet Instrument pour la division de toute sorte de lignes inclinées peut se trouver facilement de ce que nous en avons dit cy-dessus.

§. 135. Ajoutons encore un abregé dans l'operation, qui pourra en bien des cas rendre superflu l'usage du transporteur. Toutes les choses étant comme dans le 7e Problême, (§. 49.) tirez PQ perpendiculaire sur PD, & faites la égale à la distance de l'œuil de la table. Si donc il faut diviser une droite proposée, p. ë. rt, tirez Qt; & portez cette distance de t en h, & h sera le Centre de division, que nous avions trouvé par d'autres regles dans le Problême, que nous venons de citer. Car QP étant le raïon du transporteur (§. 32.) Qt sera la secante de l'angle PQt, ou la cosecante de l'angle tqr. Pt sera sa cotangente, & Ph la tangente de sa moitié. Or par les Principes de la Trigonometrie la cosecante d'un angle est égale à la somme de sa cotangente & de la tangente de sa moitié, donc il sera aussi Qt = th. On pourra donc trouver le centre de division h repondant à un point quelconque t, sans y emploïer les dégrés du transporteur, puisqu'il ne faudra que porter la distance tQ de t en h. Il est aussi évident, que th = tQ est égale à Fig. 4.

la distance de l'œuil du point t, que l'on transportera donc en tous les cas du point donné t en h, pour avoir le centre de division, comme on le fait dans le cas le plus simple, où la ligne, qu'il faut diviser se termine dans le point principal P. (§. 80.) Si donc le transporteur n'avoit d'autre usage, que la division des lignes, on pourroit l'omettre tout à fait, ce moien étant plus court. Et dans cette même vue on l'ometttra aussi sur l'Instrument, que nous venons de décrire. (§. 133. 134.)

IV. SEC-

IV. SECTION,

Contenant la pratique des regles données dans des exemples plus détaillés.

§. 136. Eclaircissons maintenant les regles, que nous venons d'établir, par des exemples plus détaillés, & voïons, quel ordre on pourra observer, pour dessiner facilement les objets, de façon, que le tableau les présente aux yeux, comme on le desire, ou comme les circonstances le demandent. Avant toutes choses il faut déterminer le circuit ou l'étendue de l'objet, que l'on se propose de mettre en perspective, afin d'y conformer la grandeur du tableau ou celle de l'échelle. Ce qui étant fait, on trouvera le côté, du quel on doit placer le point de vue par la regle du §. 67. & enfin on déterminera la distance de l'œuil & sa hauteur, moïennant les regles des §. 76. 77. 79. 80. 93. 94. Par là on remplira les conditions du dessin, & on se trouvera en état de l'exécuter suivant le plan, qu'on s'est proposé.

§. 137. Le premier exemple, qui nous servira à éclaircir ces regles, sera le dessin d'une chambre. Voici les points qu'il faudra fixer.

1. *Le Circuit.* Que la chambre ait la longueur de 24 pieds, que sa largeur soit de 16, & sa hauteur de 12.

2. *Le côté du point de vue.* Que les deux côtés les plus longs se présentent également aux yeux.

3. *La hauteur de l'œuil.* Que la chambre se présente de la manière la plus naturelle, & qu'ainsi l'œuil soit élevé de 5 pieds, comme aïant la hauteur d'un homme de taille moïenne, qui se trouveroit dans la chambre.

4. *La distance de l'œuil.* Que les deux côtés les plus longs occupent sur le tableau tout l'éspace, que les limites de la vue distincte (§. 70. 76.) permettront, & partant que la distance de l'œuil soit égale à celle du point de vue de l'extrémité du tableau.

Cet exemple éclaircissant le cas le plus simple, que l'on trouve dans tous les traités de perspective (§. 80.) nous l'avons choisi pour le premier, d'autant, que nous pourrons nous passer du transporteur. Voici comment le dessin s'exécute.

5. Après avoir construit l'échelle naturelle, faites la droite AB de 16 pieds, érigez des perpendiculaires de 12 pieds à ses deux bouts, A, B, & achevez le rectangle ABCD, qui sera l'enceinte de la chambre.

F. 13.

6. Sur le point du milieu Q dressez une perpendiculaire QP de 5 pieds, & tirez OPV parallèle à AB, & vous aurez

le

le point de l'œuil P, & l'horiſon PO. (n. 3.)

7. Le point C étant le plus éloigné de P, portez la diſtance CP de P en O & V, PO = PV ſera la diſtance de l'œuil de la table, (n. 4.) & les conditions du deſſin ſeront remplies.

8. Des points A, B, C, D tirez des droites dans le point P. Comptez de B vers A 24 pieds, & joignant le point que vous trouverez, & le point V par la droite Vr, qui coupera BP en b, vous aurez Bb la longueur de la chambres. Faites la droite ba parallèle à BA, érigez en b & a des perpendiculaires ac, bd jusqu'aux droites CP, DP, & joignez les points c, b, en tirant cb; abcd ſera la parois, qui ſe préſente en front, ACca, BDdb ſeront les deux côtés, CcdD le plancher, & AabB le fond de la chambre.

9. Qu'il faille deſſiner une porte dans la parois ACca. Comptez de A en G ſa diſtance du point A, p. ex. de 2 pieds, de G en H ſa largeur, p. ex. de 3 pieds, tirez OG, GH, qui couperont la droite AP en g & h. Portez ſur AJ la hauteur de la porte, & tirez JP. Erigez enfin des perpendiculaires en g & h, & gklh ſera l'ouverture interieure de la porte. Soit EA l'épaiſſeur du mur, tirez EP, & les droites hm, ln parallèles à AB. Erigez une perpendicu-

aire m n sur m, & tirez enfin p n vers P. Vous agirez de la même manière pour dessiner les lambris, les corniches & d'autres décorations, d'ont l'architecture orne les portes.

10. Au reste comme toutes les lignes de ce dessin sont ou paralleles à AB, où coïncidentes dans le point de l'œuil, on auroit pu diviser la droite PQ en pieds, & elle auroit servi d'échelle, pour déterminer toutes les distances sur le fond de la chambre. C'est ainsi qu'en portant gγ & h i sur cette échelle, on trouvera la première de ces lignes de 2, & la seconde de 5 pieds.

11. Si donc il faloit dessiner une fenêtre, on prendra BG pour l'épaisseur du mur, gG pour celle de la fenêtre. En tirant gP, GP, on fera t v de 6 pieds, Z s de $5\frac{1}{2}$ pieds, en les prenant sur l'échelle QP. Les lignes pointuées indiquent suffisement, comment il faudra achever le dessin, si on les compare, à celles, que nous avons tirées pour la porte en Aa. On observera facilement que l'échelle en QP n'est autre chose, qu'une partie de celle, que nous avons décrite cy-dessus (§. 128.) On n'en aura pas besoin, desqu'on s'est fait faire le compas de proportion, comme nous l'avons enseigné dans la Section précedente, (§. 111. & suiv.)

§. 138.

§. 138. Comme dans l'exemple, que nous venons de donner, toutes les lignes sont partie parallêles, partie coïncidentes dans le point principal P, nous n'avons pû éclaircir que les regles les plus simples & les plus faciles. Donnons en un autre pour faire voir l'application de celles, qui sont plus compliquées, & voïons, de quelle manière il faudra dessiner une figure telle que la quatorzième. Elle représente un partie d'un païsage, tel qu'il se présente à l'œuil, placé dans un second étage, ou à la hauteur de 18 pieds. La ligne de terre est de 112 pieds, & sa distance du pied du spectateur monte à 68 pieds. F. 14.

1. Tirez la ligne de terre, & faites la de 112 pieds.

2. Du point Q, vis-à-vis du quel le spectateur se trouve érigez une perpendiculaire QP de 18 pieds, & par le point P tirez l'horison VPW parallêle à la ligne de terre.

3. La distance de l'œuil étant de 68 pieds, faites PV égale à cette longueur, & construisez le transporteur sur l'horison par les regles du 1. Problême (§. 32.) & la préparation sera faite. Voici comment on dessinera chaque partie.

1. *La maison* ABC.

4. Que son côté BC prolongé se termine dans le point de l'œuil P, & l'autre AB sera parallêle à l'horison. Faites AB,

comme la moitié du côté, qui se présente en front, de 14 pieds, sa hauteur Bb de 30, & Aa de 50 pieds, abBA sera la moitie de la façade, sur laquelle vous dessinerez les fenétres, géometriquement, en prenant les mesures sur l'échelle naturelle AF.

5. Que le côté BC soit de 35 pieds. Comptez de B en γ 35 p. tirez BC dans le point P, & γC dans le point V, qui est le centre de division (§. 26.) & C sera le Coin de la maison.

6. Tirez enfin ad, bc dans le point de l'œuil P, Cc parallêle à Bb, & cd parallêle à ab, & le côté BbcC, de même que la surface du toit abcd seront dessinés.

7. Les bords horisontaux des fenêtres se dirigent pareillement vers le point P, & leur hauteur se prend sur l'échelle naturelle & se porte sur Bb. On comptera leur largeur, & leur distance du coin B, depuis B vers γ, & les points de leur base sur BC se trouvent, comme nous venons de trouver les points C & c.

8. On déterminera de la même manière la position des fenêtres sur le toit. NM est leur hauteur, Mm aboutit en P, étant prolongée, BK est la distance de l'extrêmité anterieure du toit, Kk se tire en V, KL est parallêle à Bb, & Ll à ab. C'est ainsi qu'on trouve le

point

point m, & les droites m n, m l. Il en est de même des cheminées.

2. *La maison* J E G.

9. Que le côté E G, prolongé, se termine dans le 30^e dégré du transporteur P V, l'autre côté joindra le 60^e dégré sur la partie P W. (§. 30.) puisque l'angle G E J est supposé droit. Donc le centre de division pour le côté E G se trouvera sur le 30^e dégré du transporteur P W, & celui pour E J sera sur le 15^e dégré de l'autre part P V, (§. 52.)

10. Que le côté E G soit de 43 pieds. Comptez ce nombre depuis E vers H, & tirez H G dans le 30^e dégré sur P W, Cette ligne déterminera le point G, & partant la longueur apparente G E. On déterminera de la même manière la longueur E J, en se servant de son centre de division (n. 9.)

11. Le coin E étant contigu à la ligne de terre, vous prendrez la hauteur E e sur l'échelle naturelle, & en tirant e g dans le 30^e dégré sur P V, & érigeant G g perpendiculairement, vous dessinerez toute l'apparence du côté E G g e.

12. Portez la hauteur du faîte de E en i, & tirez i f dans le 60^e dégré sur P W, E e f J sera la moitié de la façade de la maison.

13. Tirez G p dans le même dégré sur P W, J p & f h dans le 30^e dégré sur

PV, & érigez sur p la perpendiculaire ph. Tirez enfin ef, gh, & vous aurez la surface du toit ghfe. Les fenêtres & les cheminées se dessinent, comme nous l'avons montré par la maison ABC. Saisissons l'occasion, que nous offre le toit ghfe, pour ajouter une remarque plus génerale, & qui nous servira dans la suite. Les deux lignes concourent dans le 30ᵉ dégré du transporteur PV, & les deux autres se joignent quelque part au haut de la table. Observons ces deux points, & tirons une droite rq, qui passe par l'un & par l'autre. Cette droite est pour ainsi dire l'horison du toit ghfe, & nous prêtera à son égard le même service, que nous rend la ligne VPW à l'égard de la plaine horisontale. Quelques parallêles, que l'on tire sur le toit, elles se termineront toutes sur la droite rq, tout comme les parallêles gh, ef, eg, fh. Abaissant sur rq une perpendiculaire Pq, du point de l'œuil P, le point q, qu'elle coupe, nous servira de point de l'œuil pour le toit ghfe, comme P nous sert pour la plaine horisontale. Et la distance de l'œuil de ce point, est l'hypothenuse d'un triangle rectangle, dont les côtés sont PV & Pq. Cette distance sera le raïon, par le moïen duquel on décrira sur qr un transporteur (§. 32.) pour déterminer tous les angles, qu'il faudroit dessiner sur le toit ghfe. On pourra trouver un autre transporteur pour le côté BGge.

Il passera perpendiculairement par le centre de division de ce côté, ou par le 30e dégré sur PV, & dans ce cas Ee seroit pour cette surface, ce que la ligne de terre est pour le plan horisontal. Dans la suite de cet ouvrage nous aurons occasion de mettre cette remarque dans tout son jour.

14. Après ce que nous venons de dire, le mur du jardin se dessine sans difficulté. On prend sa hauteur sur Ee, & sa longueur se trouve comme nous avons trouvé celle du côté EG.

15. La filée des arbres se terminant dans le même point de l'horison, leur distance apparente, que nous avons faite de 20 pieds, se trouve comme celle des fenêtres du côté EG.

16. Mais si on veut dessiner un arbre isolé p. ex. en s, ce point étant donné, on trouvera sa hauteur par le 10. Problême (§. 101.) Dans nôtre exemple la profondeur du pied de l'arbre S au dessous de la ligne horisontale est de 18 pieds. Si donc la hauteur de l'arbre doit être de 40 p. on fera st de 40 parties, dont la distance du pied S jusqu'à l'horison contient 18. La hauteur étant déterminée, les branches, l'épaisseur du tronc &c. se peindront facilement.

17. Il en est de même de la maison dessinée à côté de cet arbre. Sa hauteur se détermine par le Problême, que nous venous

nons de citer, & son côté, qui est parallêle à la ligne de terre se mesure suivant les regles du 12e Probléme, & le 13e Probléme enseigne la manière de dessiner le côté, qui est dirigé vers le point de l'œuil P.

§. 139. L'ombre des corps, contribue beaucoup, à donner du relief au parties du tableau, à les distinguer d'une simple figure géometrique, & à faire paroitre les corps comme tels. C'est un art du peintre, que de savoir la distribuer à propos, & de lui donner les dégrés de force, qu'elle doit avoir. La Perspective ne se mêle que de sa grandeur, & de sa direction, qu'elle enseigne à déterminer. Les regles, qu'elle donne pour cet effet, n'ont point de difficulté, & pour les pratiquer il ne faut, que sçavoir, de quelle part vient la lumière. Voici les differens cas, qui peuvent se présenter, & que nous éclaircirons par des exemples.

§. 140. Premièrement si l'ombre provient de la lumière d'une chandelle, il faut la dessiner ou marquer le point, où elle doit être conformement au plan, qu'on s'est proposé dans le dessin. Que la lumière se trouve en

F. 15. L, & qu'il faille tracer l'ombre du livre AC posé sur la table. De L abaissez la perpendiculaire LB, laquelle tombe sur le milieu du pied de la chandelle. Menez une droite BAc, par B & A, & cette droite marquera la direction de l'ombre de AC. Joignez les points L & C, en tirant la droite LCc, qui coupera Ac en c, & marquera en c l'extré-

mité

mité de l'ombre. De la même façon vous déterminerez D d, & en joignant les points d, c, vous aurez tout le circuit de l'espace A D d c, que l'ombre occupe. Il est clair, qu'elle se terminera là, ou le raïon L C c, qui touche le bord du livre en C, entrecoupe la direction de l'ombre A c.

§. 141. Si l'ombre provient du soleil, il faut que sa position à l'égard de l'objet soit donnée, ou on la prend arbitrairement. On distingue les trois cas suivant. Car 1°. le soleil se trouve derrière la table, ou 2°. devant elle, ou enfin il lui est parallèle, c'est à dire dans le plan du tableau.

§. 142. Si le soleil se trouve derriere la table, on pourra y marquer son apparence. Que cette apparence soit en S. Abaissez la perpendiculaire S M sur l'horison M P. Si donc il faut marquer l'ombre, que jette la verticale A B, on tirera deux droites par les points M, A & S, B, qui se croisent en b, & A b sera la longueur & la direction de l'ombre de A B. On en agira de même pour les autres extrémités de la porte A T, afin de déterminer le circuit de son ombre A b n t p. On voit aisément, que ce procedé ne differe de celui de l'exemple précedent, qu'en ce que le point M se trouve sur la ligne horisontale, puisque le soleil, de même que la perpendiculaire S M, qu'on abaisse sur le plan horisontal, est supposé comme infiniment éloigné en comparaison de la grandeur des objets, que l'on représente dans le tableau. F. 16.

§. 143.

§. 143. Si l'endroit, où l'on place l'apparence du soleil, n'est point arbitraire, mais qu'il est déterminé par le lieu du soleil donné, il faut savoir trouver le point, où on doit placer son image dans le tableau. Soit P Q la distance de l'œuil de la table. Faites l'angle M P Q égal à la déclinaison du soleil du plan vertical, & portez M Q de M en R. Faites l'angle M R S égal à la hauteur du soleil, & l'intersection des droites M S & R S vous donnera en S le point, où il faut placer le soleil. Aïant trouvé les deux points S & M, vous pourrez déterminer l'ombre d'un corps quelconque, que vous aurez dessiné sur la table. En voici encore un exemple.

§. 144. Qu'il faille marquer l'ombre, que jette l'échelle C m appuyée contre le mur D G, dont la base se termine dans le point de l'œuil P. D'un point quelconque F abaissez une perpendiculaire F E sur l'horison, qui tombe en E. Par M, E menez la droite E G jusqu'au pied du mur; & joignez les points D, G par la droite D G, de même les points C, G par la droite C G, & C G D marquera la position de l'ombre, que jette C D. L'ombre de m i se déterminera de la même manière. Mais si m i est supposée parallèle à C D, on pourra abreger le travail. Prolongez G C jusqu'à l'horison en H, & par H, i tirez une droite i k jusqu'au mur, joignez k & m; & vous aurez l'ombre i k m, qu'il faloit trouver. Or aïant dessiné l'ombre de toute la droite C D, il sera facile de trouver celle de chacun de ses points, comme p. e.

de L, puisque S, L, l sont en ligne droite. Et les échelons F, L étant parallêles, & tirant vers P, leur ombre se trouvera facilement, puisqu'il sera parallêle aux échelons mêmes.

§. 145. Le second cas est, quand le soleil se trouve devant la table. Son image ne pourra pas y être marquée, mais le point du ciel, qui lui est opposé, ou son Nadir, qui se trouvera toûjours au dessous de l'horison, parceque dans le cas opposé il n'y a point d'ombre provenante du soleil.

§. 146. Pour trouver le point du Nadir, soit PM l'horison, P le point de l'œuil. F. 17.
Que la perpendiculaire PQ soit égale à la distance de l'œuil de la table, & que l'angle PQM représente celui de la déclinaison du soleil du plan vertical. Abaissez MN perpendiculairement sur l'horison, & considerant MQ comme un raïon, faites MN égale à la tangente de la hauteur du soleil, & M sera le point, qui représente son Nadir.

§. 147. L'ombre de la droite verticale AB se trouve, en tirant AM, qui marquera sa direction, & en joignant B, N, la droite BN coupera AM dans le point b, qui marquera l'extrémité de l'ombre. Car il est clair, que l'ombre étant toûjours opposée à la lumière, sa direction doit être la droite AM, & que tous les raïons, que nous considerons ici comme parallêles, coïncident dans le point N.

§. 148. Faisons ici une remarque, qui nous fournira un nouveau moïen de diviser

&

& de mesurer les droites, qui se terminent en quelque point de l'horison, que ce soit. Considerons Ab comme le raïon d'un cercle; il est évident que AB sera la tangente de la hauteur du soleil. Donc ces deux lignes auront entre elles un rapport constant, dèsque la hauteur du soleil sera la même. Posant donc cette hauteur de 45°. Nous aurons QM = MN, & partant AB = Ab, c'est à dire AB, Ab représenteront des lignes égales, & QM, MN le seront en effet. Cette qualité nous offre la methode suivante de diviser les lignes. Qu'il faille p. ex. diviser Ab. Prolongez cette droite jusqu'à l'horison en M. Divisez AB dans les mêmes parties que vous voulez donner à Ab (§. 100. & suiv.) Faites MN = QM, & N sera le centre de division. Appliquant donc la regle ou un fil au point N & à ceux que vous avez trouvé sur AB, il coupera sur Ab les points repondans. Voici donc encore un exemple pour éclaircir ce que nous avons dit dans le §. 30. Car ici on se sert de l'image de la hauteur & de celle de son ombre, pour déterminer l'une moïennant l'autre, tout comme la géometrie le fait à l'égard des hauteurs & de leurs ombres réelles.

§. 149. Le dernier cas est, quand le soleil se trouve dans le plan de la table. C'est le plus facile, puisque la direction de l'ombre est parallêle à la ligne horisontale, & sa longueur est dans un rapport constant & géométrique à la hauteur de l'objet.

§. 150. Si les extrémités du corps, que les raïons du soleil effleurent, sont des lignes parellêles à l'horison; l'extrémité des ombres sera parallêle à ces lignes, donc toutes se termineront dans un même point de l'horison. Si donc le tableau représente une filée d'arbres, de colonnes ou d'autres objets semblables, leur ombre se dessinera facilement. F. 16. C'est ainsi qu'aïant trouvé le point b, bn sera parallêle à BN, & les points S, N, n sont en ligne droite, nt & Ar aboutissent au même point de l'horison P, & le point t est dans l'intersection des droites nP, Mh. Voïez en un autre exemple dans le §. 144.

§. 151. Si l'ombre d'un corps tombe sur un plan incliné, on se sert d'un triangle vertical tel que ABb, que l'on dessine, puisque ce triangle marque la partie de l'air ombragée par la droite AB, & la ligne de l'intersection du plan de ce triangle & du plan incliné, que l'on détermine, y marquera la direction & la longueur de l'ombre. Voici le moïen, dont on se sert communement.

§. 152. Mais on peut se servir d'un autre, quand on a trouvé la droite, dans laquelle toutes les parallêles tirées sur le plan incliné se terminent. Nous l'éclaircirons par un exemple de la 14e fig. Rappellons nous pour cet effet (§. 138. n. 13.) que la ligne rq est pour ainsi dire l'horison du toit gefh. Le soleil se trouvant en S, abaissez de S sur qr la droite ST. Si donc il faut dessiner l'ombre, que les chéminées jettent sur la surface du toit, on tirera tz dans le point, où les droites gh, ef, se croisent, & on fera vz perpendiculaire sur le plan du toit. En tirant une droite par les points S, v prolongée en f, on joindra les points f, t, & tf sera la direction & la longueur de l'ombre de vt.

§. 153. Dans les cas précedens toute l'ombre a un même dégré de force, à l'exception de ses extrémités, où elle se perd insensiblement, de même que l'ombre des objets plus éloignés, qu'on exprime plus foiblement, puisque l'éloignement en ternit la force. (§. 1.) Mais si la lumière, qui produit l'ombre, est fort grande, comme par exemple celle du jour, qui tombe par une fenêtre ou par une porte, on aura encore une penombre assez grande. C'est une ombre melée, d'un reste de la lumière, que l'objet ne couvre pas entièrement, & elle est d'autant plus foible, plus il y tombe encore de lumière. L'ombre totale provient de son entière privation. L'une & l'autre est limitrophe, de sorte que l'ombre totale se perd dans la penombre, & celleci dans la lumière, par des dégrés insensibles. Le dessin devant ressembler en tout au naturel, il est évident, qu'il y faut marquer aussi cette diminution successive de l'ombre, & que ses extrémités doivent se perdre & se confondre dans le jour.

§. 154. Que la lumiere du jour tombe
F. 18. par la porte abcd, & qu'il faille marquer l'ombre & la penombre du corp efg. Par les points a, b, e, f, tirez les droites aeh, bfi, de même que afk, bel, les deux

pre-

premières marqueront les extrémités de l'ombre totale, & les deux autres celles de la penombre. La longueur de la totale e h se trouve en tirant une droite c g h par les points c, h. Or a b & e f aboutissant dans le point de l'œuil P, tirez h i dans le même point, & e h i f sera le circuit de l'ombre totale. Si la lumière tombe par la porte de tout côté également, la penombre s'étend à l'infini, & on ne pourra marquer son extrémité, à moins qu'il ne se trouve quelque parois ou quelqu'autre corps, sur lequel elle puisse tomber. Dans ce cas on tirera une droite par b & g jusqu'à la surface de ce corps. Mais si on ne peut pas supposer, que la lumière, qui tombe de bas en haut soit assez forte, pour jetter quelque ombre sensible, on pourra se contenter de tirer par g une droite horisontale suivant la direction de b g, pour déterminer cette extrémité. Du reste la penombre se perdant dans le jour, son extrémité est trop foible pour être exprimée dans le tableau, desorte qu'il seroit superflu de se donner beaucoup de peine, pour la déterminer. On se contente communement de dessiner l'ombre totale, & de l'extenuer par dégrés vers les bords.

§. 155. En dessinant une chambre ou quelque autre partie interieure d'un édifice, on donne de l'ombre à toutes ces parties, où la lumière du jour ne tombe point directement, & qui ne sont éclairées que par la lumière reflechie. C'est ainsi que dans la 13^e. fig. on tire une droite par les points m, p vers

AG, & tout ce qui ſe trouve entre cette droite & le côté Ag, eſt ombré plus fortement, puisqu'il ny tombe plus de lumière directe par la porte gn, & que celle, qui y tombe des fenêtres, eſt trop affoiblie par l'éloignement, pour y cauſer quelque clarté comparable à celle en gh.

§. 156. En deſſinant un païſage, tel qu'il ſe préſente dans le crepuscule, ou comme on dit, entre chien & loup, ou le ciel étant couvert de nuée, il y a une autre eſpece d'ombre, qu'on peut conſiderer plûtôt comme une lumière affoiblie. Toute la clarté des objets ne provient en ce cas, que de celle du ciel, & il eſt évident, qu'une campagne, ouverte à tout l'horiſon doit être plus éclairé qu'une autre, où quelque objet voiſin couvre une partie du ciel. Une ruelle étroite eſt toûjours plus obſcure, qu'un objet, qui ſe trouve en pleine campagne. Cette ſorte d'ombre eſt plus difficile à être bien exprimée ſur le tableau, que les précedentes, ſi le tableau doit reſſembler à la nature, puisqu'on a de la peine à déterminer la quantité & la grandeur de la lumière, qui éclaire chaque objet. Je traiterai quelques uns de ces cas dans la Photometrie. Mais ici on n'a pas béſoin de tant d'exactitude, & on peut ſe contenter de ce que dicte le bon ſens, ſur la diſtribution de l'ombre. C'eſt ainſi que le pied d'un mur en raſe campagne, n'etant éclairé que de la moitié du ciel, il eſt évident, que dans le tableau il ne faudra lui

donner

donner que la moitié de la clarté, qu'on donné aux objets exposés à tout l'horison. Par la même raison il faudra doubler la force de l'ombre là où deux murs se joignent perpendiculairement, puisque l'angle, qu'ils renferment n'est éclairé que du quart du ciel. C'est ainsi qu'avec un peu de jugement, on déterminera le dégré de clarté, qu'il faudra donner aux objets, suivant qu'ils sont plus ou moins exposés à l'air.

V. SECTION,

De la projection perspective des plans inclinés & des objets qui s'y trouvent.

§. 158. Les Sections précedentes nous fournissoient divers sujets, de parler de la manière de dessiner les objets, qui se trouvent sur des plans inclinés (§. 58. 126. 138. 151. 152.) & nous pourrions nous dispenser d'en poursuivre la theorie, si les cas, que nous venons d'examiner, étoient les seuls, que la perspective embrasse. Car desque l'on suppose la table perpendiculaire à l'horison, il ne se trouvera gueres d'autres plans inclinés, que les toits des édifices & les surfaces des montagnes. Les premiers ne présentent point une varieté d'objets, qui exigeassent des regles plus detaillées, & les montagnes sont trop irregulieres pour être regardées comme des surfaces planes. Leur hauteur & leur distance se détermineront aisément par les regles, que nous venons d'établir, & elles suffiront également pour dessiner tout ce qui s'y trouve.

§. 159. Mais ces cas ne sont pas les seuls, bienqu'ils soient les plus frequens. Le but, que nous nous sommes proposé, de rendre le plan géometral pleinement superflu, & de faciliter la pratique des regles de la perspective, exige, que nous examinions aussi les cas moins ordinaires, en faisant voir, que les regles établies cy dessus, s'y appliquent également. Nous avons déjà observé (§. 88.) qu'on donne quelques fois une position inclinée à la table elle même, & cette seule circonstance fait disparoitre plusieurs opportunités, que l'on trouvoit dans le cas opposé. Le point de vue est moins arbitraire, les objets perpendiculaires sur l'horison ne se représentent plus par des droites paralleles; elles se croisent en quelque point, qu'il faut déterminer, & ce qui se trouve sur l'horison, doit être dessiné suivant des regles, qui demandent quelque préparation. Tel peintre, qui réüssira à merveille en peignant sur des tables, qu'on suppose perpendiculaires à l'horison, trouve souvent ici des embaras, qui dérivent du défaut des regles plus faciles.

§. 160. Ce ne sont pas cependant les cas, que nous examinerons particulièrement dans cette Section, que nous destinons à une théorie plus universelle, & qui nous fournira les regles, pour entrer dans ce détail. Nous ne les avons rapportés ici, que pour faire avoir, que cette théorie n'est nullement superflue, & qu'il sera utile, d'établir des regles praticables pour les plans inclinés. Tâchons donc d'en developper les principes, & d'en faire voir la ressemblance avec celles, que nous donnames dans les Sections précedentes pour le cas le plus frequent & le plus simple.

§. 161. Nous donnerons le nom d'*inclinées* à toutes ces lignes & à toutes ces surfaces, qui ne sont ni perpendiculaires ni paralleles à la table, indépendement de sa position. On voit aisément que cette définition est des plus universelles, & que nous ne la restreignons pas à quelque condition particulière.
F. 14. Ainsi p. ex. les surfaces G E e g, E e f i, g e f h, sont inclinées sur la table, parcontre la surface A a b B lui est parallele, & les deux surfaces B b c C, b a d c la coupent perpendiculairement, comme le plan horisontal.

§. 162. Le point de l'œuil P retiendra le nom, que nous lui avons donné, & nous ne l'appellerons *point de l'œuil principal* que lorsqu'il s'agit de le distinguer de quelqu'autre. En ce cas nous entendrons par là celui, dans lequel tombe la perpendiculaire, qu'on tire de l'œuil sur la table, La droite V P W retiendra son nom de *ligne horisontale* ou de *horison*, lorsque le plan qui s'y termine, est horisontal. Et il est clair, que le point de l'œuil principal ne s'y rencontrera plus, des que la table est inclinée sur l'horison.

§. 163. S'il faut dessiner sur un même tableau des surfaces, d'une position différente, elles se diviseront commodement en trois classes.

1. Quelques unes sont perpendiculaires à la table, & celles ci passent nécessairement par le point de l'œuil principal. Telles sont la plaine horisontale, les
F. 14. surfaces B b c D, a b c d.

2. D'au-

2. D'autres seront paralleles au plan de la table, & tout ce qui s'y trouve se dessine suivant les regles de la géometrie. p ex. AabB.

3. Enfin elles s'inclinent vers la table, comme p. ex. le toit & les côtés de la maison lg; & celles ci ont leur horison & leur point de l'œuil particulier. (§. 138. n. 13.).

§. 164. Ce dernier cas comprend deux autres, quand on compare deux surfaces à la fois avec la table, & leur inclinaison sera ou *simple* ou *double*. Car desque l'une des surfaces est regardée comme la *principale*, il est évident, que les autres peuvent se diviser en celles, qui y sont perpendiculaires, & en celles, qui sont inclinées, nonseulement vers la table mais aussi vers la surface principale. C'est ainsi que les côtés GgeE, EefJ, étant perpendiculaires sur la plaine, s'inclinent simplement vers la table, parcontre la surface du toit ghfe a une inclinaison double, puisqu'elle est oblique tant à l'égard de la plaine, qu'à l'égard de la table. Et si au lieu de la plaine, on regardoit GgeE comme la surface principale, alors l'inclinaison de GgeE seroit simple, & celle du toit ghfe seroit double.

§. 165. Chaque surface, quelle que soit son inclinaison, a encore deux lignes, qu'il faut observer préferablement aux autres, puisque ces deux lignes étant données, on pourra dessiner tout ce qui se trouve sur son plan.

plan. L'une est celle, où le plan de la surface passe par la table, & que nous avons appellée ligne de terre dans le cas, où la surface est horisontale. On pourra l'appeller plus géneralement la *ligne d'Intersection*, ou la *ligne des nœuds*, en empruntant ce terme de l'astronomie, où il signifie la même chose.

§. 166. La seconde ligne est celle, où la surface se termine, & que nous avons appellée l'horison, pour les cas, où la surface est horisontale. Ce terme ne signifiant dans son origine, que l'extremité d'une surface étendue à perte de vue, nous pourrons lui laisser cette signification primitive. C'est ainsi que la droite r q sera appellé l'horison du toit g h f e, d'autant que nous avons déjà remarqué (§. 138. n. 13.) qu'elle est destinée au même usage, comme on peut aussi le voir de ce que nous avons dit (§. 152.) sur la maniere de s'en servir, pour dessiner l'ombre de la cheminée t f.

§. 167. Ces deux lignes sont toûjours paralleles l'une à l'autre, c'est pourquoi l'une étant donnée de position, il ne faudra que savoir un seul point de l'autre, pour pouvoir la tracer. Comme p. ex. la ligne r q étant donné, & le point e, où le toit touche la table, on tirera par e une parallele avec q r, & elle sera la ligne d'intersection. Ces deux lignes déterminent l'apparence de toute la surface.

§. 168. Comme en consequence des definition établies, il n'y a qu'un seul point princi-

principal (§. 162.) qui est celui, où la perpendiculaire que l'on abaisse de l'œuil sur la table, la coupe, & que le point q nous prête le même service par rapport à la surface g h f e, nous l'appellerons simplement le point de l'œuil de cette surface. Il est clair, que chaque plan incliné en aura un particulier.

§. 169. Après ces remarques préliminaires, nous developperons les regles du dessin, & les principes, sur lesquels se fonde l'apparence des lignes & des angles qui se trouvent sur un plan incliné. Soit A B R Q la surface, P R Q la table, R Q la ligne d'interfection, P Q A l'angle de l'inclinaison, & que l'œuil se trouve en O. Que la droite O Q tombe perpendiculairement sur R Q, & que P Q y soit pareillement perpendiculaire, de même que la droite A Q S. Soit enfin tirée O P parallele a A S, & O S à P Q. F. 19.

§. 170. Pour trouver l'apparence d'un point quelconque A sur la table, tirez la droite A O de A en O, elle coupera la droite P Q en a, & a sera l'apparence de A. Supposons que le point A s'éloigne continuellement sur la droite Q A, l'angle A O Q croitra, jusqu'à ce qu'enfin A O déviendra parallele à A Q, en tombant sur P O, ce qui arrive, lorsque A sera éloigné à l'infini. Ainsi P sera le point de l'œuil pour la surface A B Q, & la droite P p parallele à R Q sera l'horison, où la surface Q A B étendue à l'infini, se termine.

§. 171.

§. 171. On démontrera de la même maniere. que nous l'avons fait dans la I. Section (§. 18.); que toutes les lignes de la surface, qui sont paralleles à AQ, doivent se croiser dans le point P, en s'y terminant, puisque leur distance apparente se retrecit dans le lointain, & qu'elle disparoit tout à fait, si on prend des points infiniment éloignés, donc leur apparence doit necessairement tomber dans le même point P. Ainsi par ex. la droite RB paroitra en RP. Il ne s'agit donc, pour dessiner toutes ces paralleles, que de savoir, où elles passent par la table, pour en tracer l'apparence, puisqu'elle sera toûjours une droite, que l'on tire de cet endroit la dans le point P.

§. 172. Soit donc BQ une autre ligne de la surface, dont la déclinaison de AQ soit = AQB Prenez un point quelconque B, & joignez B, O par une droite, il est évident que l'angle BOQ croitra à mesure que B s'éloigne de Q. Cet éloignement étant poussé à l'infini, la droite OB tombera sur Op, & sera parallele à BQ & partant à toute la surface. Or l'œuil étant également élevé pardessus la surface, comme la droite Pp, il faut que l'extremité de la droite QB prolongée a l'infini se présente sur la table dans le point de l'intersection des deux droites Op & Pp. Joignant donc p & Q, la droite pQ sera l'image de QB prolongée à l'infini, & chaque point B se trouvera dans l'intersection b des droites OB, Qp.

§. 173.

§. 173. Le point p etant trouvé pour la droite QB, toutes les lignes paralleles à QB se dessineront facilement. Il ne faudra que savoir les points, où elles touchent la table. De ce point on tirera des droites en p, qui représenteront ces paralleles. Ainsi p. ex. AF étant parallele à BQ, & touchant la table en F, tirez Fp, qui sera l'apparence de FB.

§. 174. Les droites OP, QA, de même que Op, QB étant paralleles, le plan du triangle POp sera aussi parallele à celui de la surface AQB, l'angle POp est égal à l'angle AQB, & l'angle pPO est droit. Prenant donc OP la distance de l'œuil du point P, comme étant un raïon, Pp sera la tangente de la déclinaison, pOP=AQB. Desorte que la distance PO, & la déclinaison étant données, on trouvera chaque point p.

§. 175. En comparant ce procedé avec celui, que nous avons expliqué dans la premiere Section pour un cas semblable (§. 20. & suiv.) on remarque, que la methode de construire le Transporteur sur l'horison d'un plan incliné quelconque est universelle, & ne differe point de celle, que nous avons donnée pour les plans perpendiculaires à la table. On n'aura qu'à regarder la distance OP comme le raïon d'un cercle, & porter sur Pp les tangentes de chaque angle de déclinaison, en écrivant les dégrés audessus des points qu'elles déterminent, & le Transporteur

teur sera construit. Cette construction etant parfaitement la même, comme celle que nous avons enseignée au 1. Problême, nous ne nous y arrêterons pas, non plus qu'à l'usage de ce Transporteur, que nous avons expliqué suffisement dans la 1. Section. Quiconque l'aura lue avec tant soit peu d'attention, ne trouvera point de difficulté, & il entendra facilement ce que nous en avons dit par maniere d'exemple dans la Section précedente (§. 138. n. 13.). Je n'ai pas besoin d'avertir, que OP n'est point ici la distance de l'œuil de la table ou du point de l'œuil principal, c'est ce qu'il faut observer, quand on veut construire le Transporteur. Mais néanmoins on se sert du point P de la même maniere, comme si c'étoit ce point là.

§. 176. Ajoutons ici diverses remarques, qui serviront beaucoup à nous faire connoitre & à déterminer la position des surfaces aussi-bien à l'égard de la table, qu'entre elles mêmes.

1. Que le point principal soit π, la droite $O\pi$ sera perpendiculaire sur la table, & des triangles quelconques comme $PO\pi$, $QO\pi$ auront en π un angle droit.

2. De plus la droite πP forme un angle droit avec l'horison Pp en P. Si donc le point π & la ligne $P\pi$ est donnée, on tirera $P\pi$, puisqu'elle est perpendiculaire sur $P\pi$. Par contre sachant la position de Pp & du point π, on trouvera P, en abaissant de π une perpendicu-

dicalaire Pπ sur P p. C'est de cette regle que nous nous sommes servis dans le §. 138. n. 13.

3. L'angle OPπ est égal à celui de l'inclinaison de la surface vers la table, ou à l'angle PQA, puisque PO & AQ sont paralleles. Ainsi πO étant le raïon, Pπ sera la cotangente de cet angle. Et sachant cet angle, de même que la distance πO, on trouvera πP. On n'aura qu'à regarder πO comme le raïon d'un cercle, & on fera πP égale à la cotangente de l'inclinaison.

4. Par contre connoissant πP & la droite RF, où la table & la surface se coupent, on pourra déterminer P p. Du point π on abaissera sur RF la perpendiculaire πQ, en la prolongeant vers P, jusqu'à ce que Pπ aura la longueur donnée; ce qui étant fait, on tirera P p parallele à RF, & l'horison P p sera trouvé.

5. Regardant Oπ comme le raïon d'un cercle, OP sera la cosécante de l'inclinaison, donc on trouvera la distance OP, ou, celleci étant donnée, on déterminera reciproquement l'angle de l'inclinaison.

6. Toutes les paralleles de la surface coïncident sur la table dans un point de l'horison. Sachant donc l'apparence de quatre de ces paralleles, dont les deux premiers se terminent dans un autre point

de

de l'horison, que les deux derniers, l'horison pourra être déterminé sur la table. C'est ainsi que le rectangle ABRQ sur la surface se présente sur la table en abRQ. Les côtés Qa, Rb se terminent en P, & les deux autres sont paralleles à la ligne d'intersection RF. On n'aura donc qu'à tirer Pp parallele à RF. De même FA & QB sont paralleles, & leurs apparences sur la table, Fa, Qb concourrent en p, en joignant donc P & p par la droite Pp, l'horison sera déterminé. Par ce moïen nous trouvames dans la 14[e] Fig. la droite rq moïennant les côtés du rectangle ghfe (§. 138. n. 13.) où l'on voit en même tems que Pq est la cotangente de l'inclinaison du toit ghfe vers la table, si on prend PV pour le raïon. (n. 3. h. §.)

§. 177. Lorsqu'il faut dessiner des droites perpendiculaires sur la surface ABS, nous avons déjà observé (159.) qu'on ne sauroit les représenter par des paralleles, désque la surface est inclinée. On les représentera par des lignes, qui concourrent en quelque point; dont il faut trouver la position. Pour cet effet abaissez de O sur la surface une perpendiculaire Or, prolongée jusqu'à la table en q, & q sera le point de l'œuil pour les droites perpendiculaires sur ABS, dans le quel elles se terminent. Si donc les points, où elles passent par la table, sont donnés, on en tirera des lignes en q, lesquelles en feront l'apparence.

§. 178.

§. 178. Faisons encore la dessus quelques remarques, qui serviront à déterminer le point q, & dont nous aurons besoin dans la suite.

1. La droite O r étant perpendiculaire sur ABS, & OP lui étant parallele, l'angle π O r sera égal l'angle OPQ & partant à celui de l'inclinaison PQA.

2. Si donc on regarde O π comme un raïon, π q sera la tangente, O q la secante de l'inclinaison, donc cet angle & la distance O π étant donnée, on déterminera π q & O q.

3. De même sachant des droites P p, P π, O π, PO autant qu'il faut, pour déterminer la position du plan ABF à l'égard de la table, on trouvera π q & O q sans difficulté.

§. 179. Il est d'autant plus interessant de savoir déterminer l'apparence des lignes perpendiculaires sur une surface quelconque, puisque dans les cas les plus embarassés, on peut s'en servir pour dessiner les corps, qui se trouvent sur ces surfaces.

§. 180. Voïons encore, comment toutes ces lignes, dont nous venons de déterminer la position sur la table, pourront être mesurées, à fin de leur donner chaque fois la longueur, qu'elles doivent avoir. L'usage du Transporteur, construit sur l'horison, s'étendant géneralement à tous les cas, on pourroit en agir, comme nous l'avons fait

 voir

voir dans la premiere Section (§. 51. 52. 175.) en déterminant la longueur de chaque ligne moïennant un triangle isocèle. Mais nous avons déjà observé, que l'operation est plus prolixe, qu'on ne la souhaiteroit, ((§. 110.) & nous avons indiqué differens moïens, de l'abreger, soit par des instrumens, soit par des constructions plus faciles (§. 96. & suiv. 135. 148.). Les Instrumens serviront encore ici, & nous nous bornerons à rendre la construction universelle.

§. 181. Soit Fa l'apparence de FA, qu'il faille diviser ou mesurer. Comme Op & FA sont paralleles, (§. 172. 173.) en y joignant les deux droites AO & Fp, nous aurons deux triangles semblables AaF, apO, & le rapport de AF à Op sera le même, que celui de aF à ap. Transportons Op de p en ω, & AF de F en α, & joignons α & ω. La droite αω passera par le point a, qui est l'apparence de A. Car pω & Fα sont aussi paralleles, (§. 170.) donc αF est à pω en raison de aF à ap. Delà nous tirerons la regle suivante, que nous circonscrirons en ces termes.

§. 182. La droite AF, dont il faut déterminer l'apparence, touche la table en F, & son apparence Fa se termine en p. Ces deux points F, p serviront de base. Deplus Op est la distance de l'œuil du point p, & on la porte de p en ω, desorte que ω est le centre de division pour la droite Fp & pour toutes celles qui se terminent en p. Sur l'échelle naturelle prenez la longueur de

la

la droite, dont il faut dessiner l'apparence, & portez la de F en α. Tirez par α & ω une droite αω, qui coupera Fp en a, & Fa sera l'apparence de FA, qu'il faloit trouver.

§. 183. De là on voit, que pour trouver la longueur de chaque ligne de la table, il ne faut que savoir les deux points p & F. On trouvera le premier sans peine, dès qu'on a dessiné l'horison, & le second se trouve aussi facilement, lorsque FA est sur la surface ABS.

§. 184. Tout ce que nous venons de dire, fait voir, que la détermination des angles, aussi bien que celles des lignes d'une surface inclinée quelconque, ne differe point de celle, que nous avons rapportée cy dessus pour les plans perpendiculaires à la table, & que pour éclaircir ces regles par des exemples on n'a pas besoin d'une nouvelle figure. Qu'on se représente la 4e Fig. comme le dessin d'un plan incliné, P sera son point de l'œuil, CPD son horison, PQ la distance de l'œuil de P, & ce que nous avons dit (§. 135.) sur la division de la droite rt servira d'exemple pour éclaircir la regle, que nous venons d'exposer (§. 182.). L'usage des Instrumens décrits dans la troisième Section est le même. Fig. 4.

§. 185. Le point q est le point de l'œuil, dans lequel se terminent toutes les lignes perpendiculaires à la surface. On n'aura donc qu'à déterminer les points, où elles coupent la table, & ces points joints au point q, nous prêteront le même service pour la me- F. 19.

 sure

sure de ces lignes, que nous avoient prêté les points F & p dans le Cas précedent. (§. 180.).

§. 186. C'est ici que l'usage du Compas de proportion décrit cy dessus (§. 111. & suiv.) se fait voir dans toute son étendue, dont nous avons parlé dans le §. 126. Toutes les choses dans la 4e Fig. soient comme §. 184.
Fig. 4. Que l'on détermine la distance de l'œuil du point P, en la portant sur l'échelle naturelle, & en fixant le nombre de pieds, qui lui repond. Portez la droite Q t sur le même nombre, marqué sur une des lignes de l'Instrument, afin de lui donner son ouverture. On trouvera, en y portant Q P, le nombre, qui repond à la distance de l'œuil du point t. Portez t r sur ce nombre, & le compas aura son ouverture requise, pour servir d'échelle pour la droite t r. Ce second nombre se trouvera encore d'une façon plus abregée, en portant Q t sur l'échelle naturelle N q, puisque par là on trouvera immediatement la distance de l'œuil du point t. La détermination des lignes perpendiculaires sur la surface ne differre en rien pour l'usage de l'Instrument, puisqu'il ne faut que se servir du point de l'œuil, qui leur repond. (§. 185.).

§. 187. Toutes les lignes perpendiculaires
F. 19. à la surface ABFR & égales à Or, étant dessinées sur la table, y joignent necessairement l'horison P p, puisqu'elles ont la même hauteur, que le plan, qui passe par l'œuil

l'oeuil O, & qui est parallele à la table. Mais ce plan coupe la table en P p. Delà nous déduirons un moïen, de mesurer ces lignes sur la table, qui est assez semblable à celui, que nous avons décrit dans la troisième Section (§. 100. & suiv.). Mais comme il se trouve ici quelque différence, qui dérive de l'inclinaison de la surface, nous allons l'éclaircir par un exemple.

§. 188. Soit PN l'horison, P son point de l'œuil, π le point de l'œuil principal, OPπ l'angle de l'inclinaison, tirez Oπ perpendiculaire sur Pπ, & qO sur OP, qui est la distance de l'oeuil du point P, & q sera le point, dans lequel se terminent toutes les lignes perpendiculaires à la surface. Faites enfin qω parallele à PN, & égale à Oq, & ω sera le Centre de division pour ces lignes. F. 20.

§. 189. Soit donc M un point quelconque & la base d'une de ces lignes perpendiculaires à la surface, qu'il faille dessiner, & mesurer. Tirez une droite par qM, prolongez la jusqu'à l'horison en N, & MN doit avoir le même nombre de pieds, quelle que soit la position du point M, c'est à dire autant qu'en a la distance de l'oeuil de la surface. Joignez ωM par une droite prolongée en R, & divisez RN en ce nombre de pieds, & RN servira d'échelle naturelle pour diviser MN perspectivement. Car on n'aura qu'à faire passer des droites par les points, qu'on y déterminera dans le centre de division ω,

& ces droites couperont MN dans les points qu'il faloit trouver. On pourra de même se servir du compas de propotion, pour diviser ces lignes. Aïant divisé NR, comme nous venons de le dire, mesurez QO ou Qω sur cette échelle, & notez le nombre de pieds, qui lui convient, sur le compas de proportion. Portez y la droite qN, & par là vous lui donnerez l'ouverture requise. Le reste de l'operation se fait, comme dans les cas rapportez dans la 3e Section. Car en portant qM sur cet Instrument, vous trouverez MN.

§. 190. Ce que nous venons de dire sur la projection des surfaces inclinées, ne regarde qu'une surface considerée en elle même & uniquement à l'égard de la table. L'inclinaison y est supposée quelconque mais elle n'est que simple. Voïons encore, comment il faudra dessiner plusieurs surfaces, qui différent de position tant entre elles, qu'à l'égard de la table. Mais afin de ne point repêter inutilement, ce que nous venons de déterminer, nous présupposerons les points suivans comme donnés.

F. 21. 1. La *surface principale*, à laquelle on rapporte les autres, son horison CD, son point de l'œuil P, & le point de l'œuil principal π sont supposés être dessinés sur la table.

2. De même on dessinera (§. 188.) l'angle de l'inclinaison oPπ, le point de l'œuil q, dans lequel se terminent les lignes perpendiculaires à la surface principale.

PRO-

PROBLEME 14.

§. 191. *Dessiner une surface perpendiculaire sur la principale, la droite,* r A, *où elles se coupent, étant donnée.*

SOLUTION.

1. Il est clair, que toutes les droites, que l'on se représente sur cette surface & qui sont paralleles à A r, doivent se terminer dans le même point de l'horison principal r (§. 173.) & de la même maniere toutes les droites tirées sur cette surface, perpendiculairement à la principale se termineront en q. (§. 188.) Donc en joignant les points r, q, la droite r q sera l'horison de la surface, qu'il faut dessiner. (§. 176. n. 6.)

2. Abaissant du point principal π une perpendiculaire π p sur cet horison, p sera le point de l'œuil pour la surface perpendiculaire. (§. 176. n. 2.).

3. La distance de l'œuil de la table étant O π, portez là de p en s, & la distance s π, de p en Q sur la droite π p prolongée, & vous aurez Q p la distance de l'œuil du point p, qui servira de raïon pour tracer le Transporteur sur l'horison r p q. (§. 175.)

4. Soit E F la droite de l'intersection de la surface principale & de la table, F sera le point, où la droite r A, prolongée, joint la table, Faites F D parallele à l'hori-

l'horison r p q, & F D sera la ligne de l'intersection de la table & de la surface perpendiculaire, qu'il faut dessiner. (§. 167.)

5. Enfin portez O π de π perpendiculairement sur Q π, en ω, joignez p & ω, & vous aurez ω p π l'angle de l'inclinaison de la table vers la surface perpendiculaire, qu'il falloit dessiner. (§. 176. n. 3.)

§. 192. La Solution de ce Problême renferme tout ce qu'il faut savoir pour déterminer l'apparence de la surface & sa position, & pour y dessiner des objets quelconques. Les deux *données*, que le Problême demande, sont 1. la condition, que cette surface soit perpendiculaire sur la principale; 2. que l'on sache la droite r A, où l'une & l'autre se coupent. On pourra varier le Problême en changeant de données. Rapportons en deux exemples, dans lesquels la premiere condition reste la même, mais qu'au lieu de r A.

1. On sache la ligne d'intersection F D. Il est évident qu'on n'aura qu'à tirer q r parallele à F D, & joindre r F & le cas se trouvera reduit à celui du Problême.

2. Reciproquement sachant les droites r F, F D on trouvera F E, puisqu'on n'aura qu'à tirer cette ligne parallele à C D.

§. 193. Prolongez p π vers G, & tirez ω G perpendiculaire sur p ω, le point G, où ces deux lignes se croisent, se trouvera sur l'horil'horison principal CD, car il sera le point de l'œuil, dans lequel se terminent les droites perpendiculaires à la surface AabB (§. 188. 189) Mais cette surface etant perpendiculaire sur la principale, il est évident, que ces lignes lui seront paralleles, donc elles coïncident dans un point de l'horison CD, & partant ce point etant G, il se trouve sur cet horison. (§. 173.) Le nombre de dégrés entre les deux points r & G sera donc 90. D'où on déduit un nouveau moïen pour trouver la position du point q. Sur l'horison CD prenez deux points quelconques G, r, dont l'intervalle soit de 90°. Faites passer une droite GQ par le point principal π, & abaissez y une perpendiculaire rp prolongée jusqu'en q, où elle coupe la verticale Pπq, & q sera le point qu'il falloit trouver. (§. 188.)

§. 194. Les rapports, que nous venons de fixer entre les lignes & les points, dont nous avons chargé la 21e figure, nous fournissent abondemment des moïens, pour la dessiner dans des circonstances quelconques. C'est ainsi p. ex. qu'on pourra en venir à bout, lorsqu'on n'a d'autres données que les trois points P, π, q. Voici comment.

1. Aïant tiré Pπq, faites passer par P une perpendiculaire CPD, qui sera l'horison de la surface principale, & par q tirez une droite quelconque qr.
2. Du point π abaissez une droite πpQ perpendiculaire sur qr, & prolongez la jusqu'en G.

3. Tracez sur r G un demi cercle, & marquez le point t où il coupe la verticale P q, & P t sera le raion pour construire le Transporteur sur C P D (§. 175.) & la distance de l'œuil du point P.

4. Tirez O π perpendiculairement sur P π q, & faites P O = P t & O π sera la distance de l'œuil de la table, & O P π son inclinaison vers la surface principale. Le reste se fait comme dans le Problême précedent. On auroit aussi pu tracer un demi cercle sur P q, dont la circonference auroit passé par le point O, & O P auroit eté porté de P en p, pour décrire le Transporteur sur C P D. Rendons le Problême, que nous venons de resoudre, plus universel, en dessinant une surface doublement inclinée.

PROBLEME 15.

§. 195. *La ligne de l'intersection etant donnée, dessiner un surface, dont l'inclinaison vers la surface principale soit donnée.*

SOLUTION.

F. 22. En présupposant la préparation indiquée dans le §. 190. soit la ligne de l'intersection B A, sur laquelle il faille dessiner une surface inclinée vers C D sous un angle donné, p. ex. de 54 degrés.

1. Prolongez A B jusqu'à l'horison en r, où elle passe par le 40me dégré. De r en M comptez 90°. & tirez A M. r A M repré-

représentera un angle droit de la surface principale, & c'est vers cette ligne, que la surface proposée doit s'incliner sous un angle de 54 dégrés.

2. Faites passer une droite q N par les deux points M, q, & cette droite sera l'horison d'une surface, qui coupe la surface principale perpendiculairement en A M. (§. 191.) & qui en même tems est aussi perpendiculaire à celle, qu'il faut dessiner. (n. 1.)

3. Déterminez les deux points p & Q, par le Problême précedent, & tracez sur N M le Transporteur pour la mesure des angles.

4. L'angle d'inclinaison M A a dévant être de 54°, comptez de M en N son complément à 180°, ou de q en N son complément à 90°, qui est = 36°, & tirez les droites N A a, A B b, & A a, B b, auront l'inclinaison desirée, & elles seront dans le plan proposé, puisqu'elles formeront un angle droit avec r A, & un angle de 54° avec M A.

5. Joignez les points r, N par la droite r N, qui sera l'horison de la surface, qu'il faut dessiner. La perpendiculaire $\pi\varpi$, que vous y abaisserez, marquera en ϖ le point de l'oeuil pour cette surface, & moïennant les droites O π, $\pi\varpi$ vous trouverez le raïon ϖ n pour décrire sur N r le Transporteur pour la mesure des angles. (§. 191. n. 32.)

6. Enfin

6. Enfin soit EF la ligne, où la surface principale coupe la table. Prolongez BA jusqu'en F, & tirez FD parallele à Nr, & FD sera la ligne de l'intersection de la table & de la surface proposée, sur laquelle vous tracerez l'échelle naturelle, qui vous prêtera le même service pour la division des lignes, que la ligne de terre dans les Sections précedentes.

7. L'angle de l'inclinaison de la surface proposée vers la table se trouve moïennant les droites $\pi\varpi$, $O\pi$, comme dans le Problême précedent. (§. 191. n. 6.)

§. 196. Le Problême, que nous venons de resoudre, est le plus universel, que l'on puisse proposer pour le dessin des plans inclinés d'une façon quelconque. Sa Solution renferme tout ce qu'il faut savoir, pour en déterminer les détails. Quiconque se sera exercé dans la pratique des regles pour le cas le plus simple, examiné dans les Sections précedentes, ne trouvera ici point de difficulté, attendu que tout est reduit aux mêmes regles, désque l'on a trouvé l'horison & la ligne d'intersection d'une surface, qu'il faut dessiner. Ces deux lignes fourniront le Transporteur & l'échelle naturelle, & il n'en faut pas davantage, pour appliquer les regles, que nous avons données pour le cas le plus facile.

§. 197. Les données, dont nous avons fait dépendre la Solution du Problême, sont 1°. la droite AB, où la surface principale & celle qu'il falloit dessiner, s'entrecoupent, & 2°. l'inclil'inclinaison de l'une vers l'autre. C'est le cas le plus fréquent. Il y en a cependant d'autres, dont nous rapporterons encore deux, pour faire voir, comment on les reduit au cas du Probléme. C'est ainsi que p. ex. dans la 14e fig. nous ne nous sommes pas servi de l'angle d'inclinaison pour dessiner la surface du toit g h f e (§. 138. n. 13.) mais nous y avons emploïé les droites G g, E e, J f. Et nous trouvames son horison q r & son point de l'œuil q, de même que son inclinaison vers la table, comme en retrogradant (§. 176. n. 6. 2.) De la même manière on dessinera toute la surface r b a F, aprez qu'on aura déterminé le rectangle A a b B, en se servant d'autres circonstances. Car les côtés de ce rectangle etant prolongés, on trouvera les deux points r, N, & la droite N r sera l'horison de cette surface, sur lequel on déterminera le point de l'œuil π & le raïon π n comme dans les deux Problêmes précedens, de même que tout le reste de la figure. F. 14 F. 22

§. 198. Mais si au lieu de l'inclinaison e A M on avoit la hauteur du point a sur la surface principale, & le point e, dans lequel tombe la perpendiculaire qu'on y abaisse de a, ou la distance A e. On portera cette distance de A en e, & en joignant q, e, par une droite q e a, sur laquelle on coupera e a en lui donnant la longueur proposée (§. 189.) Si par contre le point a est dessiné sur la table, la droite a A N se trouve comme d'elle même, & partant aussi N r, π, & F D.

§. 199.

§. 199. Ces deux exemples, que nous nous sommes contentés d'indiquer brievement, suffisent, pour faire voir, comment on pourra s'y prendre dans d'autres circonstances. Remarquons encore, que la solution des deux derniers Problêmes est plus complette, qu'il ne le faut dans la plus part des cas, afin qu'ils puissent suffire même dans les plus compliqués. C'est ainsi p. ex. qu'on pourra omettre le transporteur sur NM, lorsqu'on n'y cherche qu'un seul point N, puisque ce point pourra être trouvé indépendement des autres, & de la même manière (§. 32.) Le moïen le plus commode pour tous les transporteurs, qu'il faudra construire soit entièrement soit en partie, ce sera d'en faire un sur le compas de proportion, qui tiendra lieu de tous, outre qu'il pourra être d'usage pour les cadrans & pour plusieurs autres figures, où on a besoin des tangentes des angles.

§. 200. Si le plan, qu'il faut dessiner, est parallêle à la surface principale, CPD sera l'horison pour l'un & l'autre, & il ne faudra plus que trouver la ligne d'intersection, ce qui se détermine par la distance des deux plans. Prenez cette distance sur l'échelle naturelle, & l'aïant portée de E en g, érigez en g une perpendiculaire gf. Faites l'angle PEf égal à l'inclinaison du plan vers la table & partant à l'angle OPπ, & portez Ef de E en h, & tirant par h une droite parallêle à EF, elle sera la ligne, où le plan proposé coupe la table. Si la surface principale coupe pe la table perpendiculairement, il eſt évident, que les deux points f, h coïncident, & que leur diſtance ſera Eh = Eg.

§. 201. Si ſur ce plan parallèle il faut deſſiner un autre, qui y eſt incliné, le deſſin s'exécutera de la même façon, comme dans le cas précedent, en obſervant pourtant, que la droite EF doit être hauſſée de E en h. (§. 200.)

§. 202. Entrons encore en quelque détail ſur la manière de deſſiner un plan, qui paſſe par l'œuil. On peut s'en ſervir avec avantage en pluſieurs rencontres, & particulièrement, quand il s'agit de deſſiner des colonnes ou d'autres corps cylindriques, afin de leur donner facilement l'épaiſſeur requiſe. La projection d'une ſurface préſuppoſe géneralement deux points comme donnés. Dans le cas, que nous allons examiner, l'un eſt déterminé par la condition, que la ſurface, qu'il faut deſſiner, paſſe par l'œuil. Et cette condition nous ſuggére dabord la qualité principale de ſa projection, c'eſt qu'elle ſe repréſente par une ſimple ligne droite, puisque tous les points de ces plans, qui ſont ſur les lignes tirées dans l'œuil, ſe couvrent l'un l'autre, & ne paroiſſent être qu'un ſeul point.

§. 203. La ſeconde donnée, pour la projection de ces plans, varie ſuivant les circonſtances du deſſin. Nous en expoſerons quelques cas, afin de faire voir, comment on pourra proceder dans tous les autres.

§. 204.

§. 204. *Le premier* en est le plus facile, c'est quand on fait la ligne de la surface principale, par laquelle celle, qu'il faut dessiner, doit passer. Car on n'aura qu'à mettre cette ligne en perspective, & elle représentera en même tems le plan entier. De là, en invertant le cas, *chaque ligne du tableau représente, comme d'elle même, un plan, qui passe par cette ligne & par l'œuil.*

205. *Second cas.* Si le plan, qu'il faut dessiner, & qui passe par l'œuil, est perpendiculaire sur la surface principale, il ne s'agit que d'en savoir un seul point. Que ce point, projetté sur la table, soit k, menez par k, & q une ligne droite kq, qui représentera le plan proposé. (§. 191.) Car l'œuil se trouve perpendiculairement au dessus du point q, qui est en même tems le point de l'œuil pour toutes les lignes perpendiculaires sur la surface, (§. 190.) donc aussi pour toutes celles, qui se trouvent sur le plan proposé.

§. 206. *Le troisième cas* est, lorsque le plan proposé doit passer perpendiculairement par la surface principale & par une autre donnée, qui soit ABba, & dont la ligne d'intersection soit AB. Aiant prolongé AB jusqu'en r, comptez depuis r en M 90°, & menez une droite par q, M, cette droite sera la projection du plan, qu'il falloit dessiner. Car puisqu'elle passe par le point q, elle sera perpendiculaire à la surface principale; (§. 190.) & le sera aussi à la surface AabB, puisque l'angle rkM est droit. Donc elle satisfait aux conditions proposées.

§. 207.

§. 207. *Le quatrième cas.* Si le plan, qui passe par l'œuil, coupe la table sous un angle droit, il faut qu'il passe aussi par le point principal π. (§. 190.) On n'aura donc qu'à trouver encore un autre point, p. ex. n, par lequel il passe, & son apparence sera πn. Si ce point est q, l'apparence du plan sera πq, dans ce cas il passera perpendiculairement par la table & par la surface principale.

§. 208. *Le cinquième cas.* Si le plan, qui passe par l'œuil, coupe la table sous un angle quelconque donné. On trouvera la distance de la ligne d'intersection, en prenant Oπ pour le raïon, & cherchant la cotangente de l'inclinaison; avec laquelle on décrit un cercle, dont le centre est π, & la ligne d'intersection touchera le cercle, desorte qu'il ne faudra plus qu'en savoir encore un seul point, pour la dessiner.

§. 209. *Le sixième cas.* Si le plan proposé s'incline vers la surface principale sous un angle donné, on suppose le même cercle décrit sur la surface principale, son centre étant r. Après quoi on le mettra en perspective, & on en agira comme dans le cas précedent. F. 19.

§. 210. Chaque surface, qui passe par l'œuil, ne se présentant sur la table, que comme une ligne droite, il est évident, que tous les objets, qui s'y trouvent, se confondent, & ne sauroient être représentés. Mais des qu'il s'y trouve des parties éminentes, il faut savoir les placer & leur donner la grandeur apparente, qui reponde à leur éloignement. Les données, dont nous nous sommes servis dans les autres cas, étoient l'horison & la ligne d'intersection de la surface. Mais dans ce cas ces deux lignes, de même que toutes les autres se confondent, & ne paroissent que comme une seule. Soit N r la projection d'un plan, qui passe par l'œuil, cette droite sera aussi l'horison du plan, & le transporteur s'y construit comme cy dessus. Elle est en même tems la ligne, où le plan & la table se coupent, donc on pourra y tracer l'échelle naturelle, qui servira pour la mesure des droites qui sont sur ce plan.

1. Soit donc à dessiner l'apparence d'un objet, qui se trouve sur la ligne, qui coupe la table en N, & qui se termine dans le point de son horison ϖ, l'apparence de cette ligne prolongée à l'infini, sera π N, & la distance d'un de ses points quelconque de la table, se trouvera par les mêmes regles, comme dans les autres cas. C'est ainsi qu'en tirant N l parallêle à n ϖ, & portant sur N l l'échelle naturelle, & les droites, telles que n l couperont en m le point, où il faut peindre l'objet proposé.

2. Mais si la droite, dans laquelle cet objet se trouve, se terminoit dans un autre point de l'horison, comme p. ex. N r, il faudroit tirer une perpendiculaire par r, & y porter la distance n r, laquelle y détermineroit le centre de division,

dont

dont vous vous servirez comme du point n dans le cas précedent.

Si enfin la surface ou le plan, qu'il faut dessiner, est parallèle à la table, sa projection n'a aucune difficulté. Il n'y a ici ni horison, ni ligne d'intersection, & tout ce qui s'y trouve, se dessinera simplement comme si c'étoit un plan géometral, puisque toutes les parties auront sur la table le même rapport entre elles, qu'elles ont sur le plan proposé. Il n'est question que de savoir la distance du plan de la table, qu'on trouvera de plusieurs manières, suivant les differentes combinaisons des circonstances. Un exemple se trouve dans la 13e figure, touchant la projection du côté abcd.

VI. SECTION,

Remarques sur les Phénomenes des tableaux, & des exemples servant à éclaircir les regles de la projection des plans inclinés.

§. 211. Les principes, que nous venons d'établir pour la projection des plans inclinés, sont universels, & s'appliquent indifferemment à tous les cas. Nous n'y avons admis d'autre inclinaison, que celle, qui est entre la table & le plan qu'il faut dessiner, sans nous arrêter à la difference qu'il pourra y avoir à l'égard de la position de la table vers l'horison, puisqu'en effet cette difference ne change rien aux regles, que nous avons données. Mais il en est tout autrement à l'égard de l'apparence des objets, que l'on y dessine. Suppose-t-on la table perpendiculaire à l'horison, les objets perpendiculaires paroitront comme tels, quelle que soit la distance du spectateur, qui contemple le tableau, puisqu'ils sont représentés par des lignes paralléles. Cette condition fait, que la distance de l'œuil du tableau est assez arbitraire, à l'exception de trés peu de cas, où elle souffre des limitations, comme nous l'avons deja observé dans la 2^e^. Section, entant qu'il faloit pour fixer la distance du point de vue & la grandeur de la table.

§. 212.

§. 212. Eclairciſſons, ce que nous en avons dit, par quelque Exemple, que nous offre la 14ᵉ fig. & toutes les choſes y ſoient les mêmes comme dans le §. 138. La véritable diſtance de l'œuil eſt = P V, & ce n'eſt qu'à cette diſtance, que tous les objets, qui y ſont deſſinés, ont une apparence abſolument naturelle, quant à la proportion de leurs parties. Se retire-t on davantage, tous les objets, qui y ſont repréſentés, comme l'un etant derrière l'autre, s'éloigneront dans le même rapport, les côtés B C, E g, E f paroitront plus longs, de même que les ſurfaces b d, f g. En particulier, l'œuil ſe trouvant en droiture devant le point P, la maiſon A B C repréſentera toûjours un rectangle, & A B C un angle droit; mais le rapport entre les côtés A B, B C variera. Cependant cette variation ne s'obſerve pas ſi facilement, puisqu'elle ne regarde que le rapport entre les côtés, & qu'en outre il n'eſt pas extraordinaire de trouver des maiſons, où les fenêtres ſont plus larges d'un côté que de l'autre. De là vient, qu'on peut facilement paſſer par deſſus ces inégalités, lorsqu'elles paroiſſent dans un tableau. La coûtume nous y aide beaucoup. Il n'en eſt pas de même à l'égard de la maiſon G E J. La disproportion apparente s'y redouble, puisqu'elle ne change non ſeulement la longueur apparente des côtés, mais l'angle G E J en ſouffre auſſi, quand on ſe met hors du véritable point de vue. C'eſt ce qui ſe démontre facilement. Car on n'a qu'à prendre cette diſtance changée pour le raïon du transporteur, ſur l'horiſon, & il F. 14.

eſt évident, qu'il faudra conſtruire un autre (§. 32.) Si l'œuil s'éloigne de la table, tous les dégrés du Transporteur s'agrandiſſent, & partant il ne s'en trouvera plus 90° entre les deux points, dans lesquels les droites EJ, EG ſe terminent. Donc l'angle JEG paroitra plus petit qu'un angle droit. Nous ſommes moins accoûtumés à voir des maiſons, dont les côtés forment un angle aigu, & voici ce qui fait, que la maiſon GEJ aura une apparence moins ordinaire, quand l'œuil s'en trouve beaucoup plus éloigné, que le véritable point de vue.

§. 213. Il eſt vrai, qu'on pourra trouver encore une infinité de points de vue, tels, que l'œuil s'y plaçant, verra l'angle JEG ſous la figure apparente d'un angle droit.
Fig. 1. Voici comment. Que l'on ſe rappelle, que ſi $\pi a p$ eſt l'apparence de l'angle DAE, il faut qu'il ſoit DAE $= \pi O p$, puisque πO eſt parallèle à EA, & pO à DA. (§ 23.) D'où il ſuit, que $\pi a p$ repréſentera toûjours un angle d'une même grandeur, auſſi long-tems que $\pi O p$ en aura la grandeur réelle. Conſtruiſez un cercle, qui paſſe par les trois points, π, O, p, & dans quelque point de la circonference de ce cercle l'œuil ſe trouve, l'angle $\pi O p$ ſera d'une même grandeur, & $\pi a p$ en ſera l'apparence. Mais ſi l'angle DAE étoit donné en dégrés, il faudroit regarder $p\pi$ comme une corde, qui ſoutiend un arc double, & le cercle, dont cet arc fait partie, ſera celui, dans lequel l'œuil doit ſe trouver, pour que $p a \pi$ paroiſſe étre égal à DAE.

§. 214. Si donc on prolonge les deux côtés GE, EJ jusqu'à l'horison, & qu'on note les points, ou ils s'y terminent, *ces deux points doivent former le même angle dans l'œuil, duquel* GEJ *doit être, l'apparence.* Comme donc dans le cas présent GEJ représente un angle droit, il faut que les lignes, que l'on mene de ces deux points dans l'œuil, y forment un angle droit. Regardant donc la distance de ces points comme un diametre, & s'imaginant un demi cercle, qui y est posé perpendiculairement à la table, tous les points de sa circonference seront les points de vue, dans lesquels l'angle GEJ aura l'apparence d'un angle droit; & le véritable point de vue s'y trouvera là, où la droite perpendiculaire sur P coupe la circonference de ce demi cercle. F. 14.

§. 215. Quoique dans tous ces points de vue l'angle GEJ conserve son apparence naturelle, ils ne serviront cependant ni pour la longueur des côtés, ni pour celles des autres objets, que la figure représente. Ce n'est que dans le point de vue, que l'on a choisi pour la dessiner, que toutes les parties se présentent à l'œuil dans leur rapport naturel, & dans tous les autres il y aura des parties, qui paroitront plus ou moins défigurées.

§. 216. Rendons cette observation plus universelle, en l'étendant aux plans inclinés, puisque nous avons vu (§. 174. 175.) que generalement l'angle POp, doit être égal à celui du plan incliné, dont pbP ou paP F. 19.

est l'apparence. *Si donc on prolonge les deux côtés d'un angle jusqu'à l'horison, & que l'on note les deux points, dans lesquels ils s'y terminent, en en tirant deux droites dans l'œuil placé en quelque endroit que ce soit, ces deux droites y formeront un angle égal à celui que le tableau paroit représenter, & qu'il représente en effet, si l'œuil se trouve dans le véritable point de vue.*

§. 217. L'Optique nous développe les principes, pour démeler les apparences de la vérité, & pour conclure de ce qu'un objet paroit être à ce qu'il est en effet. La Perspective évite la réalité, & ne s'attache qu'à l'apparence. Plus un tableau la prononce exactement dans toutes ses parties, plus il excelle, & le dernier dégré de perfection, qu'on puisse lui donner, est lorsqu'il en impose aux yeux. Si des oiseaux vont tomber sur des raisins, que le tableau représente, si un peintre lui même veut empoigner un rideau peint par son rival, pour l'ouvrir, ou qu'il veut chasser la mouche, qu'un autre lui avoit peint sur son portrait, c'est là tout ce qu'on peut dire de plus fort sur la perfection de l'art. Mais quelque empressée que soit la perspective de se soustraire à la réalité, lorsque l'apparence s'y oppose, & de se refuser à la rigueur de l'optique, qui proscrit l'apparence, qui n'insiste que sur la vérité, & qui découvre les erreurs, auxquels les yeux nous exposent, néanmoins elle n'en vient pas à bout, & l'optique revendique ses droits, & les étend jusques sur l'apparence, que nous présentent les tableaux, pour en conclure sur l'origil'original. Et comme ſes concluſions tirées des objets peints ſur une toile unie, & reſtreints à un certain point de vue, different de celles, qu'elle tire de l'apparence des objets mêmes, vus d'un point de vue quelconque, elle ne cherche non ſeulement l'endroit où l'œuil doit ſe placer, pour que le tableau ſe préſente naturellement, & nous offre une apparence naïve de l'objet, mais elle s'amuſe auſſi, à déterminer les aberrations & les fauſſes apparences, qu'un point de vue étranger produit dans l'œuil. Les tableaux ont leurs *Phénomenes* comme les originaux, & nous repréſentent des objets differens & défigurés, etant contemplés d'un faux point de vue.

§. 218. Arrêtons nous ici à examiner ces Phénomenes. Nous en avons deja parlé dans la 2e Section autant, que nôtre but le demandoit; & nous pourrons entrer dans quelque détail la deſſus, puisque les principes établis jusqu'ici nous en fourniront les materiaux. L'utilité, que nous en retirerons, ce ſera de nous mettre plus en état, de juger ſur les tableaux, & ſur le choix du point de vue, dont le peintre s'eſt ſervi, & dont le ſpectateur doit ſe ſervir également, pour le contempler. Pour cet effet nous n'aurons qu'à étendre à plus de cas particuliers, ce que nous venons d'en dire. Commençons par les plus faciles, & ſuppoſons, que la table ſoit perpendiculaire ſur l'horiſon.

§. 219. Le tableau etant affiché à une parois, enſorte que ſon horiſon ſoit parallêle à l'horison véritable, & que le point principal soit à la même hauteur que l'œuil du spectateur, il est évident, que les objets perpendiculairement élevés par le plan horisontal, y paroitront, aussi comme tels. Ce qui etant présuposé on se représentera le tableau comme un objet de l'optique, & voici les phénomenes, qu'il nous offre, & dont on peut aisément s'assûrer par l'expérience.

1. Toutes les droites perpendiculaires à l'horison paroitront aussi comme tels. Si cette proposition ne s'applique qu'aux côtés des maisons, aux arbres, aux colonnes &c. que le tableau représente, il n'y aura là rien de singulier. C'est un phénomene, qui découle naturellement des conditions du dessin, que le peintre a remplies. Mais si une de ces lignes fait partie du plan horisontal, elle se présentera à la vérité comme couchée sur ce plan, mais ce qu'il y a de frappant, ce qu'elle se tourne toûjours vers le spectateur, dequel côté qu'il se trouve. Que l'on se figure un triangle, formé par l'œuil du spectateur & par les deux extrémités de la ligne, ce triangle sera nécessairement vertical. Prolongez le plan de ce triangle, il passera par le pied de celui qui contemple le tableau, & par la ligne du plan horisontal, que celle du tableau représente, & qui par conséquent git en droite ligne avec lui. Telle est p. ex. la ligne PE de la 13e fig. & dans la 14e c'est la ligne PQ.

Si

2. Si nous supposons qu'une telle ligne se termine dans le point principal, & que le spectateur se trouve devant ce point, la ligne aura sa position naturelle, & ne changera que de longueur apparente, qui est constamment en raison de la distance de l'oeuil de la table.

3. Si le spectateur se trouve de l'un ou de l'autre côté, cette ligne se tournera toûjours vers lui, mais les autres lignes changeront de position d'une manière assez visible. Ainsi p. ex. le spectateur se trouvant vis-à-vis du point V de la 14e fig. le côté GE se racourcira, & BC en déviendra plus long. Le contraire a lieu, quand il se trouve en droiture devant le point W.

4. Ce racourcissement & cet alongement apparent des parties est toûjours en raison de la distance du point de l'horison, dans lequel ces lignes se terminent. (§. 85. 180.)

5. Ces Phénomenes sautent aux yeux, quand on se tourne à l'entour d'un tableau. C'est ainsi qu'en allant de P vers V, on verra que le côté BC s'alonge, & que l'angle ABC dévient plus grand. Mais en retournant de P vers W, l'angle ABC paroitra aigu, & le côté BC s'alonge. La raison pour les côtés se trouve dans les §. 85. 180. & pour les angles dans les §. 214. 216. On suppose ici, que le spectateur se tourne dans une direction

direction parallèle au tableau. S'éloigne-t-il davantage, les côtés en deviendront plus longs, & les angles paroitront plus petits.

6. Il en est tout de même à l'égard de la maison G E J. Le point de l'horison dans lequel se termine le côté E G est le 30ᵉ dégré sur P V. Plus on s'en éloigne, soit de côte soit qu'on reste en front, plus aussi E G s'alonge, & précisément en raison de la distance de l'œuil de ce point. Il faut observer la même chose pour le côté E J, en prenant le point de l'horison, où il se termine.

7. L'angle G E J, que les deux côtés renferment, diminue, quand on s'éloigne, & représente toûjours un angle égal à celui, que les deux droites forment dans l'œuil du spectateur, qui en sont tirées dans ces deux points de l'horison, desquels nous venons de parler.

8. La position de ces deux points à l'égard de l'œuil etant d'autant plus oblique, plus on va de côte, il est clair, que celle de toute la maison doit l'être aussi.

9. La position d'une ligne quelconque peut être trouvée de diverses manières. Premièrement quand on se représente p. ex. la droite E y comme couchée sur le plan horisontal, elle se tournera toûjours vers le spectateur (n. 1.) & les angles G E y, J E y se détermineront par les §. 214. 216. Quand on les regarde de

côté,

côté, il eſt facile de ſe placer enſorte qu'ils repréſentent à peine un angle de 30 dégrés.

10. Ce premier moïen détermine la poſition apparente des objets à l'égard du ſpectateur. En voici un autre, pour comparer celle des objets relativement à tout le tableau. Qu'on s'imagine une droite parallêle à la table, & qui paſſe par l'œuil, & une autre, qui tombe de l'œuil ſur quelque point de l'horiſon du tableau, p. ex. dans le point, où la droite EG le coupe, l'angle que ces deux lignes forment dans l'œuil, & qui eſt égal à celui, que la derniere forme avec la ligne horiſontale du tableau, ſera la meſure de la poſition oblique de la droite GE.

11. Mais ſi on ne veut ſavoir que la poſition apparente d'une ligne à une autre, p. ex. celle de BC à EG. On prolongera l'une & l'autre jusqu'à l'horiſon, & on notera les points, où elles ſe terminent. De ces deux points on menera des droites dans l'œuil, & l'angle qu'elles y forment ſera la meſure de celui, que les lignes BC, EG prolongées, paroiſſent repréſenter dans le point d'interſection.

§. 220. La première remarque du §. précedent nous éclaircit la raiſon, pourquoi il y a des portraits, qui paroiſſent toûjours tourner les yeux vers celui, qui les regarde, de de quel côté qu'il se trouve. Il faut peindre l'œuil en sorte, que son axe ne soit point incliné vers le tableau, mais qu'il y soit perpendiculaire, & le Phénomene aura nécessairement lieu. Mais si l'axe de l'œuil se tourne de côté, la direction de l'œuil du portrait & son apparence se trouvera suivant les mêmes regles, par lesquelles nous venons de déterminer celle des côtés des maisons dans la 14^{e} figure. Au reste en se tournant autour d'un tableau, ou en tournant le tableau même, ces changemens des situations, des longueurs & des angles se font si visiblement, comme si tous les objets se remuoient pour changer de place, & ce Phénomene frappera d'autant plus, plus les objets, qui s'y trouvent peints, sont éloignés & placés l'un derriere l'autre. Car il faut excepter les cas rapportés dans les §. 82. 83. où il n'y entre que peu ou point de perspective. Je ne m'arreterai pas à en deduire divers jeux optiques. Ce que nous venons de faire voir, servira sufisement à qui veut s'y amuser.

§. 221. Dans le cas précedent nous avons supposé, que l'œuil se trouve de niveau avec l'horison de la table, & il sera facile d'éprouver les Phénomenes rapportés par l'expérience. Il y a d'autres cas, où la coûtume l'emporte, en contribuant beaucoup à en rendre les Phénomenes moins frappans. C'est ainsi que nous sommes accoûtumés dès les premières années à mettre une taille douce sur la table, & à regarder les objets, qu'elle nous présente, tout comme si elle avoit sa position

position requise, & qu'on la contemploit de son véritable point de vue. Sans cette coutume les regles de l'optique demanderoient toute autre chose. Personne ne se représente des maisons couchées & renversées, & on se désabuse d'un Phénomene si peu naturel, jusqu'à ne plus se souvenir de l'effet qu'il pourra avoir fait dans l'enfance. On se contente de tourner le tableau ou l'estampe ensorte que sa position ne soit pas renversée, puisque c'est la seule, à laquelle on est moins accoûtumé. Il en est presque de même, si le tableau est incliné vers l'horison, ou qu'il est affiché à une parois, mais au dessus ou au dessous du niveau de l'œuil. Ces deux derniers cas conservent encore quelque reste des Phénomenes, qu'ils devroient nous offrir. Nous en rapporterons encore quelques uns.

§. 222. Si la table est suspendue au dessus de la hauteur de l'œuil, son horison ne sera plus l'horison véritable, mais celui d'un plan incliné, & son inclinaison sera la même que celle de la ligne, tirée de l'œuil sur l'horison PV du tableau. Cette inclinaison apparente est plus sensible, quand on regarde le tableau de côté, & de bas en haut. S'il ne représente que p. ex. des arbres, des colonnes &c. ce Phénomene n'a rien d'extraordinaire, puisqu'au lieu d'une plaine, on se figurera la surface d'une montagne. Mais y trouve-t-on des maisons, il est plus étrange de voir, que leurs côtés, les fenêtres & les toits panchent tout comme une montagne. C'est un Phénomene, dont on peut encore s'appercevoir.

§. 223.

§. 223. Si par contre on s'aviſoit, de ne point regarder PV comme l'horiſon, où le plan deſſiné ſe termine, mais comme quelqu'autre ligne, qui lui ſoit parallêle, cet aſpect moins ordinaire disparoitroit en partie, mais on ſe verroit reduit, à avoir recours à un autre, puisqu'en ce cas les droites BC, bc, ad ne paroitroient plus comme des parallêles, mais elles repréſenteroient des fenêtres, dont la hauteur iroit en diminuant, & le rapport de leur diſtance paroitroit moins naturel. Nous avons deja obſervé qu'il faut donner quelque choſe à la coûtume, mais dans ce cas elle eſt moins invéterée.

§. 224. Si donc on regarde PV comme l'horiſon, la poſition apparente des lignes & des angles ſe trouvera par les mêmes regles, comme dans le cas précedent. (§. 219. 184.) Mais il y a ici d'autres Phénomenes. Les angles bBC, GEe, eEJ, qui gardoient leur apparence naturelle, ſe changent dans le cas préſent.

§. 225. Car la table etant ſuſpendue enſorte que les droites Bb, Cc, Ee &c. paroiſſent verticales, & le ſont en effet, il n'en eſt pas de même des droites telles que BC. Car elles panchent en s'inclinant comme la plaine BPE, dont nous avons déterminé l'inclinaiſon dans le §. 222. c'eſt à dire comme la ligne, que l'on mene de l'horiſon PV. Les droites ab, bc, eg, fh panchent également. D'où il ſuit, que les angles bBC, bcC, eEG, Gge, eEJ, paroitront aigus, & parcontre Bbc, cCB, geE, gGE auront l'apparence d'être obtus.

§. 226. Si la table est suspendue audessous du niveau de l'œuil, elle offrira des Phénomenes semblables à cette condition près, que

1. Le plan BPE se baissera comme la surface d'une montagne vue du haut de son sommet, & son inclinaison vers l'horison sera égale à celle de la ligne, que l'on tire de l'œuil sur l'horison PV.

2. La même inclinaison aura encore lieu pour les droites BC, bc, ad, EG, eg, fh, EJ, & toutes celles qui bordent les fenêtres.

3. La mesure des lignes & celle des angles se détermine par les regles, que nous donnames pour le premier cas (§. 219. 184.)

4. Les angles Bbc, BCc, Eeg, gGe, paroitront aigus, & parcontre bBC, bcC, eEG, egG, eEJ, auront l'apparence d'être obtus, puisque les droites bB, Cc, Ee, Gg se présentent comme verticales, en ce qu'elles le sont en effet.

§. 227. Les angles & les droites du toit eh varient aussi suivant les differentes positions de l'œuil & de la table. Mais pour en déterminer l'apparence, il ne faut point se servir de l'horison VPW mais de celui de la surface du toit, qui est qr (§. 138. n. 13.); Et l'on trouvera,

1. La grandeur des angles, p. ex. de gef, en prolongeant les côtés eg, ef jus-

qu'à l'horiſon r q, & en notant les deux points, où ils s'y terminent. Car en tirant de ces deux points des lignes droites dans l'œuil, l'angle qu'elles y forment ſera celui, dont g e f eſt l'apparence. (§. 216.)

2. La longueur apparente des lignes e g, e f s'aggrandira en raiſon de la diſtance de l'œuil de ces deux points. (§. 219. n. 4.)

§. 228. Ces remarques ſur les phénomenes, que les tableaux nous offrent, nous ſuggerent encore les concluſions ſuivantes, que nous en pourrons tirer, pour diſtinguer en quelque ſorte les cas, où les yeux peuvent encore être trompés, de ceux où la coûtume l'emporte, & où elle nous à desabuſé ſur ces fauſſes apparences.

1. Nous avons expoſé les loix de ces phénomenes ſuivant les principes de l'optique, que l'on ſuit pour la projection perſpective des objets.

2. Nous les avons comparées avec l'experience, & nous avons trouvé, qu'elles ont encore lieu dans tous ces cas, dans leſquels un tableau, conſideré hors de ſon véritable point de vue, ne laiſſe pas que de préſenter encore des objets, tels que l'on les trouve quelques fois dans la nature, & qui ſe préſentent à l'œuil à peu pres de la même façon comme ceux, dont le tableau nous fait voir

voit l'apparence. Et jusques là le tableau paroit encore avoir un air plus ou moins naturel.

3. Parcontre la coûtume nous a détrompé partout, où la table elle même a une position, qui ne repond point aux objets, qu'elle nous présente, puisque nous nous figurons un tableau couché comme devant être érigé, desque le plan du dessin le demande, & ce n'est qu'en consequence de cette fiction, que les objets, qu'on y a peints, nous offrent des phénomenes semblables à ceux, que nous avons examinés; & suivant les mêmes loix de l'apparence.

§. 229. Tous ces phénomenes deviennent plus manifestes, si les lignes tirées dans le tableau aboutissent en divers points de l'horison. Car désqu'elles se terminent dans un même point, leur position & leur longueur se change d'une même maniere, puisque le paralletisme, qui s'y trouve, reste le même; & que leur longueur apparente ne dépend, que de la distance de l'œuil du point de l'horison, dans lequel elles se croisent. Cette uniformité disparoit, quand elles se terminent en divers points de l'horison, puisque l'œuil est inégalement éloigné de chacun de ces points, & que cette distance varie inégalement pour chacun. D'où il suit que la longueur apparente & la grandeur des angles subit des variations beaucoup plus diversifiées, soit qu'on les compare entre eux, soit à la ligne de terre.

§. 230. Enfin si l'on contemple un tableau de côté, la longueur apparente de la ligne de terre & de toutes celles, qui lui sont paralleles, variera comme celle des lignes, qui se terminent en quelque point de l'horison. De là vient, que les objets, qui se trouvent sur ces lignes se rapprochent, & si p. ex. on s'éloigne de quelques pas de la 14e figure suspendue à une parois, & qu'on la regarde fort obliquement, du côté W, les deux maisons ABC, GEJ paroitront, comme si elles étoient vis à vis l'une de l'autre dans une rue fort étroite & fort longue. La distance de l'œuil alonge les côtés EG, BC, & la situation oblique de la table à l'égard de l'œuil rapproche les coins B, E. Le côté AB se racourcit, & les angles en B & E paroissent fort aigus, desorte que GEJ représente tout au plus un angle de 20 ou de 30 dégrés.

§. 231. Il y a deux circonstances, qui rendent ces Phénomenes plus frapans. La premiere est la grandeur de la table & celle des objets, qui y sont mis en perspective, puisque le tableau représentant les objets dans leur grandeur naturelle, on peut passer plus commodement par tous les dégrés de l'éloignement de l'œuil, & la translocation successive des parties se fait voir d'une maniere plus développée. La condition rapporté dans le §. 229. y contribuera beaucoup.

§. 232. Mais ce qui l'effectue principalement c'est l'art du peintre. Plus un tableau

imité

imite la nature, plus aussi ces Phénomenes s'observeront aisément. C'est sur cet air naturel du tableau, que nous avons fondé les principes, pour déterminer ces différentes apparences. Nous avons consideré le tableau, non comme une simple figure géometrique attachée à la parois, mais comme représentant des corps, comme paroissant avoir de l'épaisseur. Et la grandeur apparente a eté déterminée non suivant l'espace qu'elle occupe sur la retine de l'œuil, mais suivant celui, qu'occupe l'original même. Si donc ces conclusions doivent être justes, il faut que le tableau exprime naïvement la nature, & plus il induira l'œuil à croire, que c'est l'objet même, lorsqu'il est placé dans le véritable point de vue, plus aussi ces Phénomenes se manifesteront, quand il est placé hors de ce point. Mais désqu'il se trouve quelque chose de moins naturel ou de moins ordinaire soit dans le tableau, soit dans sa position, soit enfin dans celle de l'œuil, il decouvrira dabord le faux-semblant, & ne se laissera pas séduire par une apparence, qui n'est que moitié naturelle. C'est ainsi que la table etant suspendue audessus du niveau de l'œuil, la plaine, qu'on y aura dessinée, devroit représenter la surface d'une montagne. Mais y trouve-t-on une mer ou un lac, il seroit contre toute apparence de verité, de se représenter sa surface comme panchante, & on va d'abord conclure, qu'il faut se representer tout le tableau dans un autre position. C'est à cela que nous sommes accoutumés depuis longtems, (§. 221. 228.)

§. 234. Les Phénomenes d'un tableau sont entierement opposés à ceux des objets. L'œuil changeant de position à l'égard de l'un & de l'autre, les apparences changent aussi, mais d'une maniere tout à fait différente. Supposons qu'un tableau trompe les yeux, ensorte que le Spectateur se croit obligé de le toucher, pour se lever son doute, on n'aura pas besoin de recourir à cette épreuve des aveugles. Il ne faudra que faire quelques pas de côté, en observant de quelle maniere se changera la position des parties. Car ce changement seroit tout autre, si au lieu du tableau, on voïoit l'original.

§. 235. Pour cet effet supposons, que la 14e Fig. représente un semblable tableau, quoique sans parler des autres défauts, il lui manque la couleur & la grandeur naturelle des objets. Que le Spectateur se trouve devant le point P dans l'un & l'autre cas, à une distance quelconque. Qu'il se retire à gauche vers A, il est évident, (§. 219.) que dans le cas du tableau le côté BC paroitra s'alonger, mais dans celui de l'original il se racourcira, puisque le Spectateur s'approche du plan, dans lequel se trouve le côté BbcC. Si dans le dernier cas il passe audelà de B, il ne verra plus le côté BC; mais dans le premier cas il le verra toûjours plus long. Il en est de même des

autres

autres parties de l'objet. Ceux, qui sont peints sur le tableau, paroitront se remuer pour changer de situation, ce qui n'a pas lieu, quand on voit l'original, excepté le seul cas où un Spectateur n'est pas accoutumé d'être sur un vaisseau, & qu'il s'y trouve. Mais aussi dans ce cas les parties de l'original se remueront autrement que celles du tableau. On n'aura qu'à comparer les loix, que suivent les Phénomenes des peintures avec celles, que l'optique démontre pour les Phénomenes des objets, & on ne s'exposera pas à monter un escalier peint, ou à aborder un portrait.

§. 236. De tout ce que nous venons de dire, on pourra entrevoir plus distinctement, que nous n'avons pu le montrer dans la 2e Section, pourquoi le point de vue pour contempler un tableau est fort arbitraire en bien des cas (§. 228. 231. 232.). Il nous reste encore à donner quelques exemples pour éclaircir les regles de la projection des plans inclinés, tant pour les cas où la table s'incline vers l'horison, que pour ceux, où la surface, qu'il faut mettre en perspective, s'y trouve inclinée.

§. 237. Soit ACca un jardin, dont la partie anterieure ABba soit horisontale, & dont l'autre BCcb se trouve sur le panchant d'une montagne. Que Aa soit la ligne de terre, VW l'horison & que la table soit perpendiculaire à l'horison. π soit le point de l'oeuil principal, Vπ sa distance de l'oeuil. F. 23.

Les côtés AB, ab soient paralleles a Dπ, en se terminant en π, etant prolongées. Si donc on porte leur longueur prise sur l'échelle naturelle de A en G, on joindra les points V, G & cette ligne coupera Aπ en B, désorte que AB sera l'apparence de la longueur. Si donc AabB doit représenter un rectangle, on tirera Bb parallele à Aa, & ab sera l'apparence de l'autre côté, & AabB celle de la partie horisontale du jardin. Les chemins & les planches se détermineront de la même maniere.

§. 238. Si pour dessiner la partie panchante BCcb, on fait l'angle de son inclinaison vers l'horison, la droite Bb etant la ligne d'intersection, on portera cet angle sur Vπ, en tirant VP ensorte que PVπ soit l'angle de l'inclinaison, & P sera le point de l'œuil pour ce plan, VP sa distance de l'œuil, & la droite MPL, tirée par le point P & parallele à VW, sera son horison.

§. 239. Menez une droite de P par B, jusqu'à ce quelle coupe en F la ligne VA, perpendiculaire sur VW. Par F tirez une droite FE parallele à MP, & cette droite sera la ligne, ou le plan incliné Bc coupe la table. Car PF, PE se terminent en P, donc elles représentent des paralleles de ce plan, or Be, FE etant paralleles, elles représenteront des lignes égales, dont la mesure est AD. Mais AD & FE, etant entre deux paralleles, elles sont égales géometriquement, donc comme elles sont aussi

paral-

paralleles à l'horison, on portera sur l'une & l'autre l'échelle naturelle & partant elles sont dans le plan de la table.

§. 240. Pour trouver la longueur apparente du côté bc, portez PV de P en L. Par L & b menez une droite jusqu'en H & prenant la longueur du côté proposé sur l'échelle naturelle, portez la de H en K, tirez la droite KL, qui coupera bP en c, & bc sera l'apparence, qu'il falloit trouver. Si donc BCcb doit aussi représenter un rectangle, vous joindrez les deux points B, P, & vous tirerez Cc parallele à PM, & le circuit de tout le jardin sera dessiné. Les planches & les chemins se détermineront de la même maniere. On auroit pu diviser la droite Bb en autant de pieds qu'en a la droite Aa, & la longueur du côté bc, prise sur cette nouvelle échelle auroit été portée de b en f, après quoi on auroit tiré fL. De même la droite bB se trouvant sur le plan horisontal, on auroit divisé la droite πe en autant de pieds, qu'en a la hauteur de l'œuil πD; ce qui auroit également donné l'échelle pour trouver fb. On voit bien que ces operations se seroient faites moïennant les parties égales du compas de proportion commun.

§. 241. Si la droite Bb, où les deux plans se coupent n'avoit point été parallele à l'horison VW, il auroit fallu dessiner le plan incliné suivant les regles du 15^{e} Problême. Du reste la table aïant été supposée perpendiculaire à l'horiſon, la poſition la plus propre du point de vue à l'égard de l'objet auſſi bien que de la table ſe trouve ſuivant les regles données dans la 2e Section. Nous nous contenterons d'obſerver ici, que V π eſt plus grande que π D, & égale à la moitié de la largeur de la table, & en ſuppoſant A a de 100 pieds, on pourra facilement trouver toutes les conditions de la projection.

§. 242. Dans ces cas, où la table elle même a une poſition inclinée à l'horiſon, le point de vue ceſſe d'être arbitraire, puisque des objets élevés ſur l'horiſon ne paroitront plus comme tels, désqu'on contemple le tableau hors de ſon point de vue, ou en lui donnant une autre poſition, que celle, qu'il doit avoir. Nous avons vu cy deſſus (§. 228. 231. 232.) qu'en fait de tableaux il faut éviter tout ce qui pourroit leur oter cet air naturel, qui y eſt ſi eſtimable, & delà vient que la projection des objets ſur des tables inclinées eſt reſtreinte plus étroitement.

1. La table doit avoir la poſition, qu'on lui a donnée, en y deſſinant les objets, puisque le Spectateur ne ſe donneroit gueres la peine de trouver ſa véritable inclinaiſon. Delà vient, qu'on ne les trouve que ſur les planchers des Egliſes & des Salles, ou ſur d'autres ſurfaces d'une poſition permanente. Le Spectateur trouve plus aiſément ſon point de vue, ſi le tableau eſt dans la poſition, qu'il doit avoir, pour paroitre naturel.

2. Le

2. Le point de vue pour ces sortes de tableaux est ordinarement déterminé en sorte que le Spectateur s'y rençontre comme de soi même, comme p. ex. en se placant au milieu d'une Salle, ou à l'autel d'une Eglise &c. Voici ce qui détermine la distance de l'œuil de la table, & le point principal.

3. Voici donc un procedé tout opposé à celui que nous enseignames dans la seconde Section pour des tables perpendiculaires à l'horison. Leur grandeur & leur distance de l'œuil se reglent communement suivant l'objet que l'on veut mettre en perspective, & se déterminent par la position de l'œuil à l'égard de l'objet. C'est par ce dernier point que nous commençames à trouver les autres. Mais ici c'est tout le contraire ; il faut commencer par la grandeur du tableau & par sa distance de l'œuil.

4. Quelques fois même on n'a pas le choix d'y peindre tel objet que l'on voudra, si l'on veut donner au tableau une apparence, qui soit naturelle. Ces objets se déterminent souvent par les circonstances de l'endroit où le tableau se place. Examinons un peu cette restriction.

§. 243. En peignant sur le plancher d'une chambre, un païsage, une plaine, ou quelqu'autre objet, qui est naturellement plus bas que le plancher, il s'y rencontrera toujours quelque chose de moins naturel, soit qu'on donne

donne au tableau ſa poſition naturelle, qui eſt horiſontale, ſoit qu'on la ſuppoſe perpendiculaire à l'horiſon. Dans le premier cas on ne ſauroit y pratiquer l'horiſon apparent, ou il faudroit ſuppoſer que la chambre ſe trouve dans quelque ſouterrain, pour pouvoir repréſenter ces objets. Dans le ſecond cas on pourra y deſſiner tout ce que l'on voudra, mais le tableau auroit une apparence beaucoup plus naturelle, s'il etoit ſuſpendu à une parois, deſorte que ſon horiſon ſeroit de niveau avec l'œuil du Spectateur. Mais comme on s'eſt accoutumé dés ſon enfance à paſſer par deſſus çet air moins naturel, & de ſe repréſenter ces ſortes de tableaux dans une poſition quelconque, excepté peut être celle, où il eſt renverſé, ce dernier cas ſera encore le plus ſupportable, & on fera mieux en le choiſiſſant, qu'en voulant s'attacher au premier.

§. 244. Mais ſi les objets, que l'on veut peindre ſur un plancher, ſont réellement elevés audeſſus de ce plancher, ou qu'au moins ils peuvent l'être, rien n'empechera de ſuppoſer la table comme horiſontale, & la peinture, etant vue de ſon véritable point, en paroitra d'autant plus naturelle. C'eſt ainſi qu'on y deſſinera fort bién des montagnes, des oiſeaux, des nuées, le ciel etoilé, le Phebus ſur ſon char, la nuit, les hiſtoires mythologiques du ciel, ou dans les égliſes, les anges, le jugement, l'aſcenſion, Elie & ſon char, pluſieurs viſions des Prophetes & de l'apocalypſe &c.

§. 245.

§. 245. Si l'on y veut représenter des pieces d'architecture, il n'y en aura gueres de plus naturelles, que celles, qu'on y pourroit placer effectivement, au lieu du plancher. Et pour les autres il vaudra tout autant, de se servir d'un dessin plus facile, en supposant le tableau, comme verticalement élevé sur l'horison. Donnons maintenant quelques exemples, qui serviront à éclaircir les regles de la quatrieme Section.

§. 246. Qu'il faille dessiner sur le plancher d'une Salle un étage superieur, desorte qu'étant vu de son véritable point de vue, la Salle paroisse être doublement plus haute.

1. Soit AB la longueur, AD la largeur du plancher, P le point, audessous duquel le Spectateur doit se trouver, pour contempler le tableau, & partant le point principal. Que PV soit perpendiculaire sur AB, & en même tems égale à la distance de l'œuil du point P. Que dans les quatre coins de la Salle il y ait des colonnes, sur lesquelles il en faille placer d'autres, dans l'étage superieur. F. 24.

2. Joignez A & P, & portez la hauteur de cet étage de A en K, la droite VK coupera AP en a, & Aa sera la hauteur apparente de l'étage.

3. Du point P tirez des lignes en B, C, D, & achever le rectangle abcd, dont les côtés sont paralleles à ceux de ABCD, & se croisent sur les droites AP, BP, CP,

CP, DP. Le rectangle abcd sera le plancher de l'étage superieur.

4. La largeur & la distance des fenêtres se portera sur les côtés AB, BC, CD, DA, en les prenant sur l'échelle naturelle, & des points, qu'on y aura trouvés, on menera des droites dans le point P, qui détermineront les côtés des fenêtres. Leurs bords inferieurs & superieurs se trouvent; comme nous avons trouvé ceux du plancher abcd.

5. L'épaisseur des parties de chaque colonne se dessine géometriquement sur leurs bases A, B, C, D, & du centre de chaque base on tire des lignes dans le point P; qui représenteront l'axe des colonnes.

6. Sur cet axe on portera la hauteur perspective de chaque partie; tout comme nous avons trouvé celle de l'étage.

7. Si enfin des bords de ces parties dessinés sur les bases; on mene des droites en P, elles marqueront le retrécissement apparent de chaque partie, à proportion de leur hauteur plus ou moins grande.

8. Du reste l'étage, que le tableau représente, doit ressembler à la Salle elle même, particulierement pour ce qui regarde l'ombre & le clair-obscur, qui doit être bien entendu, en imitant la nature jusqu'a des minuties. Une fenêtre peinte, qui devroit jetter du clair dans un endroit, où il n'en tombe point par les fenêtres

fenêtres réelles, feroit un très mauvais effet, & il feroit peu naturel, d'ombrager un endroit du tableau, que les fenêtres peintes ou réelles éclaireroient, si au lieu du tableau, l'étage s'y trouvoit en effet.

§. 247. Dans cet exemple la table est horisontale. Donnons en un autre, où sa position est inclinée à l'horison. On trouve des escaliers placés l'un audessus de l'autre, desorte qu'en descendant par l'inferieur, le superieur se présente en front, & qu'on en voit la surface de dessous. Lorsque le jour y tombe par quelque fenêtre, on a coûtume d'orner cette surface soit par un plâfond de plâtre, ou d'y placer un tableau. Saisissons cette circonstance, & traçons sur ce plan incliné une porte ouverte, de sorte que l'on voïe une partie d'une chambre.

1. Soit ABCD la surface inferieure de l'escalier, & que le spectateur se trouve vis à vis au haut de celui qui est audessous. Que P soit le point de l'œuil pour les lignes verticales; & que la droite tirée de l'œuil perpendiculairement sur la surface tombe en π, de sorte que π soit le point de l'œuil principal. Enfin soit p le point de l'œuil pour les lignes horisontales.

2. Tirez πO perpendiculairement sur PQ, & tracez le triangle POp en sorte que l'angle POp soit droit, l'inclinaison de πp vers Op sera la même que celle de l'escalier vers l'horison.

3. De-

3. Deplus PO, pO, πO feront la diſtance de l'œuil de ces trois points, P, p, π. Tirez PM & PV perpendiculaire ſur PQ, & faites PM=PO, pV=pO, & la préparation ſera faite.

4. Or la droite AB etant le pied de l'eſcalier, qui doit auſſi être celui de la porte, faites Ql, Qm égales à la moitié de ſa largeur, en la prenant ſur l'échelle naturelle, & tirez les lignes lP, mP, qui détermineront les côtés de la porte.

5. Sur l'échelle naturelle prenez la hauteur de la porte, & mettez la ſur lH, joignez les points H, M, & vous aurez la hauteur apparente hl, vous acheverez le deſſin, en faiſant hn parallele à AB, & en tirant mP. De la même maniere vous y peindrez les ornemens architectoniques.

6. Si dans la chambre il faut deſſiner une autre porte vis à vis de la premiere, on tirera mk en p, & aïant porté la longueur de la chambre de m en K, la droite KV déterminera ſur mK le point K, où la porte doit être tracée. Le deſſin s'execute comme celui de la premiere. Mais ſi elle eſt également grande, on peut l'abreger, puiſqu'elles ſont paralleles & que mk ſe termine dans le point de vue p. Les quatre points cardinaux de la porte ſe trouveront dans l'interſection des droites, qu'on tirera des points l, m en P, & des points l, m, h, n en p.

§. 248. Les Phénomenes, que ces sortes de tableaux nous offrent, etant regardés hors du véritable point de vue, se déterminent par des regles semblables à celles, que nous avons données cy dessus pour des tableaux verticalement élevés. Ils sont ici beaucoup plus sensibles. Le point de vue est moins arbitraire, & la coûtume ne contribue presque rien à les faire disparoitre. Ces sortes de tableaux etant plus rares, elle ne nous aide pas à nous les figurer de toutes les façons, comme si nous nous trouvions dans le point de vue, qui leur est propre. Se trouve-t-on dans une Salle telle que la Fig. 24. la représente, on n'a qu'à se placer de côté, pourque l'étage superieur, que le plancher représente, paroisse s'incliner. Les quatre colonnes auront la même inclinaison en apparence, que la droite tirée de l'oeuil dans le point P a en effet, & leur longueur paroitra croitre en raison de la distance de l'œuil du point P. Deux côtés opposés ont un horison commun, qui leur est parallele, & qui passe par le point P. On y pourra construire un Transporteur (§ 216. 219. n. 9. 10. 11.) qui servira chaque fois à déterminer l'apparence des angles. Se trouve-t-on au-dessous d'un de ces horisons, les Phénomenes des côtés, qui lui sont paralleles se détermineront par les regles du §. 219. Mais si on se retire vers l'un des coins de la Salle, on se servira des regles du §. 224. & suiv. pour les trouver. Cependant il faut avoir égard à la différence des deux cas, puisque

 ici

ici il est question d'un tableau couché horisontalement, & qui représente des objets verticalement élevés, & dans les §. §. cités, c'étoit le contraire.

§. 249. Avant que de finir cette théorie de la projection des plans inclinés, nous rapporterons encore un exemple bien différent des précedens, mais qui ne laisse pas que de faire partie de la perspective, quoiqu'on ne s'y serve gueres du pinceau. Si le fond d'un jardin appartenant à une maison, panche vers elle, il arrive que l'on y retrécit les chemins & les planches, à mesure de leur éloignement, pour lui donner quelque perspective, & pour faire ensorte, que le jardin, etant vu par une fenêtre de la maison, paroisse s'alonger. Pour cet effet on se représente le jardin comme un tableau incliné sous un même angle, sur lequel il faille dessiner un jardin horisontal en l'y mettant en perspective. On projette cette perspective sur du papier, & on l'execute après cela en grand sur la surface du jardin, en donnant à chaque partie la grandeur, qu'on a déterminée. Le dessin sur le papier se fait de la même maniere que celui de la partie BCcb du jardin que représente la 23e Fig. Et il est évident, que la hauteur des arbres, des espaliers & d'autres plantes, des Statues &c. doit diminuer comme celle des murs BC, bc, afin que l'apparence du plus grand éloignement en devienne plus naturelle.

§. 250. Si le côté Cc, qui est le plus éloigné se trouve audessus du niveau de la chambre, où on a fixé le point de vue, il faudra ou dessiner le jardin en sorte qu'il paroisse être sur un plan moins incliné, ou laisser à la partie la plus éloignée son air naturel, ou le faire paroitre comme la surface d'une colline, ou enfin le couvrir en y plantant des arbres. On pourra aussi se servir de ce dernier moïen dans les autres cas; puisque, quand même la partie de derriere seroit plus basse que le point de vue, les chemins, les planches & les autres objets, que l'on y mettroit, deviendroient trop petits, en ce qu'ils se trouveroient près de l'horison. Afin de remedier à cet inconvenient on les couvre, en y plantant des espaliers, des buissons, des berceaux, des arbres &c.

VII. SECTION,

De la projection orthographique, où l'on se sert d'un point de vue infiniment éloigné.

§. 251. Il y a des cas innombrables, où l'on se sert d'un point de vue infiniment éloigné, pour mettre un objet en perspective. Le plus ordinaire en est celui, dans lequel tout le circuit de l'objet est fort petit en comparaison de la distance de l'œuil, de sorte que les raïons qui y tombent des extremités de l'objet, sont presque paralleles. Car dans ces cas on suppose, qu'ils le soient parfaitement, & par là on éloigne le point de vue à une distance infinie. Les facilités, que l'on y trouve, font, qu'on dessine de cette maniere les machines & d'autres petits corps, qu'il faut représenter separement. On se sert aussi de cette methode lorsque toutes les parties de l'objet doivent se présenter à l'œuil, sans qu'il n'y ait aucun retrécissement apparent, & on en trouve des exemples dans plusieurs dessins des villes & des forteresses, & de là vient, que cette sorte de projection s'appelle *Perspective militaire ou cavalliere.*

§. 252. Tous les raïons etant paralleles, & l'apparence d'un point quelconque de l'objet dévant ètre marquée là, où son raïon passe par la table, il s'en suit,

1. Que

1. Que toutes les paralleles, qui se trouvent dans l'objet, paroissent aussi paralleles sur la table.

2. Que si dans l'objet des paralleles sont coupées par d'autres, la même intersection a aussi lieu sur la table, & que par conséquent les parties coupées sont égales dans l'un & l'autre cas, & qu'elles sont proportionelles au plus ou moins de distance des lignes.

3. Que les droites perpendiculaires à l'horison etant paralleles entre elles, ces deux propositions s'y appliquent également, & que par consequent elles paroitront comme verticales, indépendement de la position de la table.

4. Qu'enfin toutes les lignes représentées sur la table peuvent être mesurées & divisées géometriquement, puisqu'il ne s'y trouve point de retrécissement apparent de leurs parties.

§. 253. Invertons le cas, dont il s'agit ici, & tout ce qui a eté démontré dans les Sections précedentes s'y appliquera très facilement. Supposons, qu'au lieu d'un point de vue infini & d'un objet fini, le point de vue ait une distance finie, mais que parcontre l'objet soit infiniment petit, en gardant néanmoins le rapport entre toutes ses parties, il est évident, que les raïons resteront paralleles, & les loix de la projection seront les suivantes.

Fig. 4. 1. Soit CD l'horison, P le point principal, PQ sa distance de l'œuil, & en même tems le raïon du Transporteur CD (§. 32.)

2. Que l'objet infiniment petit se trouve sur le point v, gardant tous les rapports de ses parties, & que la position de ces parties, se représente sur la table, en les prolongeant jusqu'à l'horison.

3. Si donc deux lignes de l'objet auront une position suivant la direction des droites vt, vh, les dégrés entre h & t feront la mesure de l'angle, dont elles représentent l'apparence. (§. 33. 34.)

4. Qu'on suppose qu'au bout anterieur de l'objet il y ait une échelle naturelle & infiniment petite comme l'objet, elle servira pour la mesure de toutes les droites de l'objet. Si p. ex. une de ces lignes prolongées se termine en t, on portera Qt de t en h, & h sera le centre de division pour la droite proposée. (§. 135.)

5. Toutes les parties de l'objet etant infiniment petites, il est clair que les droites prolongées a l'horison, & qui y concourent dans un même point, seront paralleles, donc les lignes vh, vt nous désignent leur direction. C'est ce qu'il faut observer, parceque cette direction reste la même dans le cas, que nous nous sommes proposé d'examiner. On n'aura qu'à y retourner, en donnant à l'objet une

une grandeur finie, & en éloignant le point de vue à l'infini.

6. Ce que nous venons de dire sur l'objet consideré comme infiniment petit nous servira donc à le dessiner en sa grandeur naturelle ou finie. Chaque ligne en grand, qui aura une même déclinaison du plan vertical, sera tirée parallele à celle, que l'on mene du point v dans le même dégré de l'horison, & par là on déterminera la mesure des angles & celle des lignes de la surface principale.

7. Si du point v on tire une perpendiculaire sur CD, elle y coupera le dégré de la déclinaison de l'objet du plan vertical, & par là on trouve sa situation à l'égard de la table & le côté du point de vue. La déclinaison est égale à l'angle, que PQ forme avec la droite tirée de Q dans le point d'intersection de cette perpendiculaire & de l'horison.

8. Si de l'œuil on tire des droites dans ce même point d'intersection & dans le point v, elles formeront dans l'œuil un angle égal à son élevation audessus de l'horison.

§. 254. Il n'y a ici que deux points, qui déterminent la position de l'œuil, puisque son éloignement etant supposé infini, sa distance ne varie pas. Premièrement il faut trouver le côté, du quel l'objet doit se présenter à l'œuil. Et il est clair, *que ce sera* *celui, où l'on decouvre toutes les parties de l'objet, que l'on veut faire paroitre dans le dessin préferablement aux autres, & d'une manière plus developpée, ensorte qu'elles ne soient point couvertes par d'autres moins interessantes.* On remarquera aisément, que cette limitation du choix de ce côté n'est pas si étroite, comme celle que nous avons donnée dans la seconde Section pour un point de vue, dont la distance n'est point infinie. (§. 67.) Car dans ce cas il falloit aussi avoir égard à ce que les objets, que l'on vouloit faire paroitre le plus, soient aussi les plus proches, & qu'un trop grand éloignement ne les rende pas imperceptibles par la petitesse apparente, qu'il faudroit leur donner dans le tableau. On n'a pas besoin ici de cette restriction, puisque les differentes distances des parties de l'objet entre elles ne sauroient se comparer à celle de l'œuil, & que par là elles ne changent point à cet égard de grandeur apparente.

§. 255. Le second point, qui détermine la position de l'œuil, c'est son élevation audessus de l'horison, ou audessus de la surface que l'on veut dessiner. On l'exprime par un angle, comme celle des astres, puisque sa distance etant infinie, on ne sauroit y appliquer l'échelle, dont on se sert pour les parties de l'objet. Cette élevation de l'œuil se détermine suivant l'objet que l'on veut dessiner. Si cet objet n'est qu'une simple surface, on y place l'œuil perpendiculairement, & le dessin se change en un plan géometral, où où la perspective n'est d'aucun usage, puisqu'il n'y a guere de raisons, qui demanderoient une position oblique & infiniment éloignée du point de vue, lorsqu'il ne s'agit que de dessiner une simple surface.

§. 256. La projection orthographique est destinée pour des corps, qui par consequent ont trois dimensions. Si un corps se trouve élevé sur la surface, on ne verroit point ses côtés, en élevant le point de vue perpendiculairement sur le plan de la surface. De même on ne découvriroit rien de sa base ou de sa surface superieure, si on ne donnoit point d'élevation à l'œuil. Ces deux positions du point de vue sont vicieuses, desque ces parties doivent se présenter sur le dessin. *Il faut donc élever le point de vue ensorte, que les côtés & la base de même que le dessus du corp se présente également, ou que ces parties paroissent plus ou moins, suivant qu'elles seront plus ou moins interessantes.*

§. 257. Toutes les lignes de l'objet, qui sont paralleles à la table, y conservent leur longueur naturelle, quelle que soit la position de l'œuil. Si donc la table est perpendiculaire sur la surface, il y en aura deux sortes, qui sont fort fréquentes. 1°. Celles qui sont élevées perpendiculairement sur le plan de la surface. 2°. Celles qui sont paralleles à la ligne de terre. (§. 252.). Toutes les autres lignes de la surface changent de grandeur, en changeant la position du point de vue.

§. 258. Si l'objet se trouve dans le plan vertical, & que l'élevation de l'œuil est de 45 dégrés, toute la surface se présentera sur la table verticalement élevée, dans sa grandeur naturelle, de même que tous les angles & toutes les lignes, qui s'y trouvent (§. 27. 135. 253. n. 5. 6.) Si donc il ne faloit dessiner, que la surface & les figures qui s'y trouvent, le dessin ne differeroit point du plan géometrique. Mais désqu'il s'y trouve des corps, il est clair que leur hauteur se dessinera par des droites paralleles, & perpendiculaires à la ligne de terre, & qui sont égales à celles de l'original. Voici donc le cas, où la perspective cavalliere à lieu. En prenant le plan d'une ville ou d'une forteresse, tel qu'on l'a levé géometriquement, on y dessine toutes les maisons & tous les ouvrages, en tirant des paralleles de chaque point du plan, & en leur donnant la longueur, qui repond à leur hauteur, en la prenant sur la même échelle, qui a servi pour le dessin du plan. On peut executer la même projection d'une autre maniere. Pour cet effet on supposera la table parallele à la surface, & il est clair, que tout ce qui s'y trouve, se présentera sur la table de la même façon, que dans le plan géometral, independement de la position de l'œuil. Mais en donnant à l'œuil une élevation de 45°, les droites perpendiculaires sur la surface, etant projettées sur la table, y gardent leur longueur naturelle, & comme elles s'y représentent par des paralleles,

les, il est évident, qu'on aura le même dessin, que dans le premier cas.

§. 259. Les limites de la vue distincte, que nous avons déterminées dans la 2e Section pour d'autres dessins (§. 70. & suiv.) déviennent inutiles dans les cas, dont il s'agit ici, puisqu'elles ne servoient, que pour donner au point de vue un éloignement suffisant. Mais ici cet éloignement est infini. Il en est tout autrement de la distance de l'œuil de la table, que nous avons déterminée cy dessus, afin que l'œuil s'y trouvant, le tableau ait son apparence naturelle. Et c'est aussi le but du peintre, qu'il doit se proposer. Mais dans les cas, où le point de vue est infiniment éloigné, ce but ne sauroit avoir lieu.

§. 260. Car il est évident, qu'un objet dessiné d'un point de vue infiniment éloigné, doit nécessairement paroitre infiniment petit, & c'est aussi cette petitesse, que nous lui avons supposée dans le §. 253. afin d'en déduire les loix de la projection. Cette apparence, qui seroit imperceptible, se dessine néanmoins en grand, desorte, que l'œuil, pour le contempler de son véritable point de vue, devroit s'éloigner à l'infini. Ce seroit autant que si on obligeoit le Spectateur à n'y rien démêler. Il est vrai, qu'en ne dessinant que les insectes, des petits instrumens & d'autres objets, qui sont assez petits pour qu'on puisse supposer comme paralleles les raïons, qui en tombent dans l'œuil, le dessin pourra encore garder un air naturel, puisque l'œuil

en

en sera assez éloigné, pour confondre des raïons paralleles avec ceux, qui ne forment qu'un très petit angle.

§. 261. Mais quand on se sert de la projection orthographique pour dessiner des machines plus grandes, des villes entieres, des forteresses, &c. l'apparence naturelle ne pourra pas être le but principal, qu'on s'y propose. Mais outre que la facilité qu'on trouve dans l'execution de ces dessins, contribue beaucoup à les rendre fort usités, il y a encore un autre but principal, c'est la clarté & la netteté qu'on veut donner à toutes les dimensions de l'objet, & c'est dans cette vue qu'on s'en sert pour la projection des corps, comme on se sert du plan géometrique ou du profil, pour représenter des surfaces, plutot dans le dessin d'expliquer ses idées, que dans celui de représenter l'apparence perspective. Cependant si j'ai dit que la facilité de l'execution a fait préferer ces sortes de projections, il ne faut point étendre cet avantage jusques sur les regles, que j'ai developpées dans cet ouvrage, puisqu'on trouvera, que moïennant la *géometrie perspective*, que j'y ai introduite (§. 30. 36. 42. 148.) toutes les autres projections sont aussi faciles, que la cavaliere, dont il s'agit ici, & on n'aura, pour s'en convaincre, qu'à les comparer ensemble.

§. 262. Afin d'en donner les regles, resolvons le problême, qui servira de préparation.

ration. Il s'agit de décrire le Transporteur, & la position du point v, qui représente l'apparence infiniment petite de l'objet. Ces deux points etant déterminés, le dessin, qu'on se propose, s'executera en grand.

PROBLEME 16.

§. 263. *Tracer le Transporteur, pour la surface des angles, & déterminer la position du point qui représente l'image infiniment petite.*

SOLUTION.

1. Tirez l'horison CD, & marquez y le point de l'œuil P. F. 26.

2. Du point P abaissez une perpendiculaire PQ, d'une longueur arbitraire.

3. Que PQ soit le raïon, avec lequel vous décrirez le Transporteur suivant les regles du 1. Problême (§. 32.)

4. Faites l'angle EQP égal à la déclinaison de l'objet du plan vertical (§. 253. n. 7.) & tirez EF perpendiculaire sur l'horison CD.

5. Prenant PE pour le raïon faites EF égale à la tangente de l'élevation de l'œuil. (§. 253. n. 8.) & le point F sera l'apparence infiniment petite de l'objet.

§. 264. Nous présupposerons cette préparation, dans les problémes suivans, tout comme nous l'avons fait dans la premiere Section à l'égard du 1. Problême. Du reste le raïon QP etant ici arbitraire, on pourra

se

se servir du Transpoorteur CD pour toute sorte de dessins.

PROBLÈME 17.

§. 265. *Mesurer un angle proposé* bac.

SOLUTION.

1. Du point F tirez des droites FM, FN paralleles aux deux côtés ab, ac, jusqu'à l'horison CD.

2. Comptez les dégrés entre M & N, qui sera le nombre de ceux, que l'angle bac contient dans l'original (§. 253. n. 6.)

§. 266. Ce Problême comprend encore les deux cas, rapportés dans le §. 34. & qui se détermineront facilement en comparant la Solution avec celle du second Problême. (§. 33.)

PROBLÈME 18.

§. 267. *Une droite* ab *étant donnée de position, y tracer un angle d'une grandeur donnée.*

SOLUTION.

1. Du point F tirez FM parallele à ab.

2. Comptez de M en N le nombre des dégrés que l'angle proposé doit avoir, p. ex. 90.

3. Enfin tirez une droite FN, & une autre ac par le point a, qui lui soit parallele, & bac sera l'angle qu'il faloit dessiner en perspective. (§. 253. n. 6.)

PRO-

PROBLEME 19.

§. 268. *Mesurer une droite quelconque proposée.*

SOLUTION.

1. Les droites lm, st, rn, zv, paralleles a l'horison CD conservant sur le dessin leur longueur naturelle, elles pourront être mesurées sur l'échelle naturelle.

2. Mais si la ligne proposée n'est point parallele à CD, comme p. ex. ab, tirez ai parallele à CD, FM à ab.

3. Portez la distance QM de M en L, joignez F, L, & en tirant bi parallele à FL, vous aurez ai, & cette ligne, portée sur l'échelle naturelle, y donnera la longueur de celle, dont ab est l'apparence. (§. 135. 253. n. 6.)

§. 269. Ce Problême est sujet à la même prolixité que le huitieme (§. 51.). Tachons d'en racourcir l'operation, en montrant quelque moïen plus facile. Pour cet effet nous observerons.

1. Que CPD représente un horison infiniment éloigné, sur lequel les droites ab, ac prolongées, se terminent dans les mêmes dégrés, que coupent les droites paralleles FM, FN sur CD.

2. Qu'il est indifferent, de quelque part que l'on trace la figure, puisque chacune de ses lignes se détermine par un simple parallelisme, en ce qu'on les fait paral-

paralleles à celles, que l'on tire du point F dans les dégrés de leur déclinaison sur CD.

3. Que par conséquent on pourra placer le point a en F, & dessiner la figure comme elle est dessinée en a. Ou bien que l'on pourra prendre un Transporteur mobile, en forme d'instrument, auquel soient attachées des regles PQ, EF. On placera ce Transporteur en sorte que le point F sur la regle EF tombe sur le point a, duquel il faut tirer des lignes ou les mesurer. Il est clair que le Transporteur doit toûjours garder une position parallele à CPD.

§. 270. Cet instrument servira à rendre superflues plusieurs des lignes paralleles que le Problême précedent demandoit. On pourra le rendre fort propre pour cet usage de la maniere suivante.

1. Les deux regles CPD, PQ ajustées l'une à la l'autre perpendiculairement, garderont leur longueur, & le Transporteur sur CD pourra y être gravé. (§. 264.).

2. Parcontre la regle EF doit être mobile en sorte, qu'étant coulée le long du Transporteur CD, elle y reste toûjours perpendiculaire, puisque les deux points E, F varient suivant la diversité du dessin.

3. Cette regle EF passera par une quatrieme regle, qui lui est perpendiculaire,

&

& qui représentera l'échelle naturelle, qu'il y faut marquer ensorte, que le dessin étant achevé, on puisse l'effacer.

4. Enfin on coulera un anneau mobile à la regle CD, auquel on attachera un fil, ensorte que l'anneau etant placé sur un dégré quelconque L de l'horison CD, on puisse étendre le fil pardessus le point F, qui servira à diviser les droites qui ne sont point paralleles à l'horison, telle que p. ex. ab.

Probleme 20.

§. 271. *Construire une échelle universelle pour mesurer les lignes d'un dessin.*

Solution.

1. *Cas.* Si la figure est composée de rectangles, dont les côtés sont paralleles & perpendiculaires les uns aux autres.

1. Tirez deux des côtés qui forment l'angle droit d'un rectangle.

2. Déterminez la longueur de chacun par le Problême précedent.

3. Divisez chacun en ce nombre de pieds que vous lui avez donné. Et vous aurez deux échelles, qui serviront pour mesurer toutes les lignes paralleles à ces deux côtés. C'est ainsi qu'aïant divisé ab, ac, l'échelle qui se trouve sur ab servira pour les droites cd, gf, eh; & celle qui est sur ac pour les droites ef, bd, hg.

L 2. *Cas.*

2. *Cas.* Si les lignes, qu'il faut déterminer, ont une direction quelconque.

1. Chaque ligne tirée du point F jusqu'à l'horison, p. ex. FM doit être divisée en autant de pieds, qu'en a la droite QM, tirée dans le même point M, etant mesurée sur l'échelle naturelle, puisque leur longueur croit comme les sécantes des angles de leur déclinaison.

2. On construira donc l'échelle naturelle sur PQ, & on y portera QM pour trouver le nombre de pieds, que cette droite aura.

3. On notera ce nombre sur les parties égales du compas de proportion, & on y portera la droite FM, pour lui donner son ouverture requise. Ce qui etant fait on pourra diviser FM & toutes les lignes, qui lui sont paralleles.

§. 272. Si la ligne, qu'il faut mesurer, est perpendiculaire sur le plan principal, il n'y faudra d'autre échelle, que la naturelle. Du reste comme on se sert de la projection orthographique particulierement dans ces cas, où la figure, que l'on veut dessiner, consiste en plus ou moins de rectangles, nous avons cru devoir traiter ce cas séparement dans le Problême, que nous venons de proposer. Communement on dessine ces figures ensorte, que l'un de leur côté p. ex. Im est parallele l'horison, afin qu'on puisse en déterminer la longueur en ne se servant que de l'échell'échelle naturelle. Et comme dans ces cas on se sert plutot du dessin pour instruire; que pour le faire paroitre naturel (§. 260. 261.) on ne se met pas fort en peine pour trouver la position de l'œuil, mais on se sert d'une voie plus courte, & qui est très facile, dans le cas, où la figure n'est composée que de plusieurs rectangles. Voici les regles, que l'on observe.

1. Si p. ex: il faut dessiner un vase, tel que m z, on tirera le côté l m, qui doit se présenter en front; d'une longueur arbitraire, ou prise sur une échelle, qu'on y a construite, & dont on se sert aussi pour déterminer la hauteur l s, m t.

2. Le côté l r se trace ensorte, que 1°. il se présente assez distinctement à l'œuil, 2°. qu'on puisse encore voir distinctement le dessus s z v t, & que 3°, la figure de s z v t ne présente point un rhomboïde trop tordu. Ce qui peut toûjours s'executer en faisant l'angle r l y de 40 à 50 dégrés.

3. On déterminera la longueur de l r, & celle des droites, qui lui sont paralleles, soit en se servant de l'échelle naturelle, où en construisant une autre, suivant qu'on veut donner plus ou moins d'étendue aux surfaces l z, z t. Cette échelle est purement arbitraire; & on trouvera toûjours un point de vûe infiniment éloigné, qu reponde à ces deux échelles.

4. Les côtés lm, ls, lr étant déterminés, les autres lignes se construiront par un simple parallelisme.

§. 273. Ces regles nous font voir, que la perspective cavaliere est fort arbitraire, puisqu'on n'a pas besoin de s'atacher à quelque distance de l'œuil, ou à quelque position du point de vue particuliere. Quand il s'agit de dessiner des plans, qui ne sont point paralleles aux côtés rl, lm, on trouvera leur position, comme on auroit trouvé celle de la diagonale, qui coupe les points ln, ou les points rm, & on en agira d'une maniere peu differente pour dessiner des plans inclinés.

§. 274. Mais si, après avoir dessiné arbitrairement une figure quelconque, on veut trouver la position du point de vue, on invertera les Problêmes précedens. Qu'on ait dessiné p. ex. le vase mz. Aiant prolongé ls arbitrairement, tirez une perpendiculaire pN. La longueur de rl étant donnée, prenez là sur l'échelle naturelle, & la portez de l en y. Joignez l, y, & tirez lG perpendiculaire à ry. Prolongez rl en p, & abaissez de p une perpendiculaire pq, que vous ferez égale à GR. Enfin joignez les points q, N; & pqN sera l'angle de déclinaison du plan vertical. Regardant qN comme un raïon, Nl sera la tangente de l'élevation de l'œuil.

§. 275. Cette methode servira, lorsque lm est parallele à l'horison pN, ce qui arrive, quand une droite verticale comme p. ex.

ex. ls est perpendiculaire à l m. Nous ne nous arrêterons pas à examiner, ce qu'il faudra faire dans les autres cas, d'autant que nous traiterons cette matiere plus géneralement dans la Section suivante. Donnons cependant encore un exemple, que nous offre la figure a b c d, en faisant voir, comment on déterminera la position du point de vue. Les données, que ce problême exige, soient la longueur de a b, l'angle b a c de 90°, & l'échelle naturelle.

1. Tirez l'horison C D perpendiculaire à la droite élevée a e, à une distance quelconque, & choisissez un point quelconque F.

2. Tirez a i parallele à C D, portez y la longueur de a b, prise sur l'échelle naturelle, & joignez i, b.

3. Du point F tirez les droites F M, F L, F N paralleles aux côtés a b, i b, a c, & la droite F E perpendiculaire sur C D.

4. Tracez sur M N un demi-cercle, & avec le raïon L M & du centre L un autre arc de cercle, qui coupera le demi-cercle en Q.

5. Joignez Q, E, & tirez Q P perpendiculaire sur C D. l'angle P Q E sera celui de la déclinaison de l'objet du plan vertical, & prenant Q E pour le raïon, E F sera la tangente de l'élevation de l'œuil.

 §. 276.

§. 276. Le but principal des projections orthographiques etant plûtot d'instruire que de représenter l'objet dans son air naturel (§ 260. 261.) on se contente d'y distinguer les objets couchés de ceux qui sont élevés, & d'ombrager differement les surfaces, qui ont une position differente. La direction de l'ombre est par tout parallele, puisqu'il ne s'agit pas ici de la diversifier, ou de la faire provenir de la lumiere d'une chandelle, ou de quelque autre objet lumineux. Si donc p. ex. le coin fc jette son ombre suivant la direction ck, la direction de celle de tous les autres objets est parallele à cette ligne, & elle peut être déterminée par des triangles semblables & paralleles à fck.

§. 277. Quoique ces sortes de dessins aïent aussi leurs phénomenes, il n'est pas besoin de nous y arrêter, puisque leur but principal n'est point l'apparence, que les objets pourroient avoir. On les contemple toûjours hors de leur point de vûe, & on doit le faire necessairement, si on veut y demêler quelque chose. Dailleurs il feroit facile d'appliquer ici les regles données dans la Section précedente, à quiconque veut s'y amuser.

VIII. SEC-

VIII. SECTION,

Des Regles inverſes de la Perſpective.

§. 278. La projection perſpective d'un objet quelconque préſuppoſe les quatre *données* ſuivantes.

1. *La ligne horiſontale.*
2. *Son point de l'œil.*
3. *La diſtance de l'œuil de la table.*
4. *La hauteur de l'œuil audeſſus du plan horiſontal.*

Auxquelles on peut ajouter encore l'inclinaiſon de la table vers le plan géometral. Mais nous nous bornerons ici aux quatre premieres, en ce que nous ſuppoſerons la table verticalement élevée, comme etant le cas le plus frequent, & nous dirons chaque fois, comment ce que nous allons examiner, pourra s'étendre aux plans inclinés.

Ces quatre données ſuffiſent, pour mettre en perſpective un objet quelconque, par les regles établies cy deſſus. Nous avons fait voir dans la 2e. Section, quelle eſt la poſition la plus propre du point de vue, & par les regles, que nous avons données pour cet effet, on déterminera ces quatre points requis pour la projection perſpective d'un objet, moïennant qu'on fixe ſon étendue,

due, & qu'on trouve le côté, duquel il faut ſe placer, pour que les parties principales de l'objet puiſſent être repréſentées ſur la table, & qu'elles ne ſoient point derobées à la vue par d'autres moins intereſſantes.

§. 279. Cette façon de proceder eſt la plus naturelle, & on pourra toûjours s'en ſervir avec avantage, quand le deſſin eſt encore à faire. Mais il y a des cas, où il faut recourir à d'autres moïens. Les quatre données, que nous venons d'indiquer (§. 278.) ne ſervant ſimplement qu'à mettre les objets en perſpective, & ne faiſant point partie du deſſin, on les y omet entierement, après qu'on l'a fini, puisqu'elles ne ſe trouvent point dans l'objet, & que par conſequent elles ne doivent non plus y paroitre. Si donc on trouve un tableau bien entendu, il ſe peut très facilement, qu'on voudroit trouver le point de vue, dont le peintre s'eſt ſervi, afin d'en examiner la beauté ſuivant les regles de la perſpective, ou d'aprendre à imiter ſes artifices & à réüſſir également. Mais ceci demande les quatres données, qui ne ſe trouvent plus ſur le tableau, & qui par conſequent doivent être retrouvées. Voici donc *le premier cas*, dans lequel il faut aller comme à rebours, en invertant l'ordre préſcrit dans la 2e. Section.

§. 280. *Le ſecond cas* eſt beaucoup plus frequent. C'eſt à bon droit qu'on exige du peintre, qu'il deſſine ſon tableau ſuivant toutes les regles de l'art, afin de ne point s'expos'exposer à une critique fondée. Mais quand il a suivi ces regles, & que son tableau fait voir l'objet tel qu'il se présente à l'œuil dans le point de vue, qu'il a choisi, ou que la perspective demandoit, ce sera à son tour, qu'il aura le même droit d'exiger, qu'on le contemple en connoisseur. Il y a nombre de tableaux, qui ne se présentent bien, qu'étant regardés de leur véritable point de vue. Il faut donc savoir le trouver, si l'on veut les voir dans leur véritable beauté, & y retrouver cet air naturel, que le peintre a su leur donner, & qui y est si estimable. (§. 81. 91.) Ceux, qui par une longue pratique sont dévenus connoisseurs des attraits d'un tableau, savent d'abord se ranger du beau côté, & trouver le point de vue que le tableau demande. Mais les autres, qui commencent à s'en former des idées, & à se connoitre en tableaux, trouveront beaucoup de sécours dans les regles, que la perspective donne pour ce sujet, & en s'y exerçant, ils joindront à leur but, & plus facilement & plus sûrement. On pourra s'accoutumer à se représenter les lignes, que nous tirerons dans les figures, comme etant tirées sur les tableaux, & peu à peu on se placera dans leur point de vue, sans ces moïens.

§. 281. *Le troisiéme cas*, où il faut rebrousser chemin, c'est lorsqu'un dessin perspectif etant proposé on veut en trouver le plan géometral. Ce qui ne pourra se faire, sans qu'on sache les quatre données rapportées cy dessus (§. 278.) mais des qu'on les trouvées, on pourra en lever le plan géometral en bien des cas.

§. 282. Enfin *le quatrième cas* est lors'qu'on dessine une partie de l'objet arbitrairement & de la façon, que l'on veut qu'il se présente aux yeux, ce qui pourra se faire indépendement de ces quatre données. Mais désque l'on veut poursuivre le dessin, & y ajouter le reste, il faut les savoir trouver moïennant la partie, que l'on a peinte à son gré.

§ 283. Rangeons encore dans cette Classe, comme un *cinquième cas*, celui, où un objet peint d'après vie, doit être comparé à l'original ou au plan géometral, & où l'on veut trouver l'endroit que le peintre a choisi, pour faire le dessin; comme p. ex. quand on veut comparer la vue d'une ville avec la ville même, ou avec le plan géometrique, qu'on en a levé.

§. 284. Voici les cinq cas, où s'appliquent les regles inverses de la perspective, que que nous exposerons dans la Section présente. Nous n'indiquerons pas tous les moïens, dont on pourra se servir, suivant la diversité des cas qui se présentent. Il y en a un grand nombre, & chaque tableau offre des circonstances particulieres, qu'on pourra saisir, pour resoudre ces problêmes, dont il ne faut point esperer une Solution universelle. Nous nous contenterons d'en rapporter autant qu'il suffira, pour repandre quelque jour sur ces sortes de matie-

matieres, & pour fraïer le chemin, que l'on pourra battre en d'autres cas.

§. 285. Tachons premièrement de demêler les circonstances, que les tableaux nous peuvent fournir, pour parvenir à nôtre but. En comparant les cinq cas, que nous venons de rapporter, on voit aisement, que dans les trois premiers on y est absolument restreint. Dans les deux autres, on connoit outre cela encore la grandeur & la position des lignes & des angles dans l'original même, ou dans le plan géometral. Mais il y a une condition, qui est également necessaire pour tous ces cas, c'est que ces Problêmes démandent absolument, que le tableau soit dessiné suivant les regles de la perspective, & même avec une exactitude suffisante, puisque la solution de ces Problêmes s'y fonde également, & toutes les conclusions, que nous en tirerons, ne seront exactes, qu'autant que le sera cette qualité des tableaux, que nous établissons pour principe. Ce qui etant présupposé, nous examinerons les trois premiers cas, où on n'a d'autres données, que celles, qui peuvent se trouver dans les tableaux. Voïons donc, quelles circonstances ils peuvent nous offrir, pour la solution de nos Problêmes.

§. 286. Celles, qui sont les plus ordinaires & en même tems les plus faciles, sont des lignes & des angles, & d'entre les premières particulièrement les horisontales & paralléles, & d'entre les derniers ce seront les angles droits. Les unes & les autres sont fort frequens, puisqu'il n'y a gueres de tableaux.

bleaux, qui repréſentent des païſages, des palais &c. où on n'en trouve en grand nombre. Outre cela il eſt facile de les reconnoitre. Ce qui eſt d'autant plus néceſſaire, que dans ces trois cas, on n'a abſolument d'autres données, que celles, que l'on déduit du tableau. Si donc on y trouvoit des lignes inclinées à l'horiſon, ou des angles aigus & des obtus, on ne pourroit pas deviner, qu'elle eſt leur grandeur véritable, & c'eſt pourtant ce qu'il faut ſavoir. Par contre, on ne trouvera gueres d'édifices deſſinés dans le tableau, où il n'y ait auſſi des lignes parallèles & horiſontales, & des angles droits. Commençons donc par ces ſortes de données, & voïons combien il en faut ſavoir, pour trouver les quatre points propoſés. (§. 278.)

§. 287. En préſupoſant, que la table eſt verticalement élevée ſur l'horiſon, voici les propoſitions, que la perſpective nous fournit, & desquelles nous tirerons la ſolution de nos Problêmes.

1. *Les lignes du tableau, qui repréſentent des droites verticales, font un angle droit avec l'horiſon.* Si donc on en trouve dans le tableau, on en déterminera la poſition de l'horiſon & celle de la ligne de terre.

2. *Toutes les lignes horiſontales & parallèles ſe terminent dans un même point de l'horiſon.* (§. 18.) Si donc il s'en trouve dans le tableau, on déterminera la poſition & la diſtance de l'horiſon de la ligne de terre.

3. Si

3. *Si l'un des côtés d'un rectangle est parallèle à l'horison ou à la ligne de terre, ou s'il forme un angle droit avec une ligne verticale, l'autre côté de ce rectangle étant prolongé, se termine dans le point principal.* Cette circonstance fournit donc un moïen de trouver ce point.

4. *Si ce rectangle est un quarré parfait, ses diagonales étant prolongées, se termineront de l'un & de l'autre côté du point principal dans le 45e dégré du transporteur, construit sur l'horison.* Or la distance de ce dégré du point principal etant égale à celle de l'œuil de la table, elle en pourra être trouvée.

5. *Si les côtés d'un rectangle ne sont point parellèles à l'horison, on les prolongera, & ils se croiseront en deux points de l'horison, dont l'intervalle contiendra 90 dégrés. Si sur cette distance on dresse un demi cercle perpendiculaire sur la table, l'œuil doit se trouver en un point de sa circonference.* (§. 214. 216.)

6. *Si outre ce rectangle on en a un autre d'une position differente, on décrira un second demi cercle, qui croisera le premier dans le véritable point-de vue.*

7. *La perpendiculaire menée du point de vue sur la table, ou sur son horison, y tombe sur le point de l'œuil.*

8. *Si au lieu de ces deux rectangles on a un quarré parfait, on prolongera ses côtés & une diagonale jusqu'à l'horison, elles s'y termineront*

mineront en trois points, & leur distance sera de 45°. l'un de l'autre. Par là on trouvera le point de vue.

9. *Prolonge-t-on aussi la seconde diagonale jusqu'à l'horison, on y déterminera un quatrième point. Si donc sur ces quatre points on décrit deux demi cercles, le point de leur intersection déterminera le point de vue.*

10. *Si le rapport des côtés d'un rectangle est donné, on trouvera l'horison, le point de vue, & le point principal.*

11. *L'horison etant donné, on trouvera le rapport entre toutes les parties d'une droite horisontale, & entre toutes celles qui lui sont parallèles.*

12. *Toutes les droites verticales, dessinées sur un plan horisontal ont une même longueur depuis leur base jusqu'à l'horison.* (§. 100.) On pourra donc les comparer ensemble.

13. *Toutes les droites du plan horisontal, qui sont parallèles à la ligne de terre ou à l'horison, ou qui sont tirées perpendiculaires aux verticales, peuvent être comparées l'une à l'autre, & à celles, qui sont verticales.* (§. 104.)

14. *Le rapport d'une droite, qui aboutit en quelque point de l'horison, à une droite verticale etant donné, on trouvera son centre de division, & la distance de l'œuil du point de l'horison, où elle se termine.* (§. 107.)

15. *Sait-on le même rapport à une autre ligne, qui n'est point parallèle à la première, on trouvera*

trouvera le point principal & sa distance de l'œuil.

16. *Sait-on le même rapport entre trois lignes, qui se terminent dans des points differens de l'horison, on trouvera le point principal, & sa distance de l'œuil.*

17. *Si le rapport entre deux parties d'une ligne, & la position des objets verticaux est donnée, on trouvera l'horison.*

§. 288. Ces propositions suffisent, pour faire voir, quelles peuvent être les données, qu'un tableau nous offre, & combien il en faut avoir pour trouver les quatre points proposés. On voit bien, qu'il faudra se servir tantôt des unes, tantôt des autres, & que chaque tableau en pourra fournir de particulieres. Nous avons déja observé, qu'il ne faut point se flatter d'une solution universelle des Problêmes que nous donnerons (§. 284.) & de là il ne sera pas étonnant, quand on trouve des tableaux, où on ne sauroit obtenir son but, du moins indifferement pour tous les cinq cas. Comme plusieurs de ces propositions sont tirées immédiatement des principes établis dans les sections précedentes, nous n'expliquerons que celles, où le moïen, qu'elles nous fournissent, pourra avoir besoin de quelque éclaircissement, & qui donneront des sujets à s'y exercer davantage, à qui veut poursuivre cette recherche. Par ces sortes d'exercices on se familiarisera beaucoup plus avec les loix des projections perspectives, que par les Problêmes directs.

PROBLEME 21.

§. 289. *Si le tableau représente l'apparence d'un quarré trouver l'horison, le point principal & sa distance de l'œuil.*

SOLUTION.

F. 27. 1. Soit le quarré abcd, prolongez ses 4 côtés, jusqu'à ce qu'ils se croisent en m, M, joignez ces deux points & Mm sera l'horison, (§. 18.) que vous prolongerez autant qu'il le faudra.

2. Sur mM tracez un cercle mHMQ, lequel etant supposé perpendiculaire sur la table, l'œuil se trouvera dans sa circonference (§. 114. 116.)

3. Tirez la diagonale bd jusqu'en n, faites l'arc mH de 90°, & joignez les points H, n, par une droite prolongée jusqu'en Q.

4. Du point Q abaissez une perpendiculaire sur mN, en P, & P sera le point principal, PQ la distance de l'œuil de la table.

Car les trois points m, n, M doivent former dans l'œuil deux angles de 45°, que les droites ab, db, cb représentent. (§. 216.) Or l'œuil se trouvant dans le demi-cercle mbM, il doit voir le point n dans la droite nH, puisque tirant des trois points m, H, M des droites dans un point quelconque du demi-cercle mbM, elles y formeront des angles de 45°, mH & HM etant de 90.

Autre-

Autrement.

1. Après avoir tracé le cercle m b M H, tirez les deux diagonales b d, a c jusqu'à l'horison en n, N.

2. Tracez sur la droite n N le demi-cercle n Q N, qui coupera le premier en Q. Q P sera la distance de l'œuil, & P le point principal.

Car les deux diagonales se croisent perpendiculairement.

§. 290. La premiere solution éclaircit la 8e, & la seconde la 9e proposition du §. 287. Du reste il est aisé à voir que si le quarré a b c d n'étoit point horisontal, mais qu'il se trouvoit sur un plan incliné, n N seroit l'horison de ce plan. (§. 184.)

PROBLEME 22.

§. 291. *Le rapport entre deux côtés d'un rectangle etant donné, trouver l'horison, le point principal, & la distance de l'œuil.*

SOLUTION.

1. Soit a b c d le rectangle proposé. Prolongez ses côtés, jusqu'à ce qu'ils se croisent en m, M, & tirez la droite m M, qui sera l'horison. F. 18.

2. Sur le diametre m M tracez un cercle m H M Q, dans lequel l'œuil doit se trouver. (§. 214. 216.)

3. Sur le même diametre m M décrivez un triangle rectangle m H M, tel que

 ses

ſes deux côtés m H, H M aïent le rapport que doivent avoir les côtés b c, a b du rectangle propoſé.

4. Prolongez la diagonale b d en n, & par les points H, n tirez la corde H n Q.

5. Enfin du point Q abaiſſez la perpendiculaire QP ſur l'horiſon, & vous aurez le point principal P, & la diſtance de l'œuil de la table PQ.

La demonſtration ſe fonde ſur ce que les trois points m, n, M doivent former dans l'œuil les mêmes angles, que a d b, d b c repréſentent (§. 214. 216.) Le reſte de la demonſtration n'eſt qu'une application de quelques propoſitions de la géometrie fort connues. Du reſte ce Problême ſert à expliquer la 10e propoſition du §. 287. & ſi a b c d ſe trouvoit ſur un plan incliné la droite m M repréſenteroit l'horiſon de ce plan, & la ſolution ſeroit la même. (§. 184.)

PROBLEME 23.

§. 292. *L'horiſon etant donné, trouver le rapport entre les parties d'une droite horiſontale, qui s'y termine.*

SOLUTION.

F. 29. 1. Soit l'horiſon F M, une droite propoſée quelconque a E, prolongée jusqu'à l'horiſon en M.

2. Tirez a e parallèle à F M, & ſur l'horiſon prenez un point quelconque F.

3. De

3. De ce point menez des droites par chaque point B, C, D, E de la ligne proposée, en les prolongeant jusqu'en b, c, d, e, & les parties aB, BC, CD, DE représenteront des lignes proportionelles à ab, bc, cd, de. (§. 85. 135. 182.)

§. 293. Ce Problême éclaircit la 11e proposition du §. 287. Ajoûtons y encore les observations suivantes.

1. Si on ne sait point la position de l'horison FM, mais seulement le point M, dans lequel aE se termine, on tirera MF arbitrairement, mais ae lui doit être parallêle.

2. Si la droite aE est sur un plan incliné, M sera un point de l'horison de ce plan, & la solution est la même.

3. Le point M se trouve par les §. 18. & 184.

PROBLEME 24.

§. 294. *Le rapport de deux droites horisontales à deux droites verticales qui y sont érigées, etant donné trouver le point principal & la distance de l'œuil.*

SOLUTION.

1. Soient les deux droites données AD, ad, les deux verticales AB, ab, & l'horison Fm, prolongez AD en M & ad en m. F. 30.

2. Des deux points A, a tirez les droites AC, ac paralléles à l'horison, & donnez leur la longueur, qu'elles doivent avoir pour être aux verticales dans le rapport donné. (§. 107.)

3. Joignez les points C, D; c, d par des droites prolongées en F, f. Ces deux points seront les centres de division pour AD, ad. Et FM, fm seront la distance de l'œuil des points M, m.

4. Tirant donc des centres M, m les arcs de cercle hQ, fQ, qui se couperont en Q, abaissez de Q une perpendiculaire PQ sur l'horison, P sera le point principal, & QP sa distance de l'œuil.

§. 295. Ce Probléme éclaircit la 15e & la 16e proposition du §. 287. que l'on rendra plus universelles par les remarques suivantes.

1. Les deux points A, a se trouvant sur un même plan horisontal, leur distance de l'horison est égale, & peut servir d'échelle pour les droites AB, AC, ab, ac. (§. 100. & suiv.)

2. Si donc on ne savoit que le rapport des droites AD, ad à une seule verticale AB, on pourroit pourtant déterminer ab & ac.

3. On pourroit en venir à bout, encore que BA ne se trouveroit pas en A, mais sur un autre point quelconque du plan horisontal.

4. En

4. En supposant la table verticale, le Problême se resoudra encore, quand même les droites AD, ad se trouveroient sur un plan incliné à l'horison.

Probleme 25.

§. 296. *La rapport entre deux lignes, qui se terminent en divers points de l'horison etant donné, tracer l'arc de cercle dans lequel l'œuil doit se trouver.*

Solution.

1. Soit l'horison GF, les deux droites données AB, ab, prolongées en M, m. F. 31.

2. Tirez les droites AC, ac parallêles à l'horison, en leur donnant la longueur, que le rapport des droites AB, ab demande.

3. Joignez les points C, B & c, b, par des droites prolongées en F, f, & *les parties de l'horison* FM, fm *seront en raison de la distance de l'œuil des points* M, m. (§. 292. 293.)

4. Des centres M, m décrivez avec les raïons MF, fm des arcs de cercles, qui se croisent en H.

5. Divisez la distance Mm, ensorte que le rapport entre les parties coupées MJ, Jm soit le même que celui entre les raïons MF, mf. Les points J, H se trouveront dans la circonference du cercle, qu'il falloit trouver, & dont le centre sera sur l'horison en G. De ce centre vous tirerez l'arc JHK.

§. 297. Si outre les deux droites AB, ab, on en a une troisième dont le rapport aux deux premières est donné, on pourra, en les comparant, encore tirer deux autres arcs de cercle, tels qu'est JHK. Et ces trois arcs s'entrecouperont en un seul point, qui est le même, que celui que nous avons désigné par Q dans les derniers Problèmes. La perpendiculaire, qu'on en abaissera sur l'horison, y tombera dans le point principal, & elle sera égale à la distance de l'œuil. Du reste ce Problème ne pourra s'appliquer, que fort rarement, & nous ne l'avons resolu ici que parce qu'on y trouve la proposition, que *si, en retenant le rapport entre les droites* AC, ac *on leur donne arbitrairement une longueur quelconque, les droites* MF, mf *seront toûjours en raison de la distance de l'œuil des deux points* M, m, *dans lesquels les droites* AB, ab *se terminent.* Mais pour tracer le cercle JHK, il faut les faire au moins assez grandes, pour que les deux arcs de cercle en H puissent encore se croiser, ce qui arrivera si les deux raïons FM, fm joints ensemble sont plus grands que Mm.

§. 298. Ce dernier Problème & la remarque, que nous y avons ajoutée (§. 296. 297.) servent à éclaircir la 16e proposition du §. 287. La démonstration se tire de ce, qu'en augmentant & diminuant proportionellement les droites AC, ac, les rapports entre AC, FM & entre ac, fm seront constans, & que par consequent les parties FM, fm de l'horison croitront & décroitront en même raison

son comme AC, ac. Mais dans le cas que ces deux lignes AC, ac ont leur véritable longueur, FM, fm l'auront aussi, & seront égales à la distance de l'œuil des points M, m. Donc dans les autres cas elles lui seront proportionelles. D'ou il suit, en consequence d'une proposition géometrique assez connue, que tous les points, dans lesquels l'œuil pourra se trouver, seront dans la circonference du cercle JHK construit par les regles de ce Problême. Eclaircissons encore la derniere proposition du §. 287.

PROBLEME 28.

§. 299. *La position des droites verticales, & le rapport entre deux parties d'une droite, qui aboutit à l'horison etant donnés, trouver l'horison.*

SOLUTION.

1. Soient AB, BC les deux parties de la droite proposée, & AD une verticale donnée de position; l'horison passera perpendiculairement par AD. F. 32.

2. Tirez Ac perpendiculaire à AD, & faites le rapport entre Ab & bc égal à celui, qui est donné, & qui est entre les parties, dont AB, BC sont l'apparence.

3. Par les points bB, cC menez des droites, prolongées jusqu'au point F, où elles s'entrecoupent.

4. Par le point F tirez une droite perpendiculaire sur AD, & vous aurez l'horison

son MD, & M le point, dans lequel AC se termine.

§. 300. Ce Problême s'appliquera également, lorsque la droite ABC sera sur un plan incliné, mais où la table garde sa position verticale. Dans ce cas DFM sera l'horison du plan incliné.

§. 301. Nous voïons de tous ces Problêmes, comme on pourra s'y prendre pour déterminer l'horison, le point principal & la distance de l'oeuil, suivant les differentes données, que les tableaux pourront nous offrir, & que l'on y pourra reconnoître le plus facilement, s'il est dessiné suivant les régles de la perspective, comme nous l'avons présupposé par maniere d'axiome. (§. 285)

§. 302. La raison, pourquoi ces données se déterminent plus aisément, & qui les rend plus frequentes, se tire principalement de la nature & de la coûtume introduite par l'architecture & par la perspective. Nous allons le faire voir plus en détail.

1. Les tableaux se peignent presque tous ensorte, qu'etant quarrés, les bords en sont paralléles & perpendiculaires à l'horison, à la ligne de terre, & aux objets élevés verticalement, & voici ce qui détermine la position de ces lignes comme de soi même.

2. Les droites verticales sur le plan horisontal sont perpendiculaires à l'horison du tableau, dèsque pour le dessiner, on lui

lui a donné une position élevée perpendiculairement sur le plan géometral.

3. Il y a nombre de tableaux représentant des païsages, où une plaine ou une mer éloignée indique l'horison comme d'elle même.

4. L'architecture & la symetrie démandent, que les maisons se batissent ensorte que leurs parties sont horisontales ou verticales. Toutes ces circonstances aident à trouver l'horison, & le transporteur, qu'on y doit construire. (§. 292. n. 1. 2.)

5. Si le tableau représente des édifices, le cas le plus ordinaire est celui, que l'un de leurs côtés se présente en front, ensorte qu'il est parallele à l'horison. Or les angles des coins etant droits, il est nécessaire, que les droites horisontales de l'autre côté se terminent dans le point principal. (§. 80. 287. n. 3.) C'est un moïen assés ordinaire de le trouver.

6. Le rapport entre la longueur de differentes lignes ne se découvre pas si aisément, qu'en tant qu'on peut conclure qu'il s'y trouve une certaine regularité, ou une symmetrie architectonique, comme si p. ex. les étages sont d'une même hauteur, si les fenêtres ont une largeur & une distance égale d'un côté comme de l'autre. &c. Par là on trouvera soit exactement, soit à trés peu de près, le rapport entre les côtés d'un édifice, & on déterminera, si sa base est un quarré parfait, ou un rectangle, dont les côtés ont un rapport, qu'on pourra définir.

7. Par là on trouvera le point principal & la distance de l'œuil, même dans les cas les moins faciles. (§. 289. 291.)
8. C'est ainsi que le fond d'une galerie pavé de carreaux d'une figure reguliere quelconque, pourra y servir également, puisqu'on en peut déterminer les angles & le rapport entre lés côtés.
9. Si le tableau représente des quarrés ou des rectangles de differente position, les points & les lignes que l'on cherche se trouveront simplement par les angles, comme nous en avons donné des exemples dans les problêmes précedens (§.289.291.)

§. 303. Entre les quatre points, que l'on tache de déterminer par ces problêmes, se compte aussi la hauteur de l'œuil audessus du plan horisontal (§. 278.) Elle se trouve facilement, désque l'on a tiré l'horison, puisque chaque point du plan horisontal en est également eloigné (§. 100.) Nous avons fait voir dans la troisieme Section, qu'elle peut servir d'échelle universelle, & nous l'avons emploïée pour cet usage dans les problêmes précedens (§. 294. 295.) Aussi n'en trouvera-t-on point de plus commode, quand il est question de dessiner le plan géometral moïennant le tableau. Il ne faudra plus, que savoir la longueur d'une seule ligne exprimée dans une mesure connue, p. ex. en pieds, en toises.

§. 304. Lorsqu'on se propose en particulier le but du 2e Cas (§. 280.) qui est d'examiner un dessin suivant les regles de la perspective, cette distance du plan horisontal de l'horison y servira préferablement, puisque par

par là on pourra comparer très facilement les objets qui y sont perpendiculaires (§. 101. 102.) & on se trouvera en état de juger, si le peintre à diminué leur hauteur apparente à mesure que ces objets sont plus éloignés, où s'il leur a donné une grandeur telle qu'elle seroit, si l'objet se trouvoit plus proche, & flottant dans l'air.

§. 305. Tant que la base ou le terrain est une plaine horisontale, cette regle se pratique fort aisément. Mais si au lieu d'une plaine le tableau présentoit des hauteurs, il en faut encore d'autres, pour en porter un jugement fondé sur des principes, & pour s'accoutumer peu à peu, a pouvoir s'en rapporter au jugement des yeux. En voici quelques unes des plus faciles.

1. *Si le tableau présente des objets, auxquels on peut attribuer une hauteur à peuprès égale,* p. ex. des hommes d'une même taille, des arbres &c. Que ce soient p. ex. deux hommes. On prendra la hauteur de l'un d'eux pour l'échelle, sur laquelle on mesurera la distance de ses pieds à l'horison. On en fera de même pour l'autre, & par là on trouvera de combien l'un est sur un sol plus élevé que l'autre. Si donc les autres circonstances du tableau répondent à ces élevations, comme p. ex. le terrain, où ils se trouvent, & les objets placés dans les environs, le tableau aura à cet égard un air naturel. Mais si par contre la couleur plus affoiblie donne l'apparence d'un plus grand éloignement, que ne

le permettroit la mesure trouvée, cet homme aura l'air d'un géant, ou il paroitra commé suspendu dans l'air plus voisin. Du reste il est clair, qu'il faut savoir distinguer par la taille & par le port, un homme fait d'un enfant.

2. *Si le tableau présente des objets, dont la hauteur peut être comparée, soit exactement soit à peu près*, comme p. ex. des maisons de differens étages. On en agira de la même maniere comme dans le premier cas, puisque le rapport entre ces objets etant donné, on déterminera celui de leur distance de la ligne horisontale. De là on trouvera, s'ils sont sur un même plan horisontal, & on pourra juger de leur éloignement, ou s'ils se trouvent inégalement éloignés, on déterminera les points du plan horisontal audessus duquel ils sont élevés. On verra en même tems si ces points se trouvent encore sur le tableau, ou s'ils sont audessous de la ligne de terre.

3. On fera des comparaisons semblables entre les objets verticaux & ceux, qui sont paralleles à l'horison, désque l'on fait le rapport qui doit naturellement être entre leur hauteur & leur longueur.

§. 306. Du reste pour juger de la sorte, il faut avoir égard aux justes limites, que la nature & l'art y ont posées. Un homme, un arbre, un édifice pourra être plus ou moins grand, qu'un autre. Jusques là il n'y aura point d'excès. Mais il y en aura, lorsque l'on fait paroite un palais comme une

petite

petite loge, un arbre comme un buisson, ou que l'on ne donne à un homme de bonne taille que la petitesse d'un enfant, ou la difformité d'un nain, ou reciproquement si ces derniers ont la grandeur & l'étendue des premiers. Il faut avoir nécessairement recours aux regles de la perspective, pour éviter ces disproportions, mais elles ne sont pas les seules. Elles n'épuisent point les richesses de la peinture, qui s'appropriéra toujours l'art du coloris, la netteté dans l'expression des parties, la distribution d'un clair-obscur bien entendu, & generalement le dessin de tous les objets, où la regle & le compas déviennent inutiles. Pour juger sur ces points il faut un exercice assez semblable à celui, qui est nécessaire pour les peindre. Mais revenons à la perspective.

§. 307. Après avoir trouvé l'horison, le point principal & le point de vue d'un tableau, le but du premier & du second cas (§. 279. 280.) ne demande autre chose, si non, qu'on se place dans le point de vue, afin de considerer le tableau dans son apparence naturelle. Mais si dans le premier cas, on veut copier le tableau, il faut se servir de ces points trouvés suivant les regles de la premiere Section. Quant au troisieme cas (§. 282.) où l'on se propose de dessiner le plan géometral de ce que le tableau représente en perspective, il reste encore à faire làdessus differentes observations, que nous allons exposer.

1. Nous avons déjà remarqué, que ce but ne sauroit être obtenu en plusieurs cas, &

particulierement, lorsque le dessin ne présente pas un plan horisontal, & que la hauteur de l'œuil n'est pas fort grande.

2. Il est aisé à voir, que le Problême, dont il s'agit ici, est semblable à celui de la Géometrie, qui nous enseigne à lever le plan d'une surface horisontale, moïennant une hauteur, sur laquelle on mesure l'abaissement des objets avec un quart de cercle, & leur déclinaison de la meridienne moïennant la planchette ou l'astrolabe. Ces deux points se trouvent dans le tableau, & y sont représentés par les tangentes des angles.

3. Outre cela on présuppose, que le tableau soit dessiné exactement suivant les regles de la perspective, puisqu'il doit tenir lieu des operations géometriques, dont nous venons de parler.

4. Si toutes les opportunités se trouvent réunies dans le tableau, on tracera le Transporteur sur l'horison (§. 32.) & sa distance de la ligne de terre servira d'échelle. (§. 100. 303.)

5. Ce qui etant fait, tous les angles se détermineront par les regles des §. 214. 216.

6. La déclinaison des lignes du plan vertical se trouve par le 2me problême (§. 33. 21.)

7. On pourra prendre deux points sur la ligne de terre, & en invertant le 5me Problême (§. 38.) on déterminera la position de tous les points, tout comme si si on les mésuroit sur la surface elle même suivant les regles de la Géometrie (§. 39.)

8. S'il

8. S'il se trouve des objets, qui ne paroissent point sur la table, en ce qu'ils sont couverts par d'autres plus proches; il faudra déterminer leur position par raisonnement, ou s'en passer.
9. C'est ainsi, qu'on pourra la trouver, lorsque quelques côtés d'une figure etant donnés, on en peut tirer une conclusion sur la position des autres, comme p. ex. quand on ne sait que deux côtés d'une maison, qu'on peut supposer être un rectangle., ou quand on a trouvé la position de trois points de la circonference d'un cercle, ou enfin quand on sait un côté & un angle d'une figure reguliere, il est évident, que la figure pourra être achevée.
10. Géneralement parlant la position des objets plus proches se trouvera plus exactement que celle des plus éloignés, puisqu'il s'y trouve les mêmes obstacles que dans le Problême géometrique, auquel nous venons de comparer celui, dont il s'agit ici (n. 2.)
11. Si dans le tableau il y a des plans horisontaux de differente élevation, il faudra les reduire sur un même plan ou bien on haussera la ligne de terre, pour lui donner l'élevation, qui repond à chacun de ces plans.

§. 308. Considerons encore le dernier cas (§. 383.) où il est question, de comparer un tableau avec l'original, ou avec le plan géometral, & de trouver le côté du point de vue, & sa distance. Le principe, dont on on pourra se servir, c'est que *tous les objets, qui sont en droite ligne avec le point de vue, soit dans l'original soit dans le plan géometral, se trouvent dans le tableau dans une ligne perpendiculaire à l'horison*, (§. 219). Ils y sont donc dessinés comme l'un etant audessus de l'autre, ou l'un couvrant l'autre.

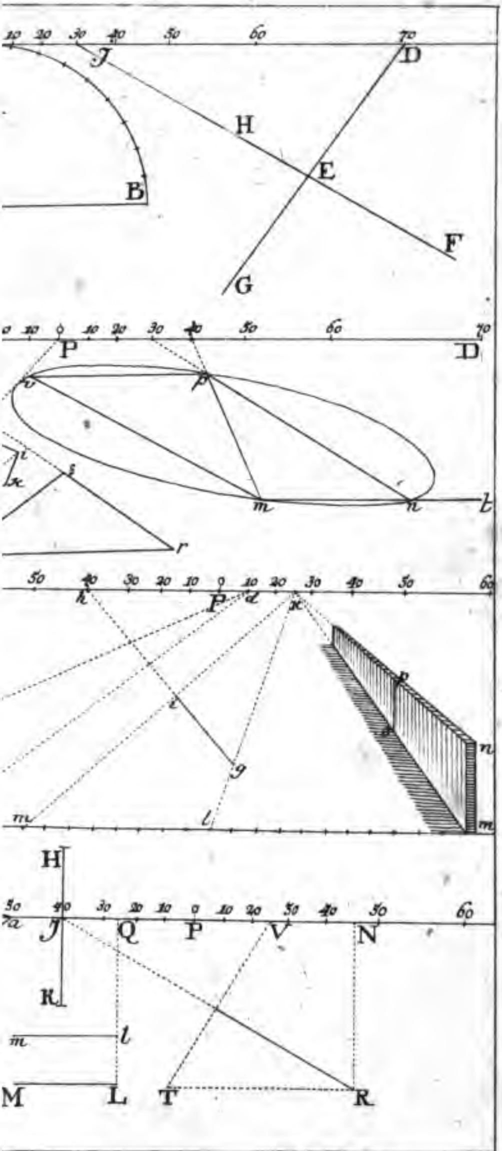
§. 309. Si donc on trouve dans le dessin d'une ville, des maisons, des tours, des clochers, placés l'un audessus de l'autre, on tirera dans le plan géometral ou dans la ville même des droites par ces édifices, & si le dessin est exact, ces droites se croiseront toutes dans un point, audessus duquel le peintre s'est placé pour dessiner la ville. Il est clair, qu'il ne faudra que deux de ces lignes, & que les autres ne serviront, qu'à examiner l'exactitude du dessin.

§. 310. L'objet étant peint d'après vie, la hauteur de l'œuil audessus de la plaine se trouvera facilement, puisqu'on peut supposer que le peintre, pour le dessiner, se sera placé sur la surface de la terre, ou sur celle de la montagne, ou dans une maison, qui se trouve du côté du point de vue, déterminé par la regle, que nous venons de donner. Mais si le dessin n'est point fait d'après vie, le côté du point de vue se trouvera de la même maniere, & sa hauteur audessus de la plaine pourra être déterminée moïennant les objets, qui se couvrent. Plus cette hauteur est grande, plus aussi la surface paroit développée, & les objets couverts par d'autres, seront inferieurs & plus proches de ceux qui les couvrent.

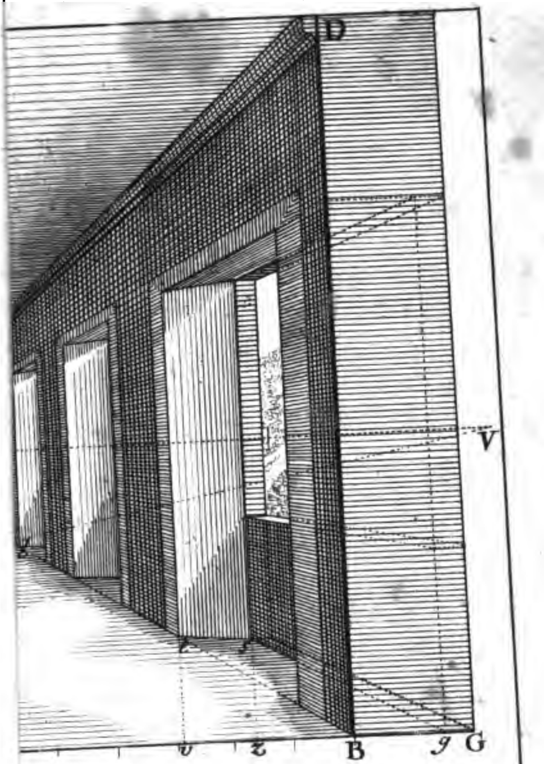
FIN.

Fautes à corriger.

§. 13. *ligne* 10. *au lieu de* PS *lisez* PQ.
§. 19. *l.* 5. *au lieu de* QS *lisez* OS.
§. 19. *l.* 8. *au lieu de* PQ *lisez* PO.
§. 21. *l.* 5. *au lieu de* ce *lisez* se.
§. 23. *l.* 3. *au lieu de* DAF *lisez* DAE.
§. 23. *l.* 10. *au lieu de* ce *lisez* a.
§. 32. *l.* 8. *au lieu de* par Q *lisez* par P.
§. 33. *l.* 8. *au lieu de* p. ex. *lisez* p. ex. de.
§. 36. *à la fin au lieu de* 30 *lisez* 31.
§. 37. *Exemple* 1. *au bord mettez* Fig. 3.
§. 37. *Exemple* 2. *lin.* 4. *au lieu de* feh, fei, fek *lisez* geh, hei, iek.
§. 45. *l.* 1. & 3. *au lieu de* FG *lisez* JL.
§. 49. *l.* 3. *au lieu de* rv *lisez* rq.
§. 49. *l.* 10. *au lieu de* point r *lisez* point s.
§. 80. *l.* 19. *au lieu de* 28. *lisez* 26.
§. 107. *l.* 8. *au lieu de* TS *lisez* RS.
§. 111. *à la fin au lieu de* vers O *lisez* vers N.
§. 131. *l.* 10. *au lieu de* Mn *lisez* Mm.
§. 132. *l.* 4. *au lieu de* qr *lisez* qs.
§. 135. *l.* 15. *au lieu de* tqr *lisez* trq.
§ 138. *n°.* 13. *l.* 11. *au lieu de* lignes *lis.* lignes eg, fh.
§. 138. *l.* 13. *au lieu de* autres *lisez* autres gh, ef.
§. 150. *l.* 13. *au lieu de* Mn *lisez* Mr.
§. 155. *l.* 7. *au lieu de* points m, p *lisez* points m, g.
§. 173. *à la fin pour* FB *lisez* FA.
§. 191. n°. 4. *l.* 4. *pour* table *lisez* table, la coupe.
§. 195. n°. 4. *l.* 5. *pour* ABb *lisez* NBb.
§. 205. *au bord* Fig. 21.
§. 206. *au bord* Fig. 22.
§. 210. *au bord* Fig. 22.
§. 219. n°. 1. *à la fin pour* 13. fig. *lisez* 23. fig.
§. 225. *l.* 9. *pour* Les droites a *lisez* dans l'œuil. Les droites a d.
§. 247. *au bord* Fig. 25.
§. 274. *l.* 9. *pour* perpendiculaire *lisez* parallele.
§. 274. *l.* 12. *pour* GP *lisez* Gp.


10 20 30 40 50 60 70
J D H E B F G
0 10 0 10 20 30 40 50 60 70
P D
v p
i s x
m n t
r
50 40 30 20 10 0 10 20 30 40 50 60
h P d x
p
i
o n
g
m l m
H
50 40 30 20 10 0 10 20 30 40 50 60
7a J Q P V N
K
m l
M L T R

Tab. I.



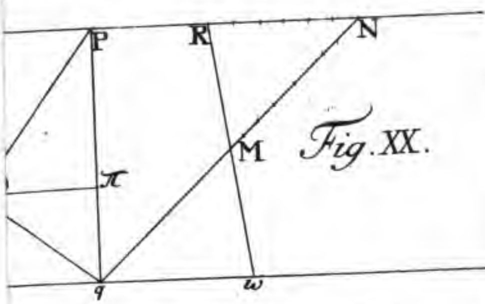
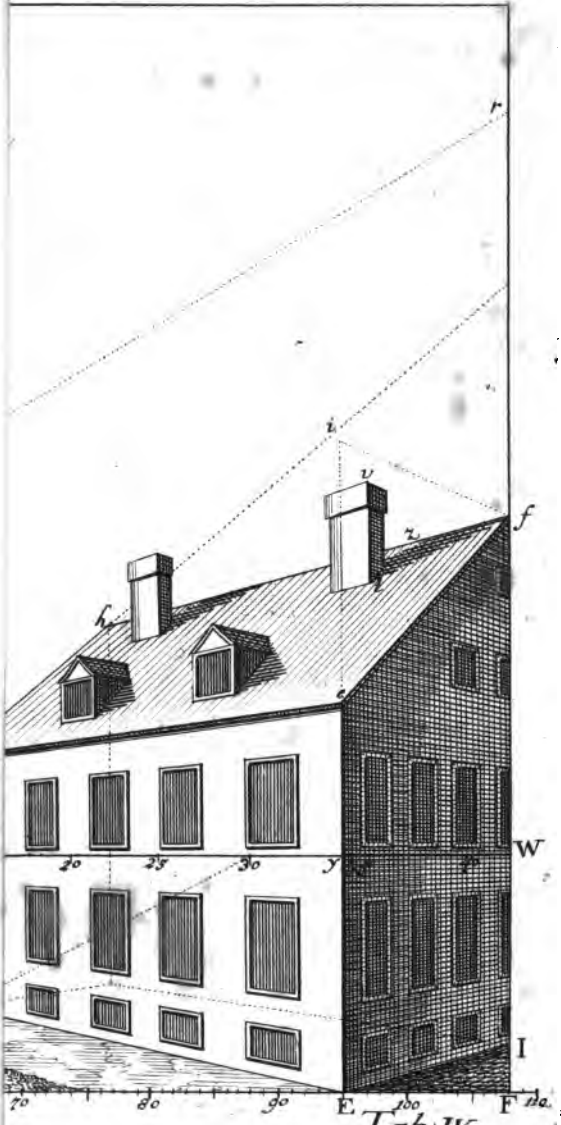


Fig. XX.

Tab. III.



Tab: IV.

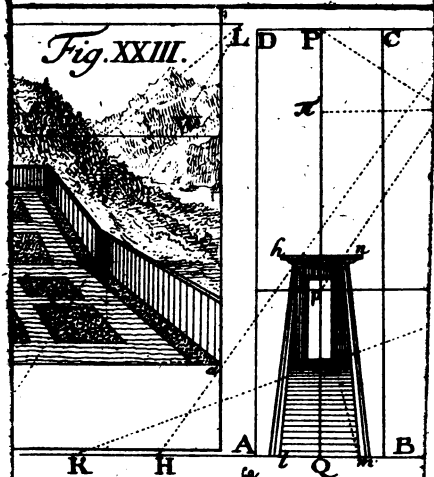


Fig. XXIII.

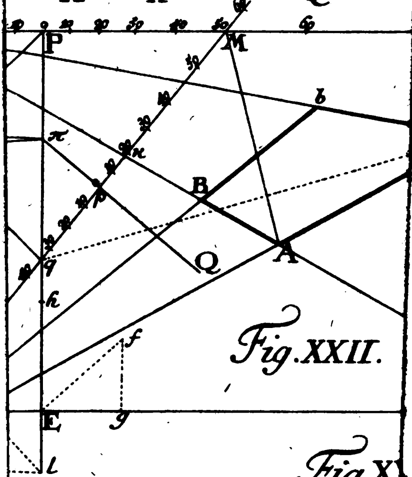


Fig. XXII.

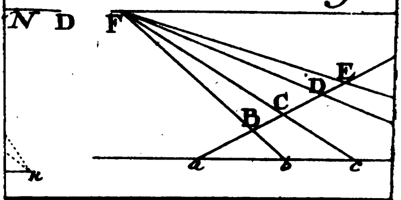
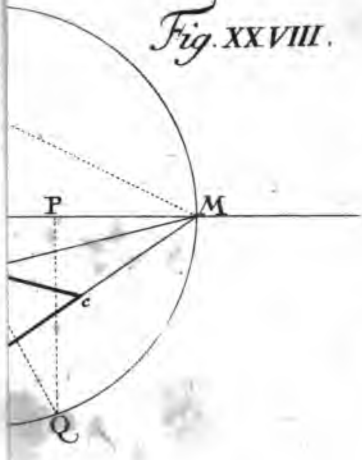


Fig. XX

Tab

Fig. XXVIII.



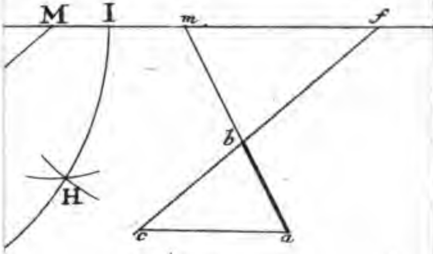


Fig. XXXI.

Tab. VI.