II

Guyot

NOUVELLES RÉCRÉATIONS

PHYSIQUES ET MATHEMATIQUES.

TOME TROISIEME.

ILLUSIONS DE L'OPTIQUE.

NOUVELLES RÉCRÉATIONS

PHYSIQUES ET MATHEMATIQUES,

CONTENANT

Toutes celles qui ont été découvertes & imaginées dans ces derniers temps, sur l'Aimant, les Nombres, l'Optique, la Chymie, &c. & quantité d'autres qui n'ont jamais été rendues publiques.

OU L'ON A JOINT

Leurs causes, leurs effets, la maniere de les construire, & l'amusement qu'on peut en tirer pour étonner agréablement.

Quatre Volumes in-8°, ornés de Planches.

Par M. GUYOT, de la Société Littéraire & Militaire de Besançon.

TOME TROISIEME.

A PARIS,

Chez GUEFFIER, au bas de la rue de la Harpe, à la Liberté.

M. DCC. LXX.

Avec Approbation, & Privilege du Roi.

DISCOURS

PRÉLIMINAIRE.

LEs illusions singulieres que produit l'Optique sont sans contredit plus agréables & plus variées que celles des précédens Volumes. Cette Science est une des plus belles parties de la Physique, & elle a l'avantage que tous les phénomenes dont elle traite ont un rapport immédiat avec nous ; elle est aussi l'ame & le fondement de la Perspective, si nécessaire pour la perfection de la Peinture.

C'est par le secours de la Catoptrique & de la Dioptrique que l'on est parvenu à inventer l'ingénieuse & sçavante construction des lunettes & des télescopes, qui non-seulement rapprochent,

pour ainſi dire, de nous les globes immenſes qui roulent ſur nos têtes, mais nous en ont fait encore découvrir dont nous ignorions l'exiſtence.

Par le ſecours des microſcopes, elle nous a procuré la découverte d'une quantité innombrable de différentes eſpeces d'animaux infiniment petits, que nos yeux n'auroient jamais pû appercevoir.

Cette Science a encore conduit les Phyſiciens, & particulierement le célebre Newton, à décompoſer les rayons de la lumiere & à expliquer la cauſe des couleurs qui en dérivent. Après des découvertes auſſi importantes qu'elles ſont extraordinaires, il eſt naturel de penſer qu'on a pû appliquer cette Science à des objets de pur agrément; c'eſt ce qu'a fait le Pere Niceron dans

le ſçavant Ouvrage qu'il nous a laiſſé ſur cette matiere, où il a détaillé avec beaucoup d'étendue, les illuſions les plus agréables que peut produire l'Optique.

On a cru devoir traiter ici ſuccinctement quelques-uns de ces mêmes objets, ainſi que divers amuſemens de ce genre, imaginés dans ces derniers temps, & on y a ajouté quantité d'autres qui ont été compoſés exprès pour récréer davantage, & faire voir juſqu'à quel point cette Science peut porter ſon illuſion.

La conſtruction des pieces de récréation que l'on a raſſemblées dans ce Volume, exigeant du moins une légere connoiſſance de l'Optique, on a établi les principes qu'il eſt indiſpenſable de ſçavoir pour ne point rencontrer de difficulté dans leur exécution; d'ailleurs,

ceux qui désireront avoir une connoissance plus exacte de cette Science, ne manqueront pas d'Ouvrages aussi sçavans qu'étendus sur cette matiere, qui, depuis plusieurs siécles, a fait l'objet de l'étude des plus grands Physiciens.

EXPLICATION

Des Planches contenues en ce Volume.

PLANCHE PREMIERE.

FIGURES PREMIERE, II, III & IV. Elles servent à démontrer les Problêmes & Théorêmes concernant l'Optique.

PLANCHE II.

FIGURE I. Le carton sur lequel on a tracé la figure réguliere.

FIGURE II. Les lignes tracées pour diviser & former le trapeze.

FIGURE III. Sur laquelle se peint la figure irréguliere de la premiere Récréation.

FIGURE IV. Le point de vue.

PLANCHE III.

FIGURES I & II. Les lignes qu'il faut tracer pour parvenir à diviser le carton, Figure cinquieme, qui se ploye & se pose sur la planchette, Figure quatrieme.

FIGURE III. Les deux rectangles divisés sur lesquels on a dessiné les deux objets réguliers.

PLANCHE IV.

FIGURE I. La figure qu'il faut tracer pour diviser le côté du cône.

FIGURE II. Le cône porté sur son pied, & renfermé dans un chassis de verre.

FIGURE III. Le carton sur lequel est peint la figure irréguliere avec ses divisions.

FIGURE IV. Le cercle divisé sur lequel on a tracé la figure réguliere.

PLANCHE V.

FIGURE I. Les lignes qu'il faut tracer pour diviser la regle

mobile de la deuxieme Figure de cette Planche.

FIGURE II. ABCD, la planche sur laquelle est posé l'instrument; HI, la regle de cuivre divisée qui est mobile au point G; EF, la portion de roue qui est enchassée dans la planche; NOP, le cercle de cuivre qui couvre la roue fixée à l'extrémité de la regle, & au centre de laquelle est le pignon qui engraine dans le cercle EF; LVX, le papier sur lequel on dessine la figure irréguliere.

PLANCHE VI.

FIGURE I. EFC, le cône de la quatrieme Récréation posé sur sa planchette, & vu intérieurement; H, le point de vue posé sur son pied I.

FIGURE II. La lampe qui sert à tracer la Figure.

FIGURE III. L'instrument pour dessiner monté sur son pied; E, le point de vue; BDGF, le chassis divisé par carreaux.

FIGURE IV. Ce même chassis vu de face.

FIGURE V. Boëtes pour l'Optique transparent de la sixieme Récréation.

PLANCHE VII.

FIGURES I & II. Lignes tracées pour l'explication des Problêmes de la Catoptrique.

FIGURE III. La Boëte de la Galerie perpétuelle de la huitieme Récréation.

FIGURES IV & V. Les cartons peints qui se mettent dans cette Boëte.

PLANCHE VIII.

FIGURE I. La Boëte triangulaire pour la neuvieme Récréation où sont désignées les trois ouvertures F.

FIGURE II. Son plan géométral; DD, la place des objets ou cartons peints.

FIGURE III. La Boëte quarrée ou rectangulaire de la dixieme Récréation, surmontée de son chassis de verre transparent.

FIGURE IV. ABCD, le plan d'un sujet placé au fond de cette Boëte.

FIGURE V. ABCD, ce même plan, autour duquel est la-

répétition qu'en occasionne la réflexion des miroirs.

PLANCHE IX.

FIGURE I. Le Palais exagone de la onzieme Récréation au-dessous duquel est son plan, & on a indiqué la place des miroirs.

FIGURE II. Boëte pour l'Optique à miroir incliné de la douzieme Récréation; M N, le miroir; O, le verre par lequel on regarde les vues placées au fond de la Boëte.

FIGURE III. La Boëte de l'Optique en gaine où l'on a indiqué les endroits où se mettent les décorations.

FIGURE IV. La Boëte de l'Optique à miroir concave; H, le miroir concave.

PLANCHE X.

FIGURE I. Le papier divisé sur lequel on trace le sujet régulier de la quatorzième Récréation.

FIGURE II. G C F D, le trapeze divisé sur lequel on doit rapporter tous les traits du sujet régulier.

FIGURE III. La Pendule magique vue de face & de côté; L M, le miroir incliné; E, le tiroir; G, l'aiguille aimantée qui tourne sur le cadran, Figure cinquieme, lequel se place au fond de cette pendule.

FIGURE IV. Le cadran qui se met dans le tiroir, & au centre duquel est l'aiguille aimantée.

PLANCHE XI.

FIGURE I. La Boëte aux chiffres de la seizieme Récréation garnie de ses tablettes E F G H, sur lesquels est indiquée la position des barreaux aimantés qui y sont renfermés.

FIGURE II. I L, cette Boëte posée sur la table; P Q R S, les cercles mobiles sous cette table; M N, le miroir incliné mis au fond du tiroir.

FIGURE III. Ce tiroir & la table vus de profil.

FIGURE IV. Les quatre cercles mobiles sur lesquels les chiffres sont écrits à rebours.

FIGURE V. La planchette sur laquelle on pose le carton incliné de la dix-huitieme Récréation; D E, les points

de vues par où on doit regarder les figures qui y ont été dessinées.

FIGURE VI. Les deux rectangles sur lesquels on a tracé les figures régulieres.

FIGURE VII & VIII. Les lignes géométriques qu'il faut tracer pour diviser le carton.

PLANCHE XII.

FIGURE I. Le plan de la Boëte à sept côtés servant à la dix-neuvieme Récréation, & sur laquelle on place les trois lunettes; H, l'aiguille aimantée enfermée dans le carton, Figure quatrieme.

FIGURE II. Cette Boëte sur laquelle est la colonne transparente; N, son chapiteau.

FIGURE III. Une des trois lunettes; E, le miroir incliné; D, le tuyau qui le fait abaisser ou relever; A, le pied percé à jour, au moyen duquel on voit dans l'intérieur de la Boëte une des divisions du cercle, Figure quatrieme.

FIGURE V. La Piece qui entre dans la lorgnette de la vingtieme Récréation; I M, N O, les miroirs inclinés qui y sont renfermés.

FIGURE VI. Cette lorgnette & son tuyau tirés en dehors.

PLANCHE XIII.

FIGURE I. La Lunette incompréhensible de la vingt-unieme Récréation; A B C D, son tuyau coudé renfermant les quatre miroirs O, P, Q, R; G & F, les tuyaux par lesquels on regarde l'objet; H & I, les tuyaux mobiles qui se séparent pour y interposer un corps opaque.

FIGURE II. C D & E F, l'indication des ouvertures faites à la cloison; H & I, les deux miroirs inclinés de la vingt-deuxieme Récréation.

FIGURE III. A B C D, plan de la piece qui sert pour la vingt-troisieme Récréation, les deux fleches désignent l'effet de la réflexion des miroirs.

FIGURE IV. Cette même piece montée sur son pied.

FIGURE V. A B C D. plan de la piece qui sert pour la vingt-cinquieme Récréation; A D, les miroirs adossés l'un sur l'autre; les fleches E, F, G, H désignent l'effet des réflexions.

FIGURE VI. Cette même piece posée sur son pied.

PLANCHE XIV.

FIGURE I. Le devant de l'édifice de la Boëte qui sert pour la piece à balles de la vingt-sixieme Récréation ; E, l'ouverture par laquelle on regarde dans son intérieur.

FIGURE II. Le dedans de cet édifice ; D E, l'avant-scène qui se met au-devant du miroir incliné C F ; au-dessous est le plan incliné F C sur lequel roulent les balles.

FIGURE III. L'avant-scène vue de face.

FIGURE IV. Le plan incliné vu de face, & la coulisse dans laquelle roulent les balles, & à laquelle on donne la figure que l'on veut.

FIGURE V. Le derriere de cet édifice & le mouvement qui sert à remonter les balles.

PLANCHE XV.

FIGURE I. Le mouvement qui sert à remonter les balles ; son rouage & son volant.

FIGURE II. Une de ses branches ; H, la soupape qui laisse entrer la balle dans la Boëte placée à l'extrémité de la branche.

FIGURE III. Le chassis qui sert pour la Piece à balles à double réflexion, garni de ses fils de fer inclinés sur lesquels roulent les balles.

Les autres Figures de cette Planche servent pour tracer les cartons des vingt-huit & vingt-neuvieme Récréations, & y sont suffisamment expliqués.

PLANCHE XVI.

FIGURE I. A B, la planche qui soutient le chassis de la vingt-neuvieme Récréation ; E, le miroir ; I, le pied sur lequel il est posé ; G, l'ouverture par laquelle on regarde.

FIGURE II. Les modeles des instrumens pour tracer les figures difformes des vingt-huit & vingt-neuvieme Récréations.

FIGURE III. Carton divisé sur lequel on dessine l'objet qui doit être vu dans le miroir pyramidal de la trentieme Récréation.

FIGURE IV. Lignes qu'il faut tracer pour avoir les divisions reportées sur la Figure cinquieme.

PLANCHE XVII.

FIGURE I. Le miroir à facettes.

FIGURE II. A, ce même miroir monté sur son pied, DEFG, le tableau ; BC, la planche qui soutient le tout.

FIGURE III. La regle à manche recourbé qui sert pour tracer les triangles & trapezes.

FIGURE IV. Le plan du miroir à facettes sur lequel on trace la figure.

FIGURE V. Chaque facette du tableau divisée en plusieurs parties.

FIGURE VI. Le miroir cilyndrique ; E, la piece posée en devant de la lampe pour diminuer l'étendue du rayon de lumiere.

FIGURE VII. La figure tracée pour avoir les places des paralleles qu'il faut tracer sur le miroir.

FIGURE VIII. Le papier divisé sur lequel on trace la figure réguliere.

PLANCHE XVIII.

FIGURE I. Le cilyndre au-devant duquel est placé le tableau vertical qui doit être vu dans ce miroir.

FIGURE II. Figure pour l'intelligence de l'effet des miroirs concaves.

FIGURES III & IV. Apparence de l'eau dans la bouteille placée en face du miroir concave.

PLANCHE XIX.

FIGURE I. Position des deux miroirs concaves de la trente-cinquieme Récréation.

FIGURE II. D & I, les points où se réunissent les sons ; C, la petite figure à laquelle on parle ; I, l'endroit où se met derriere la cloison EF la personne qui répond.

FIGURE III. EF, le mitoir concave ; AB, la cloison ouverte ; C, la fleur cachée ; D, le vase sur lequel paroît la fleur ; G, le point de vue.

PLANCHE XX.

FIGURES I, II & III. Elles servent à démontrer la convergence & divergence des rayons lorsqu'ils traversent différens milieux.

FIGURE IV. La Chambre obscure de la trente-neuvieme Récréation; E, le verre sur lequel on dessine; H, la boëte; N, le miroir; O, le tuyau qui porte le verre objectif.

Nota. *On n'a pas désigné la petite tente de drap noir dont il faut couvrir la table.*

FIGURE V. La Lanterne magique; G, son chapiteau; L, les lumieres placées au-devant du miroir; M N, l'ouverture par où passent les verres peints; L, P & Q, les trois verres lenticulaires; R, le diaphrame.

PLANCHE XXI.

FIGURE I & II. Les deux verres peints qui servent à représenter une tempête par le moyen de la Lanterne magique.

FIGURE III. La cheminée pour la Lanterne magique sur la fumée.

FIGURE IV. A B C D, la Boëte où est renfermée la Lanterne magique qui sert pour la quarante-quatrieme Récréation; M, le miroir qui réfléchit l'objet sur la fumée; A B, le verre qui monte & descend au moyen d'un cordon qui sort en dehors de cette Boëte.

FIGURE V. La Lanterne magique qui sert pour la quarante-cinquieme Récréation; L, le miroir concave mobile sur son tuyau; R N, les ouvertures par où passent les verres; Q, tuyau à coulisse servant à mettre l'objet au foyer & en déterminer la grandeur.

FIGURE VI. Le verre à facettes.

FIGURE VII. A B C D, le Tableau magique; G, le tuyau porté sur son pied H dans lequel est renfermé le verre à facettes.

FIGURE VIII. Le plan du verre à facettes sur lequel on dessine le sujet qu'on veut représenter.

PLANCHE XXII.

FIGURES I, II & III. Les chassis transparens sur lesquels sont appliqués les papiers peints avec les trois couleurs primitives.

FIGURES IV, V & VI. L'effet qu'ils produisent étant mis l'un sur l'autre.

PLANCHE XXIII. & derniere.

FIGURES I & II. Les deux chassis qui servent à faire voir les nuances naturelles des couleurs.

FIGURE III. Le cilyndre découpé à jour servant pour la Musique oculaire; F, la vis qui le soutient & sa roue dans laquelle engraine la vis sans fin G H.

FIGURE IV. La Boîte dans laquelle se renferme le cilyndre où l'on voit les ouvertures par où passent successivement les couleurs qui peuvent avoir rapport au son de la musique; O, la manivelle qui fait tourner & monter le cilyndre.

Fin de l'explication des Planches.

APPROBATION

DU CENSEUR ROYAL.

J'AI lu par l'ordre de Monseigneur le Chancelier, & approuvé le troisieme Tome des *Nouvelles Récréations Physiques & Mathématiques*, par M. Guyot. A Paris, ce 19 Avril 1770.

L'Abbé DE LA CHAPELLE,
Membre de la Société Royale de Londres.

NOUVELLES RÉCRÉATIONS PHYSIQUES ET MATHÉMATIQUES.

DES DIFFÉRENTES PROPRIÉTÉS DE LA LUMIÉRE.

LA Lumiere eſt un mouvement direct de la matiere éthérée répandue dans l'air & dans l'eſpace ; c'eſt par elle que nous appercevons diſtinctement les différens objets qui nous environnent. Les rayons de Lumiere qui émanent continuellement & ſucceſſivement des corps lumineux, ou qui ſont renvoyés par ceux qui nous les réfléchiſſent, traverſent les différentes humeurs ou fluides dont notre œil eſt compoſé, ſe réuniſſent & s'arrêtent ſur la rétine qu'ils ne peuvent pénétrer, & ils

y peignent non-seulement l'image, mais encore les couleurs admirables de tous ces objets. Cette impression faite sur l'organe de la vue est immédiatement suivie d'une autre sensation qui affectant l'ame, l'avertit de la couleur, distance & situation des corps qui se trouvent ainsi tracés.

La matiere de la Lumiere paroît être la même que celle du feu qui la produit; l'une & l'autre brûlent & éclairent; le feu seul produit ces deux effets, & si l'un n'est pas toujours réuni avec l'autre, c'est qu'ils ne se trouvent pas alors accompagnés des mêmes circonstances.

Le mouvement de la Lumiere est direct, prompt & successif; il a infiniment plus de vitesse * que le son, qui, selon les observa-

* Cette émanation continuelle des corpuscules ignés n'est pas sans difficulté; plusieurs Physiciens prétendent qu'on doit considérer les particules des rayons lumineux comme étant composées d'un nombre infini de petits globules élastiques d'une contiguité très-grande, ce qui fait que l'action qu'imprime sur eux le corps lumineux n'est instantanée que pour nos sens, & seulement lorsque la distance se trouve bornée; cette transmission, toute rapide qu'elle puisse être, exige une succession réelle d'instans, lorsque l'espace contenu entre la lumiere & l'œil est fort long. Le choc réitéré du corps lumineux qui la

tions qui ont été faites, ne parcourt que 180 toiſes par ſeconde, au lieu que la lumiere en parcourt infiniment davantage dans le même eſpace de temps.

A meſure que les rayons de lumiere viennent à s'éloigner des corps lumineux dont ils ſont émanés, ils produiſent moins de lumiere, attendu que la quantité des rayons produits par ces corps occupe alors un plus grand eſpace; cette diminution ſe fait en proportion de la raiſon inverſe du quarré de la diſtance du corps lumineux aux objets qui en ſont éclairés; d'où il ſuit que de deux objets ſemblables & éclairés par une bougie, ſi l'un en eſt plus éloigné que l'autre, il ſe trouve moins éclairé *. C'eſt par cette même raiſon que les étoiles, qui ſont autant de ſoleils, répandent très-peu de lumiere ſur notre globe, à cauſe de leur grand éloignement.

---

produit ſe tranſmet promptement & ſucceſſivement de globules en globules, de même que le coup donné à une boule d'yvoire ſe tranſmet à l'inſtant à l'extrémité d'une file de pareilles boules, ſans que l'on puiſſe appercevoir aucun intervalle entre le mouvement imprimé à la premiere & à celle qui le reçoit en dernier.

* Si à un pied de diſtance d'une bougie allumée, l'effet de la lumiere eſt un; à deux pieds, il ſera quatre fois moindre, & à trois pieds il le ſera neuf fois.

Les corpuſcules de matiere éthérée dont eſt compoſée la Lumiere ſont moins déliés que ceux de la matiere magnétique, puiſque ces derniers pénétrent indiſtinctement tous les corps, & que la lumiere ne les traverſe pas tous; ou les parties du fluide magnétique étant plus flexibles, s'y inſinuent facilement, & celles de la Lumiere étant au contraire compoſées de petits globules élaſtiques, ſont dès-lors de nature à rejaillir lorſqu'elles viennent à rencontrer des corps dont les pores ne ſont pas diſpoſés à leur donner paſſage *.

Les rayons qui partent du ſoleil contiennent en eux-mêmes, (ſelon les expériences de Newton,) les ſept couleurs primitives, *bleu*, *vert*, *jaune*, *orangé*, *rouge*, *pourpre* & *violet*, que donne dans la chambre obſcure l'image du priſme expoſé aux rayons du ſoleil : les corps abſorbans plus ou moins de ces rayons colorifiques, & réfléchiſſant les autres, paroiſſent à nos yeux de la couleur que donne le mélange de ceux qu'ils réfléchiſſent **.

* Il eſt des corps qui abſorbent certains rayons de lumiere & en réfléchiſſent d'autres, ce qui produit les couleurs.

** Il paroît s'enſuivre de là que ſi un corps refléchit ſeu-

Le mouvement des globules ou rayons de lumiere, se fait toujours en ligne droite dans l'air pur; viennent-ils à frapper quelques corps polis, ils se réfléchissent, faisant les angles d'incidence égaux à ceux de réflexion; s'ils en rencontrent qui par la configuration de leurs pores, leur donne un libre accès, ils les pénetrent & se brisent en s'éloignant de la perpendiculaire lorsqu'ils passent d'un milieu dense dans un milieu rare, & en s'en approchant, s'ils passent d'un milieu rare dans un milieu dense.

DEFINITIONS.

La Lumiere considérée comme parvenant

---

lement les rayons jaunes & les rayons bleus, le corps éclairé paroîtra vert, puisque le vert se forme par le mélange de ces deux rayons, ce qui semble détruire le systême du sçavant Anglois, qui cependant paroît d'ailleurs entierement démontré par l'expérience. Il est des Physiciens qui ont prétendu qu'il n'y avoit que trois couleurs primitives, (le *bleu*, le *jaune* & le *rouge*) produites & formées par l'interposition de la lumiere & de l'ombre; ce systême, qui a quelques expériences en sa faveur, n'ayant pas été démontré jusqu'ici d'une maniere satisfaisante, est resté à l'écart, & l'on s'en est tenu jusqu'à présent à l'hypothese du sçavant Anglois, assez grand d'ailleurs quand il se seroit trompé sur cet objet.

à nos yeux directement du corps lumineux ou des objets qui nous environnent, est ce qu'on appelle proprement *Optique*.

Si on la considere comme venant du corps lumineux ou des objets qui en sont éclairés, & qu'elle soit réfléchie à nos yeux par quelque corps poli ou miroir, c'est la *Catoptrique*.

Si elle paroît à nos yeux après avoir passé à travers l'eau, le verre ou quelqu'autre corps transparent, c'est la *Dioptrique*.

La Lumiere peut encore être considérée eu égard aux différentes couleurs dont sont composés ses rayons * & aux causes qui les produisent.

---

* Chacun des rayons prend le nom de la couleur qu'il porte, sans être cependant effectivement coloré; mais uniquement parce qu'il produit sur l'organe de la vue une apparence de couleur.

DE L'OPTIQUE.

CEtte Science, en tant qu'elle concerne ce qui a rapport aux amusemens qu'on s'est uniquement proposés dans cet Ouvrage, consiste principalement à faire connoître la méthode de tracer sur diverses surfaces toutes sortes d'objets, de maniere qu'étant regardés d'un seul point, ils paroissent à nos yeux semblables à ceux dont ils ne sont que des images difformes.

Ces surfaces peuvent être planes, convexes ou concaves ; elles peuvent aussi se trouver placées dans différentes situations, eu égard au point d'où l'on doit regarder les objets qui y sont représentés.

On doit reconnoître comme un principe certain que, dans quelqu'éloignement & dans quelque situation que se trouve placé un objet, il se peint toujours à nos yeux dans une grandeur proportionnée à l'angle optique sous lequel nous l'appercevons.

* Le jugement que nous portons sur la grandeur d'un objet, est un effet produit par la comparaison habituelle que nous en faisons avec des objets d'autre nature &

THEOREME PREMIER.

Deux objets de différente grandeur, vus par un même angle, paroiſſent égaux.

L'œil placé au point A (Figure premiere, Planche premiere) les lignes DE & FG de différentes grandeurs & paralleles, étant apperçues par le même angle BAC, produiſent ſur la rétine une image de même grandeur, & par conſéquent égale.

Si dans cette ſuppoſition la ligne FG eſt une fois plus éloignée du point de vue A que ne l'eſt la ligne DE, elle ſera alors une fois plus grande, attendu que les côtés AG & GF du triangle AGF ſont proportionnels aux côtés AE & ED du triangle AED.

THEOREME II.

Deux objets de différente grandeur, placés à différentes diſtances de l'œil, paroiſſent inégaux.

Si on regarde du point de vue A (Figure

---

dont nous connoiſſons les dimenſions; la dégradation de la couleur des objets qui devient moins ſenſible, & leurs ombres qui ſont moins fortes à meſure qu'ils s'éloignent, contribuent auſſi beaucoup à nous faire juger de leur diſtance, & par conſéquent de leur grandeur réelle.

deuxieme, Planche premiere) les lignes EF & GH égales entr'elles & placées à différentes distances du point A, elles paroîtront inégales, étant alors vues par les angles BAG & DAC, qui sont inégaux.

Dans cette supposition, l'inégalité apparente de ces deux lignes FE, HG, sera proportionnelle aux côtés AF & AH, par la raison donnée au précèdent Théorême.

PROBLÊME PREMIER.

Une ligne donnée étant divisée en plusieurs parties, trouver la proportion dans laquelle elle doit paroître à l'œil sur un plan interposé entre le point de vue donné & cette ligne.

Soit la ligne AB (Figure troisième, Planche premiere) divisée en plusieurs parties quelconques; C le point de vue. Tirez de chacune des divisions AF, FG, GH, HB, les lignes AC, FC, GC, HC & BC, & décrivez du point C la portion de cercle AE; partagez en deux parties égales l'angle ACE, & faites passer par cette ligne au point Y la perpendiculaire XZ.

Les divisions que les lignes qui partent du point de vue C font sur la ligne XZ, dé-

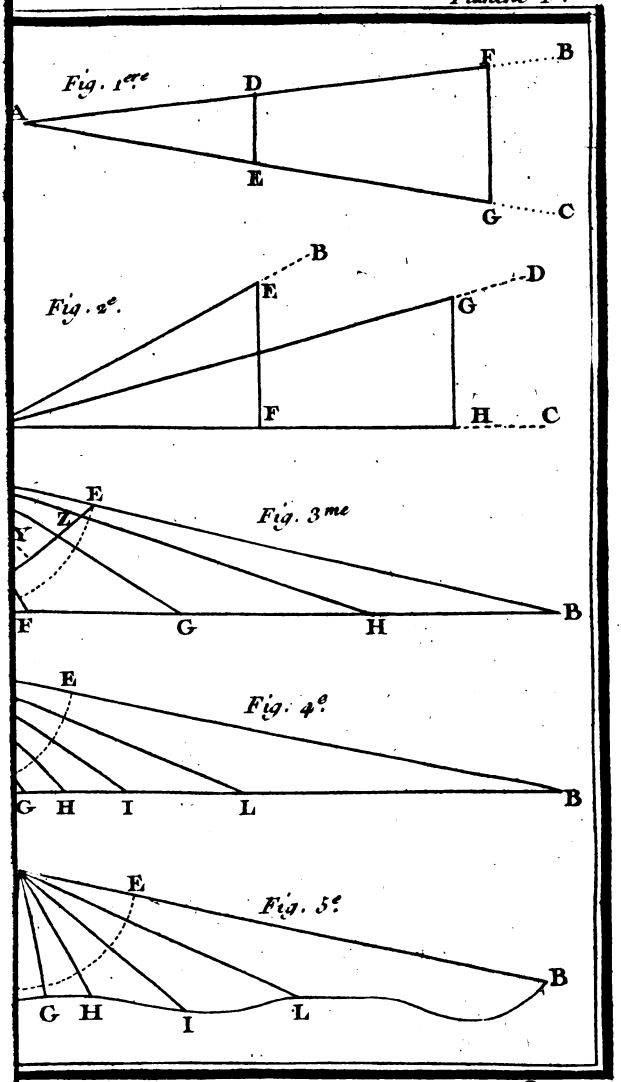
termineront la grandeur apparente de celles de la ligne donnée AB, attendu que chacune des divisions de la ligne XZ, qui se rapportent à celles de la ligne AB, sont vues sous le même angle.

PROBLÊME II.

Une ligne étant donnée & un point hors de cette ligne, la diviser de maniere qu'étant regardée de ce point, toutes les divisions paroissent égales.

Soit la ligne AB (Figure quatrieme, Planche premiere) que l'on veut diviser en six parties qui paroissent égales entr'elles, étant vue du point C, tirez les lignes CA, CB, & décrivez à une distance quelconque la portion de cercle DE, divisez-là en six parties égales, & tirez par les divisions qui en seront faites, les lignes CF, CG, CH, CI & CL.

Les six divisions inégales AF, FG, GH, HI, IL, LB de la ligne AB, étant vues du point C, paroîtront égales entr'elles; les angles sous lesquels chacune de ces parties de ligne est vue, étant de même grandeur; le même effet auroit lieu quand même le point C auroit été placé dans toute autre position à l'égard de la ligne AB; & il en seroit de



Sculp.

même si la ligne A B, au lieu d'être droite, étoit courbe ou mixte. (Voyez Figure cinquieme, même Planche.)

Nota. *Les principes généraux établis ci-dessus ont également lieu pour les divisions qui peuvent se faire sur des surfaces planes, & suffisent pour l'intelligence des Récréations qui suivent & qui ont rapport à l'Optique.*

PREMIERE RECREATION.

Décrire sur une surface plane une figure difforme, laquelle étant vue d'un point pris hors de cette surface, paroisse à l'œil entierement conforme à une figure donnée.

CONSTRUCTION.

TRracz sur un papier ou carton le parallelogramme ABCD (Figure premiere, Planche seconde) de telle grandeur que vous voudrez, ayant seulement attention que les côtés AB & CD soient plus grands que ceux AC & BD; qu'il ait (par exemple) quatre pouces de hauteur sur trois de largeur; divisez-le en douze quarrés égaux, & sous-divisez chacun de ces douze quarrés en quatre autres quarrés *; dessinez sur ce parallelogramme le trait précis de ce que vous voulez représenter sur ce tableau difforme.

Tirez sur un papier la ligne AB indéfinie vers A; à l'extrémité de cette ligne & au-dessus du point B, marquez le point de vue

* Plus les divisions seront petites, plus il sera facile de rendre le sujet avec précision.

C, & abaiſſez la perpendiculaire CB.

Marquez ſur la ligne AB le point D, & tirez du point de vue C au point D la ligne CD. Sur cette même ligne, & à une diſtance convenable du point C, tracez la ligne F G de la même longueur que celle A C (Figure premiere) & qu'elle ſoit perpendiculaire à la ligne CD, qui doit la partager en deux parties égales.

Tirez du point C aux points F & G les deux lignes CF, CG, prolongées juſqu'à ce qu'elles rencontrent la ligne AB aux points H & I.

La ligne contenue entre H & I aura alors la longueur qu'elle doit avoir, afin que l'œil placé au point de vue C, l'apperçoive dans la même grandeur que la ligne FG, qui a été tracée de la largeur du tableau ou parallelogramme ABCD; ce qui doit néceſſairement avoir lieu, ſuivant les principes ci-deſſus établis, ces deux lignes étant apperçues ſous le même angle CHI.

Diviſez enſuite la ligne FG en un même nombre de parties égales que vous avez diviſé le côté AC du parallelogramme ABCD (Figure premiere) & tirez du point de vue C à la ligne AB les lignes CI, CL, CM, CN, en les faiſant exactement paſſer par ces mêmes points de diviſions.

Tracez ſur un autre papier la ligne AB (Figure troiſieme, Planche deuxieme) égale à la longueur de la ligne CA (Figure deuxieme) & qu'elle ſoit traverſée à ſon extrémité B par la perpendiculaire indéfinie BC.

Portez du point B de cette ligne AB au point E de cette même ligne, la longueur CF priſe ſur la ligne CA (Figure deuxieme) coupez cette ligne AB au point E par la ligne perpendiculaire HI, laquelle doit avoir pour longueur la ligne CD (Figure premiere) c'eſt-à-dire la largeur du parallelogramme ABCD; cette ligne doit auſſi être partagée en deux parties égales par la ligne AB.

Tirez du point B aux points H & I les lignes BH & BI prolongées vers C & D.

Prenez les diſtances qu'il y a (dans la Figure deuxieme ci-deſſus) juſqu'en ILDM & N, & les tranſportez ſur la ligne AB (Figure troiſieme) depuis A juſqu'en ILDMNO, & tirez les lignes YZ perpendiculaires à chacune de toutes ces diviſions.

Diviſez la ligne CD en ſix parties égales & tirez les lignes BG, BQ, BR, BS, BT, BU.

Cette diviſion faite, le trapeze CHDI ſe trouvera alors diviſé en autant de quarrés

que le parallelogramme ABCD (Figure premiere) & toutes ces divisions, quoiqu'inégales, paroîtront à l'œil élevées au-dessus du point B & à la hauteur BC (Figure deuxieme) dans la même grandeur & de la même forme que le quarré du parallélogramme ABCD, toutes les lignes particulieres qui forment les quarrés renfermées dans le trapeze CHDI, étant vues sous le même angle.

Afin de faciliter à transporter dans toutes les divisions de ce trapeze, le dessein contenu dans chacun des quarrés du parallélogramme ABCD, il convient d'en numéroter les principales divisions; il faut aussi avoir attention de tracer le tout avec beaucoup d'exactitude*; on observera aussi que toutes les lignes droites décrites sur ce parallelogramme, forment aussi des lignes droites sur le trapeze, ensorte qu'en marquant sur ce trapeze les points des extrémités de ces sortes de lignes, on peut les tirer à la regle d'un point à l'au-

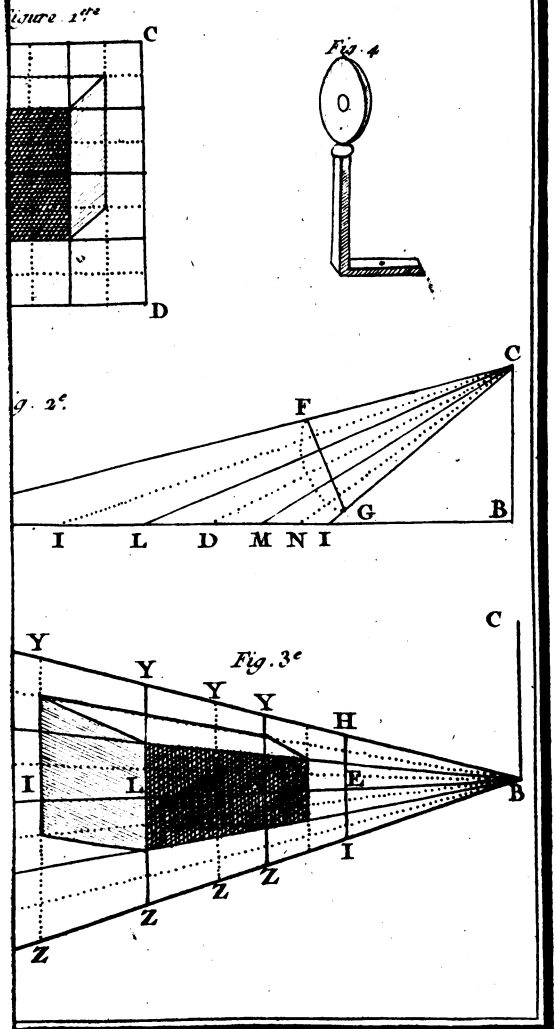
* La méthode de tracer ce tableau difforme differe ici de celle que l'on trouve dans le Pere Niceron & dans *Osanam*, parce qu'il a paru plus exact de placer le tableau que l'on veut rendre, de façon que le rayon au point de vue principal tombe perpendiculairement au centre du tableau supposé placé en FG.

tre : à l'égard des lignes courbes, on jugera de la figure qu'on doit leur donner par les points où elles coupent les divisions du parallelogramme, & on aura attention de les conduire de même sur les divisions du trapese.

Nota. *Il faut avoir attention que le tableau sur lequel on trace cette figure difforme, soit bien tendu sur un chassis, afin que sa superficie soit bien plane ; on doit aussi le regarder précisément du point de vue qui a été pris, & il est même convenable de placer sur l'extrémité du tableau un petit cercle de cuivre percé d'un trou de deux à trois lignes de diametre, & porté sur son pied ;* (voyez Figure quatrieme) *on verra alors par cette ouverture l'illusion aussi singuliere qu'agréable de cette piece d'Optique.*

OBSERVATION.

La distance du point de vue au tableau est arbitraire, pourvu qu'elle ne soit pas moindre que sa largeur ; si le point de vue est près du tableau, l'objet est plus difforme que s'il en est plus éloigné, attendu que les objets deviennent plus étendus vers CD ; d'où il suit que si l'on veut exécuter de ces morceaux sur



ſur le mur de quelque galerie, il faut ſe régler ſur l'étendue qui eſt donnée pour peindre l'objet; ces ouvrages bien rendus en grand, ſont très-agréables, & paroiſſent d'autant plus extraordinaires, que l'œil ne pouvant les conſidérer que par parties (lorſqu'on ſe promene dans les galeries où ils ſont exécutés *) n'y reconnoît rien qui puiſſe donner la moindre idée de ce qu'il doit appercevoir lorſqu'il eſt placé au point d'où ils font leur admirable effet.

---

* Il y a au Couvent des Minimes de la Place Royale à Paris, pluſieurs ſujets dans ce genre d'optique peints en grand ſur toute la longueur du Cloître, par le Pere *Niceron*, qui a donné un excellent Traité ſur cette matiere. On y voit entr'autres une Magdeleine qui attire journellement la curioſité des Amateurs; malheureuſement ces morceaux qui ont ſouffert du temps, n'ont pas été bien réparés.

IIe. RECREATION.

Tracer sur un tableau une figure difforme, laquelle étant regardée de deux points de vue opposés, représente à l'œil deux objets différens.

CONSTRUCTION.

DEterminez la grandeur du tableau difforme que vous voulez exécuter, lequel est supposé ici de deux pieds de long sur un demi pied de large; portez cette longueur sur la ligne AB (Figure premiere, Planche troisieme) depuis A jusqu'en B; prolongez cette ligne de chaque côté jusqu'en C & D, & élevez les perpendiculaires CF & DG jusqu'à la hauteur d'environ trois pouces; tirez les lignes AF & BG; divisez l'espace AB en six parties égales aux points S ou en tout autre nombre à volonté, & tirez des deux points de vue F & G les lignes FS & celles GS, qui viennent joindre ces six divisions : abaissez les perpendiculaires O.

Portez ensuite la distance GB de G en H, & celle FA de F en I, & tirez les deux lignes BH & AI, qui vous détermineront la lar-

geur des deux ſujets que vous voulez repréſenter ſur ce tableau, leſquels doivent être vus l'un du point F & l'autre de celui G, & dont les diviſions inégales formées par les lignes GS & FS détermineront celles qui doivent correſpondre aux parties ſéparées & inclinées du tableau difforme que l'œil doit appercevoir des points de vue F & G.

Cette premiere préparation étant faite, tracez le parallelogramme ABCD (Figure deuxieme, Planche troiſieme) de même longueur que la ligne AB (Figure précédente) & de ſix pouces environ de largeur; partagez-le en deux parties égales par la ligne FG, prolongée en H & en I, ſelon la diſtance qu'il y a (Figure premiere) de G en A & de D en B.

Tirez ſur ce parallelogramme ABCD les lignes paralleles LM, obſervant qu'elles ſoient entr'elles aux mêmes diſtances que celles qui ont été tracées entre l'eſpace AB de la Figure premiere.

Tirez des quatre angles du tableau ABCD les lignes AI & BI, qui ſe joignent au point de vue I, & celles CH, DH, qui ſe joignent à l'autre point de vue H; ces lignes détermineront ſur le tableau par les points de ſection X, Y, la hauteur apparente du tableau.

Divisez ensuite l'espace AB & CD en autant de parties égales que vous jugerez convenable, & tirez de ces points de divisions les lignes NI & celles NH.

Tracez ensuite sur un papier les deux parallelogrammes FGHI, LMNO (Figure troisieme, Planche troisieme) qui doivent vous servir pour y dessiner les deux différens objets que vous voulez représenter sur ce tableau difforme; donnez pour hauteur à chacun de ces deux parallelogrammes la distance XY (Figure deuxieme) & pour largeur celle HB (Figure premiere) divisez leur hauteur FH ou LN, suivant les divisions de la ligne XY (Figure deuxieme) & leur largeur HI ou NO, suivant celles de la ligne BH (Figure premiere.)

Après avoir tracé vos deux desseins le plus exactement qu'il sera possible sur les divisions ci-dessus expliquées, prenez une planchette A B C D (Figure quatrieme) ou carton de la grandeur du tableau difforme ou parallelogramme A B C D (Figure deuxieme) & tracez-y les lignes LM qui se rapportent aux perpendiculaires abaissées du point O (Figure premiere.) Ces lignes doivent être tracées assez profondément pour retenir le pli du carton ci-après.

Ayez un carton très-fin ABCD (Figure cinquieme, même Planche) d'environ deux pieds & demi de long sur six pouces de large, & tracez-y sur sa largeur des lignes paralleles, & espacées entr'elles selon les distances AO, OS, SO, &c. (Figure premiere) que vous prendrez les unes après les autres avec le compas sur la ligne angulaire AB (Figure premiere.)

Partagez ce carton sur sa longueur en deux parties égales par la ligne XY, & observez que ce doit être dans les espaces *bbb*, &c. que vous devez tracer la figure difforme du tableau, qui doit être vu du point F, & dans ceux *ccc*, &c. que vous devez tracer celui qui doit être vue du point G.

Sur chacun de ces espaces, tracez-y les parties de lignes non ponctuées du parallelogramme ABCD (Figure deuxieme) & qui vont aboutir aux points H & G.

Tracez ensuite sur ce carton tous les traits des deux sujets dessinés sur les parallelogrammes (Figure troisieme) observant d'avoir égard à toutes les divisions où ils correspondent.

Lorsque ce tableau difforme sera entierement fini, ployez ce carton aux divisions qui y ont été faites, de façon que chacune

des divisions S soient ployées dans un sens ; & celles O dans un autre ; & collez le tout sur la planchette, ensorte que le pli qui se trouve fait du côté que le carton n'est pas peint, réponde à chacune des rainures tracées sur cette planchette ; posez sur ce carton quelque chose qui le contienne jusqu'à ce que la colle soit seche ; qu'il soit enfin disposé de façon qu'il puisse présenter six de ces divisions à chacun des points de vue F & G.

EFFET.

Pour distinguer avec plus de précision les objets de ce tableau, il faut y mettre (comme à celui décrit à la premiere Récréation) deux petits cercles percés d'un trou à jour, & exactement situées aux points de vue qui ont été déterminés ; alors l'œil placé à l'un ou à l'autre de ces endroits, y verra la figure des deux sujets qu'on a voulu représenter, & ce tableau étant regardé de face, paroîtra d'une difformité si grande qu'il ne sera pas possible d'y rien connoître ni distinguer.

OBSERVATION.

Ce Tableau differe de celui de la premiere Récréation pour la construction, en ce que ce sont les divisions tracées sur le

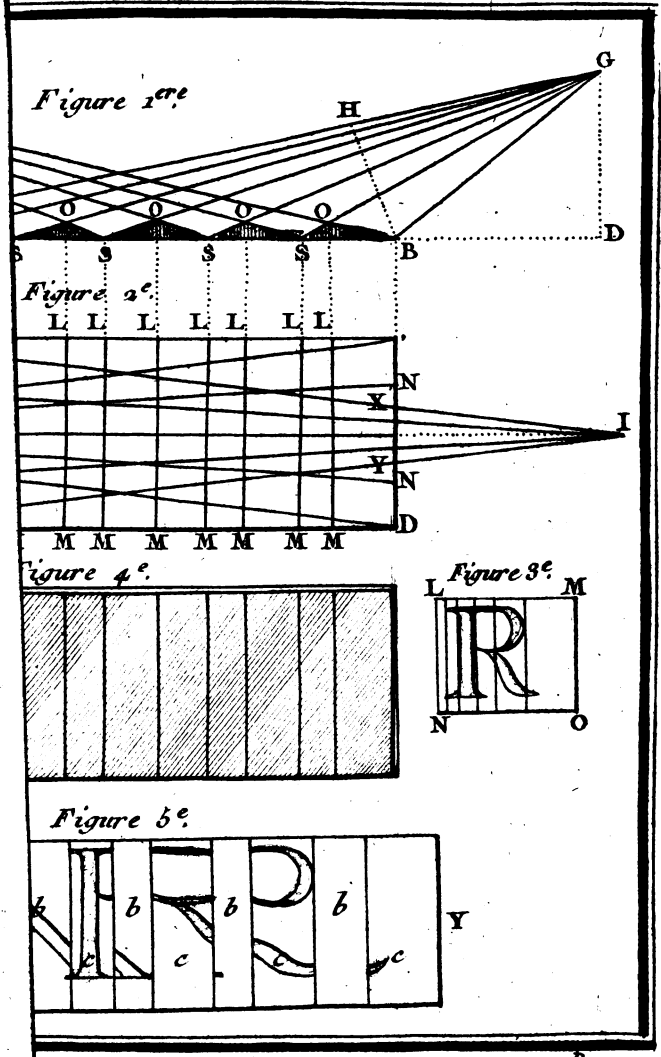


tableau difforme qui servent à régler celles des deux sujets que l'on veut exécuter ; il est aussi plus difficultueux dans son exécution ; mais il a l'avantage de causer plus de surprise & d'illusion ; cependant, avec un peu d'attention, on en viendra facilement à bout ; il ne s'agit que de sçavoir manier la regle & le compas, & d'observer avec exactitude ce qui est ci-dessus prescrit.

On peut aussi, pour exécuter ces sortes d'Anamorphoses avec plus de célérité, tracer sur un carton les divisions du tableau, & poser dessus un papier transparent sur lequel on tracera les sujets ; ce carton serviroit alors pour exécuter indifféremment tous ceux qu'on voudroit.

IIIe. RECREATION.

Décrire sur la surface extérieure d'un cône une figure irréguliere, laquelle étant vue d'un point pris sur son axe prolongé, paroisse réguliere.

CONSTRUCTION.

DEterminez le diametre de la base du cône ABC (Figure premiere, Planche quatrieme) qui étant supposée ici de quatre pouces

de diamettre, doit alors avoir au moins huit à dix pouces de hauteur.

Tracez ſur un papier le cercle A B C (Figure deuxieme) & que ſon diametre ſoit égal à celui de la baſe du cône; décrivez les cinq cercles intérieurs 2, 3, 4, 5 & 6, & les ſix diametres 1 7, 2 8, &c. également eſpacés entr'eux; deſſinez ſur ce cercle l'objet que vous voulez repréſenter ſur ce cône.

Prenez avec un compas la diſtance AB du côté de ce cône, & à cette ouverture décrivez du point F (voyez Figure troiſieme) la portion de cercle indéterminée GH, & ſon rayon F G; tranſportez ſur cette portion de cercle les douze diviſions du cercle A B C (Figure deuxieme) & tirez les lignes ou rayons F 1, F 2, F 3, &c.

Prolongez l'axe du cône (Figure premiere) juſqu'au point P diſtant de ſa pointe de cinq à ſix pouces, & tirez de ce point de vue P les lignes P 1, P 2, P 3, &c. qui diviſeront le côté AB du cône en ſix parties inégales, & la moitié de ſa baſe en ſix parties égales.

Prenez la diſtance de la pointe du cône A à chacune de ces ſix parties, & le portant ſur le rayon F G (Figure troiſieme) tracez les arcs de cercle 2, 3, 4, 5 & 6.

Cette opération faite, la portion de cercle (Figure troisieme) sur laquelle doit être décrite ce tableau difforme, sera divisée, comme il convient, pour y tracer * le dessein contenu en chacune des divisions du cercle ABC (Figure deuxieme.)

Le sujet tracé sur le cercle (Figure deuxieme) ayant été transporté sur la portion de cercle (Figure troisieme) il faut le coller exactement sur un cône de carton de même dimension, & avoir attention à ce que les traits qui se trouvent sur les côtés ou rayons FG & FH se rapportent bien précisément.

Nota. *Comme il est nécessaire pour bien voir l'effet de ces sortes de Pieces, que l'œil soit placé non-seulement dans l'axe prolongé du cône; mais encore à la distance qui a été prise au-dessus de sa pointe. Il faut placer ce cône sur un pied de bois quarré, lequel soutienne une cage de verre* ABCD (Figure quatrieme) *au-dessus de laquelle soit un trou* F, *pour regarder la figure peinte sur le cône.*

---

* Lorsqu'on fait ces sortes de Pieces, il faut faire le plus de divisions qu'il est possible; cela contribue beaucoup à rendre le sujet correct.

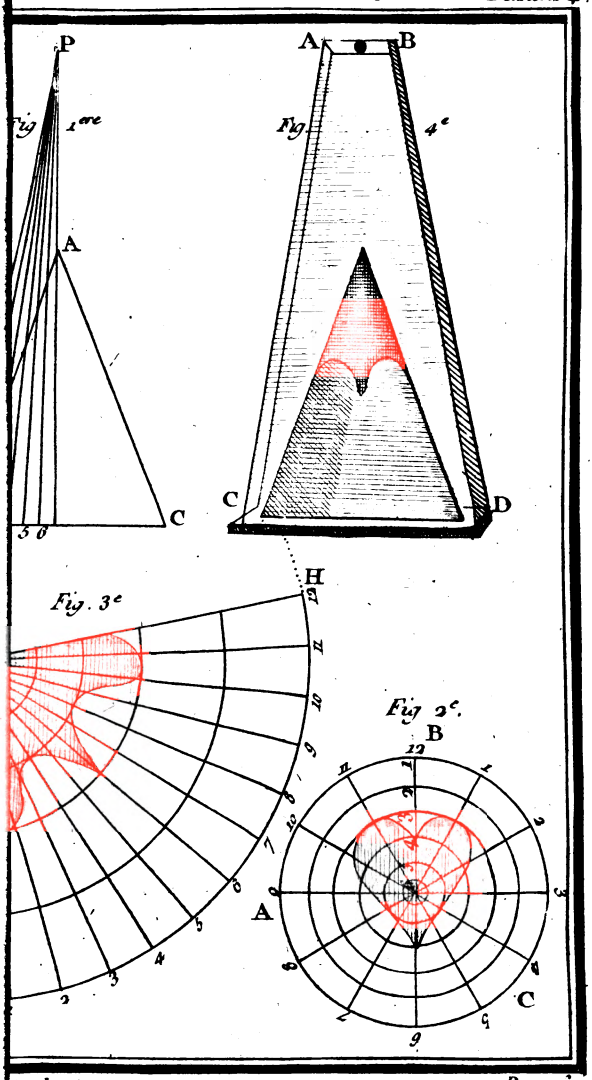
CONSTRUCTION

D'un Instrument commode pour dessiner facilement une figure difforme sur la surface d'un cône, sans être obligé de tracer aucune des lignes indiquées dans la précédente Récréation.

DEterminez premierement la grandeur du cône pour lequel vous voulez construire cet Instrument, dont la base (Figure premiere, Planche cinquieme) est supposée AB, le côté BC & l'axe DC, lequel axe est prolongé jusqu'en E, où est placé le point de vue.

Divisez en un certain nombre de parties égales * la portion de cercle AD, que vous devez avoir décrit du centre E, & tirez une ligne de chacun de ces points de divisions au point de vue E, lesquelles lignes doivent diviser le côté AC du cône en douze parties inégales, qui paroîtront néanmoins égales entr'elles, étant vues du point E; tous les angles que forment ces lignes étant égaux entr'eux.

* On n'a désigné ces divisions sur la Figure de la Planche qu'en douze parties, pour servir d'exemple.



Sculp.

Ayez une regle de cuivre assez mince, (Voyez H I, Figure deuxieme, même Planche) qui soit amincie du côté de sa division, de même que le *Rapporteur*, qui se met dans les étuis de Mathématiques; que cette regle soit percée d'un trou L, dont le centre passe par la ligne qu'on peut tracer avec cette regle, & qu'à son extrémité H il y ait un autre trou pour y faire entrer le pignon M.

Portez d'abord sur la regle H I, allant du point H vers L, les divisions semblables à celles que donnent sur le rayon D A les lignes qui (suivant la construction ci-dessus) partent des points de divisions de la portion de cercle A F, & vont aboutir au point de vue E *

Prenez ensuite toutes les divisions inégales que forment ces mêmes lignes sur le côté C A du cône (voyez Figure premiere) & les portez sur cette regle, à commencer du centre ou trou L jusques vers I.

Fixez ensuite cette regle sur la planchette A B C D ** (Figure deuxieme) & en la fai-

* Ces divisions doivent être numérotées, comme le désigne la Figure; on peut aussi, pour plus de précision, les mettre en plus grand nombre.

** Il faut la fixer, au moyen d'une vis placée au point

ſant mouvoir de V juſqu'en X; examinez quelle portion du cercle EF parcourt le côté H de cette regle, pendant que la derniere diviſion faite vers I parcourt de ſon côté une portion de cercle égale à la circonférence entiere de celui qui forme la baſe du cône BAC (Figure premiere) dont BA eſt le diamètre.

Ayant reconnu cette portion de cercle, faites la Piece ou portion de roue EF, & la diviſez en trente dents, dont vingt-quatre doivent occuper l'eſpace que vous avez déterminé. Cette portion de roue doit engrener dans une petite roue ou pignon de vingt-quatre dents, placé à l'endroit de la premiere diviſion marquée au point H.

Cette roue doit être couverte d'un petit cercle de cuivre NOP, de la grandeur de la baſe du cône, & ce cercle doit tourner * & être entraîné vers R & Q lorſqu'on fait mouvoir de côté ou d'autre la regle HI.

L, qui doit en même temps être le centre de l'arc de cercle dentelé EF.

* Cette roue doit faire alors un tour ſur elle-même, pendant que cette regle parcourt l'eſpace ou arc de cercle VX.

USAGE.

Cet Inſtrument étant entierement diſpoſé comme le repréſente la Figure deuxieme ; deſſinez un trait ſur un cercle de papier de la grandeur de la baſe du cône, le ſujet que vous voulez repréſenter ſur ſa ſurface, & collez-le ſur le cercle de cuivre NOP.

Conduiſez enſuite la regle ſur tous les points qui compoſent les traits de ce deſſein, & indiquez-les ſucceſſivement avec un crayon ſur le papier Z, que vous aurez placé ſous le côté LI de la regle mobile, en obſervant d'avoir égard aux rapports des diviſions des deux côtés de cette regle *, & de les marquer tout auprès de la regle; cette opération faite, votre ſujet ſera alors rendu tel qu'il doit être, afin qu'en couvrant un cône de carton avec le papier ou portion de cercle GVI, l'œil étant placé au-deſſus de ce cône, à la diſtance CE (Figure deuxieme) le ſujet difforme paroiſſe exactement ſemblable à celui qui a été tracé ſur le cercle NOP ; ce qu'il eſt aiſé de concevoir, par la maniere dont a été conſtruit & diviſé cet Inſtrument.

* Les diviſions faites ſur les deux côtés de cette regle doivent être numérotées.

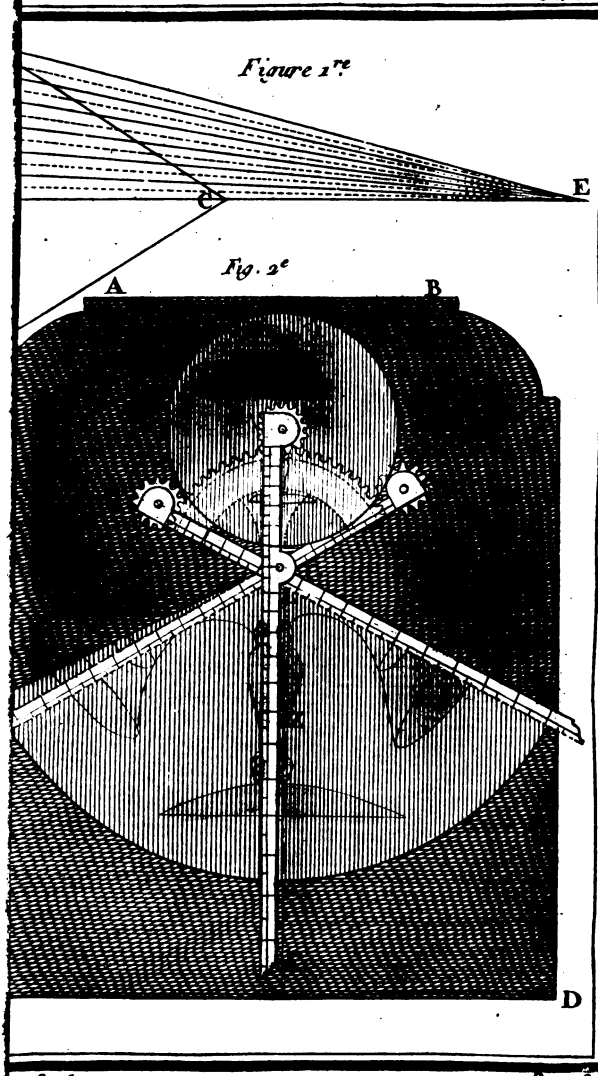
VI. RECREATION.

Décrire sur la surface intérieure d'un cône une figure difforme qui paroisse non-seulement réguliere, mais s'élever au-dedans de ce cône, étant vue d'un point pris hors de son axe.

CONSTRUCTION.

LA maniere géométrique qu'on pourroit enseigner ici pour rendre cette Figure comme on l'a proposé, étant très-longue & fort difficultueuse, à cause des différentes courbes qu'il seroit nécessaire de tracer sur la surface intérieure de ce cône, on a préféré d'indiquer un moyen plus simple, en se servant d'une lampe allumée. Cette méthode peut être également employée pour tracer des sujets difformes sur toutes sortes de surfaces irrégulieres, de quelque figure qu'elles puissent être.

Soit EFG (Figure premiere, Planche sixieme) le cône dans l'intérieur duquel on doit tracer une figure difforme, qui étant regardée du point H, paroisse réguliere & entierement conforme à celle qui seroit placée en NM; insérez ce cône dans une ouverture



circulaire faite sur la planchette ABCD qui doit être soutenue par quatre petits pieds, afin que la pointe du cône ne touche pas la table sur laquelle elle peut être posée : élevez à l'extrémité de cette planchette un pied I qui doit porter un petit cercle de cuivre, au travers lequel soit percé un trou H de deux lignes de diametre, lequel doit servir de point de vue.

Ayez une lampe A (Figure deuxieme, Planche sixieme) dont la lumiere puisse s'élever ou s'abaisser à volonté, & quelle porte une plaque de cuivre B, à laquelle soit adapté un tuyau D fait en forme de cône tronqué, & dont l'ouverture du côté de la lumiere n'ait que trois à quatre lignes de diametre.

Tracez * le sujet que vous voulez représenter dans l'intérieur de ce cône, sur un morceau de verre qui ait pour hauteur l'espace MN, c'est-à-dire la hauteur apparente du diametre EF de la base du cône EFG, lorsqu'il est apperçu du point H; disposez-le perpendiculairement sur la planchette à l'endroit F, c'est-à-dire au bord du cône.

Cette préparation étant faite, ôtez le pied

* Il faut le tracer d'un trait fort léger, & se servir d'une couleur qui soit fort opaque.

qui porte le point de vue H, & placez la lampe ci-dessus construite de maniere que la lumiere se trouve exactement à ce même endroit H, & que ces rayons passant au travers le verre HI, & éclairant toute la surface intérieure du cône, ils y tracent irrégulierement le sujet qui l'a été sur ce verre.

Suivez exactement avec un crayon tous les traits que l'ombre (occasionnée par ce dessein) trace sur le cône, & retirant la lumiere, placez le point de vue H; regardez si ce que vous avez tracé se trouve conforme au sujet représenté sur le verre, & corrigez les irrégularités qui pourroient s'y trouver.

Colorez ensuite votre sujet ainsi tracé dans le cône avec le plus d'attention qu'il vous sera possible, en regardant de temps en temps par le point de vue votre ouvrage avant que d'y donner les dernieres ombres.

EFFET.

Lorsqu'on regardera la figure dessinée & peinte dans l'intérieur de ce cône, elle paroîtra au même endroit où l'on a mis le verre MN, & de la même forme que celle qui a été faite sur ce verre; l'œil croira l'appercevoir au-dessus de la surface même de la planchette dans laquelle est enfoncé le cône EFG;

ce

ce qui formera une illusion aussi singuliere qu'agréable.

Nota. *Cette maniere de dessiner les figures difformes par le moyen d'une lampe & d'un verre transparent, peut servir avec avantage pour toutes les figures irrégulieres qu'il seroit difficile de tracer géométriquement ; on peut même colorer & ombrer les sujets que l'on a tracés sur le verre de la même maniere qu'on le fait pour ceux des lanternes magiques, afin d'avoir l'apparence des couleurs sur le tableau difforme.*

Ve. RECREATION.

Dessiner facilement & correctement un Paysage ou tout autre objet, sans être obligé de se servir des regles de la Perspective, & sans le secours de la Chambre noire.

CONSTRUCTION.

AYez une Boëte de carton ABCD (Figure troisieme, Planche sixieme) d'environ un pied & demi de long, & faite en forme d'une pyramide tronquée, dont la base BDFG ait huit pouces de large sur six pouces de hauteur; ajustez-y un tuyau E de quatre

à cinq pouces de longueur, qui puiſſe ſe retirer plus ou moins en dehors de cette Boëte; garniſſez-la en dedans de papier noir, & la poſez ſur un bâton ou pied de bois H, ſur lequel elle puiſſe s'élever ou s'incliner par le moyen de la charniere I.

Diſpoſez un petit chaſſis de bois ABCD (Figure quatrieme, même Planche) que vous garnirez de fils de ſoie noire eſpacés de pouce en pouce, & formant quarante-huit quarrés égaux; partagez ces quarrés en d'autres plus petits avec des fils de ſoie plus déliés *. Placez ce chaſſis du côté BD, qui ſert de baſe à ce cône.

Ayez du papier à deſſiner diviſé en un même nombre de quarrés que ce chaſſis, & qui y ſoient légerement tracés avec du crayon; il importe peu de quelle grandeur ſoient ces quarrés, cela dépendant entierement de la grandeur dans laquelle vous voulez rendre l'objet que vous vous propoſez de deſſiner avec cet inſtrument.

EFFET.

Si ayant poſé cet Inſtrument vis-à-vis un

* La différence de groſſeur dans les fils de ſoie ſert à reconnoître plus facilement le rapport des carreaux.

objet, on regarde au travers du tuyau, & qu'on trace ſur le papier diviſé par carreaux ce qui paroîtra à l'œil être contenu dans chacun des carreaux du chaſſis qui y eſt renfermé, le deſſein qu'on en aura fait, ſera dans la même proportion que l'objet paroîtroit à l'œil étant vu de l'endroit où l'on ſe ſera mis pour le deſſiner.

Si on avance ou recule le tuyau mobile E, on appercevra une plus grande ou plus petite étendue de cet objet.

USAGE.

Placez cet Inſtrument vis-à-vis d'un Payſage ou autre objet que vous voulez deſſiner, en enfonçant en terre le bâton ou pied qui ſoutient l'Inſtrument, de façon qu'il ne puiſſe vaciller; tournez-le du côté qu'il vous ſera convenable, & l'élevant ou l'inclinant, ainſi qu'en tirant plus ou moins le tuyau, diſpoſez-le de façon qu'en regardant au travers, vous apperceviez une ſituation avantageuſe & agréable de l'objet dont vous voulez tirer le deſſein.

Placez-vous * à côté de cet Inſtrument,

* On peut avoir de ces tabourets ployans qui ſont formés de trois petites tringles de fer, & qui ſont très-portatifs.

que vous aurez disposé à la hauteur de l'œil, & regardant au travers & par détail tous les objets contenus en chacun des carreaux du chassis, transportez-en le dessein sur chacun de ceux qui ont été tracés sur le papier, & qui s'y rapportent; vous aurez alors un dessein exact & rendu au vrai du sujet que vous vous êtes proposé d'imiter; & pour peu que vous sçachiez peindre ou seulement dessiner, vous ferez un tableau très-agréable, & sur lequel tous les objets seront dans la plus juste proportion.

Nota. *On peut par ce même moyen dessiner toutes sortes d'objets, comme paysages, vues, architecture, &c. même des personnes, en observant de les faire tenir tranquillement dans une attitude convenable & à quelque distance de l'Instrument.*

DE LA PERSPECTIVE.

La connoissance des regles de la Perspective est une des parties la plus essentielle de la Peinture, & en produit toute l'illusion; elle est d'une nécessité indispensable dans les tableaux d'Architecture & dans les Paysages; on ne peut s'écarter à leur égard des regles qu'elle prescrit sans que l'œil n'en apperçoive

aussi-tôt les défauts : elle ne doit pas moins être employée dans tous les sujets d'Histoire ; mais comme il n'est guères possible de marcher le compas à la main lorsqu'on a pour guide le feu du génie, l'œil du Peintre qui connoit suffisamment cette Science, le conduit, & supplée à l'exactitude des regles que le sujet qu'il traite ne lui permet pas toujours de régulierement observer.

Dans les décorations théâtrales on les observe avec beaucoup de précision, & c'est ce qui produit leur grand effet, & la surprise agréable qu'elles nous procurent, sur-tout lorsque ces sujets sont d'ailleurs sçavamment traités dans leur genre ; c'est alors qu'on admire avec étonnement ces Palais magnifiques dont toutes les parties, à l'aide de la perspective & par l'heureux concours & l'harmonie des lumieres & des ombres, paroissent s'approcher ou s'éloigner, saillir ou s'enfoncer. On voit avec une égale satisfaction ces jardins & bosquets, ces forêts étendues * où

*La Forêt de *Dodone* du Chevalier *Servandoni* est un chef-d'œuvre de ce genre. Une partie des différentes décorations de nos Théâtres, qui représentent des jardins, bois ou paysages, ne produisent pas plus d'étendue que celles qui nous représentent des Palais ; les coulisses se

l'œil se promenant agréablement semble s'égarer.

Toutes ces beautés sont dues à la Perspective, qui nous enseigne à représenter sur la toile tous les différens objets de la nature, tels qu'elle les peint au fond de notre œil; ce qui produit alors la même illusion.

Cette Science consiste en outre à sçavoir colorer les objets, eu égard à leur éloignement; plus ils sont éloignés, plus leur couleur doit participer de l'air qui se trouve entr'eux & l'œil *, & moins les ombres doivent être tranchées; plus ils sont près, au contraire, plus les touches doivent être naturelles & fortes; on peut se convaincre de cette vérité en examinant l'effet que produit la chambre noire, qui nous rend avec exactitude

---

masquent les unes les autres, & la vue se trouve dès-lors extrêmement bornée. On remédieroit facilement à ces défauts en mettant sur le fond du Théâtre plusieurs plans de décorations à jour, & en avant les uns des autres; en faisant les décorations ou coulisses de devant plus larges, afin de pouvoir les découper pour faire appercevoir celles qui sont placées derriere.

* Cette partie de la Perspective se nomme Perspective aërienne; *Claude le Lorrain* en a possédé la connoissance au premier dégré; elle est sans contredit beaucoup plus difficile que la Perspective lineaire.

la figure & la couleur de tous les objets de la nature.

VI. RECREATION.

Optique transparent.

FAites imprimer sur du papier très-blanc & très-fin une Estampe de celles dont on se sert pour mettre dans les Optiques ordinaires, ayant attention de faire choix de celles qui font le plus grand effet, quant à la maniere dont les objets sont mis en perspective; collez-la par ses bords sur un chassis de même grandeur, & la lavez avec soin en vous servant des couleurs les plus légeres & aucunement terrestres *. Observez de les coucher à plusieurs reprises dans les endroits où les ombres de la gravure sont les plus fortes **

* On peut employer pour le lavis de ces Estampes le *bleu de Prusse* liquide, l'*encre de la Chine*, le *carmin*, la *gomme gutte*, le *saffran*, le *vert d'eau* & de *vessie*, la *suye*, &c.

** Pour la colorer, il la faut poser sur un verre, & la tenir élevée devant soi, afin de pouvoir l'éclairer par la lumiere du soleil; on peut aussi mettre de la couleur des deux côtés de l'Estampe.

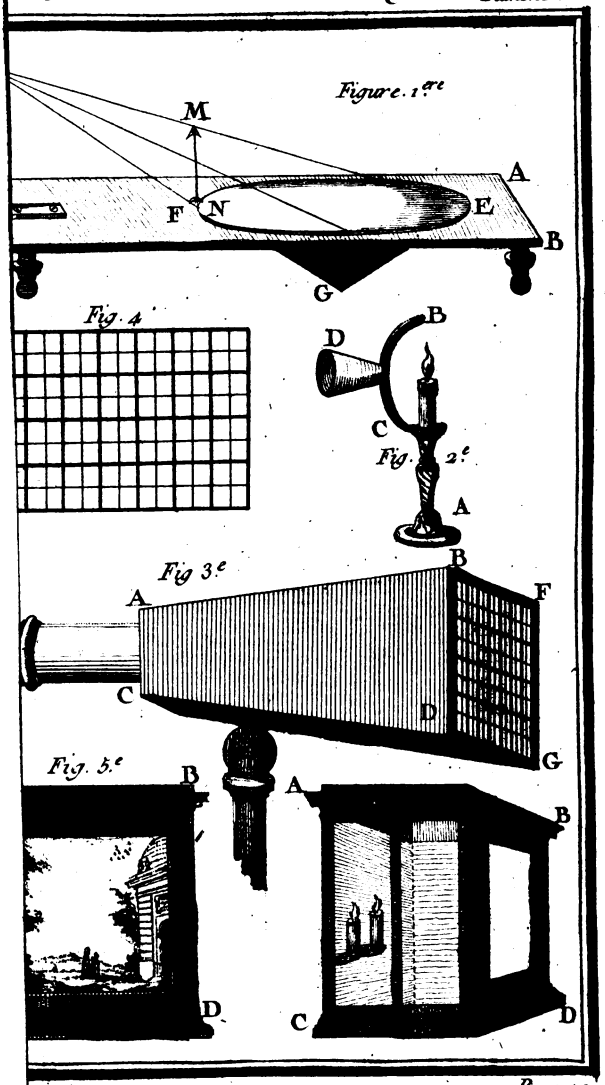
& à en bien dégrader les teintes, ſurtout dans les lointains.

Cette Eſtampe étant colorée avec ces précautions, placez-la dans la Boëte A B C D (Figure cinquieme, Planche ſixieme) dont l'ouverture E F G H doit être un peu plus petite que l'Eſtampe; couvrez cette ouverture d'un verre, & peignez en noir les côtés contenus entre ce verre & l'Eſtampe, lequel doit être de deux ou trois pouces de profondeur.

Sur le derriere de cette Boëte, qui ſe trouve derriere l'Eſtampe, & auquel on peut donner environ quatre pouces de profondeur, ménagez une porte ſur laquelle vous placerez quatre à cinq petites bobeches pour y mettre des bougies, & couvrez-la entierement de fer blanc afin qu'elles rendent plus de lumiere.

EFFET.

Lorſque cette Eſtampe ſe trouvera placée entre les bougies allumées & l'ouverture du devant de la Boëte, & qu'il n'y aura pas d'autre lumiere dans la chambre, l'effet de cet Optique ſera très-agréable à voir, ſurtout ſi les lumieres ſont bien eſpacées entr'elles, & point trop fortes, afin qu'elles ne faſſent pas de tache ſur l'Eſtampe.



Sculp. Page 40.

Nota. *Il ne faut pas, croyant rendre cette Estampe plus transparente, la vernir; cela empêcheroit qu'on apperçût la dégradation des couleurs. Son chassis doit entrer à coulisse & de côté dans la Boëte, afin de pouvoir y substituer différens changemens.*

Autre Construction.

Elle differe de la précédente en ce que la Boëte est plus profonde, & que le sujet est porté sur deux chassis dont le premier garni d'un verre, porte le sujet de l'Estampe dont on a découpé le ciel; & le deuxiéme, un ciel transparent qui se met à un pouce de distance derriere ce premier. Celles qui représentent le lever ou coucher du soleil, font un effet très-pittoresque, & un même ciel peut servir pour plusieurs sujets, n'y ayant que le chassis de devant à changer. Les Estampes qui représentent des incendies font également un très-bel effet.

Nota. *Il faut avoir deux coulisses afin de pouvoir placer un second sujet avant de retirer le premier, & qu'on n'apperçoive pas les lumieres qui sont au fond de la Boëte.*

VIIe. RECREATION.

Optique en Illuminations.

LA Boëte qui doit renfermer cet Optique peut se faire de la même forme que celle de la précédente Récréation, en observant qu'il est à propos d'augmenter alors le nombre des lumieres, & qu'il faut employer une Estampe qui puisse être convenable au sujet.

On découpera avec de très-petits emportes-pieces taillés en ovale tous les endroits où l'on jugera à propos de faire paroître des lumieres; ou ceux où ils sont désignés, si l'on se sert d'Estampe représentant une illumination; & on aura une attention particuliere à se servir des emportes-pieces les plus petits pour les parties de l'Estampe qui paroissent être le plus dans l'éloignement.

Cette Estampe ne doit pas, à beaucoup près, être aussi transparente que celle de la précédente Récréation; le papier sur lequel elle est imprimée doit au contraire être fort épais, ou pour le mieux doublé, afin qu'on n'apperçoive que très-peu le dessein de cette Estampe. On mettra derriere elle un papier de serpente très-fin, verni &

peint légerement avec une eau de saffran que l'on aura soin d'appliquer plus foncée de couleur vers les endroits qui doivent se trouver vis-à-vis de cette Estampe, & qui paroissent être plus éloignés : cette précaution ne sera pas nécessaire lorsque l'illumination ne représentera qu'une seule & même façade.

Nota. *Cette Piece d'illumination peut aussi se mettre dans des Boëtes d'Optique ordinaires ; mais le verre grossissant considérablement les objets, la lumiere réfléchie par les parties découpées & transparentes, se trouve dès-lors fort affoiblie, attendu qu'elle occupe un plus grand espace, ce qui diminue beaucoup de la vivacité nécessaire pour imiter la nature & produire l'illusion. Si cependant on vouloit voir cette Piece par le moyen d'un verre, il faudroit supprimer le miroir incliné qui se met dans ces sortes d'Optiques, & placer le Tableau ou Estampe transparente en face du verre, sans quoi il ne seroit guères possible de l'éclairer que par réflexion ; ce qui rendroit une lumiere trop foible.*

DE LA CATOPTRIQUE.

CEtte Science nous apprend à connoître les différentes routes que prennent les rayons de lumiere partant de quelques objets, & se réfléchissant à nos yeux, ou, ce qui est la même chose, à quel endroit est placé un objet que nous voyons dans un miroir, notre œil étant supposé dans une certaine position.

L'expérience nous démontre qu'un rayon de lumiere réfléchi à nos yeux par un miroir forme l'angle de son incidence égal à celui de sa réflexion; ce qui ne doit cependant s'entendre que des miroirs plans, cylindriques, ou d'une convexité sphérique, les miroirs qui sont paraboliques ou de toute autre forme n'ayant pas ces mêmes propriétés.

PROBLÊME PREMIER.

La situation d'un point de quelque objet étant connue, & l'endroit d'où il doit être regardé, déterminer celui où il doit paroître sur un miroir plan.

Soit AB le miroir qui réfléchit l'objet D au point de vue C, & sur lequel on en veut trouver le point de réflexion; abaissez du

point D la perpendiculaire DE prolongée jusqu'en F, faisant la ligne DE égale à celle EF; tirez ensuite du point de vue C au point F la ligne CF, qui tombant sur la surface du miroir au point G, déterminera celui de la réflexion de l'objet D vu du point C, c'est-à-dire l'endroit où il sera apperçu étant regardé du point de vue C.

En tirant la ligne DG, il est aisé de voir par la construction ci-dessus que l'angle CGA étant égal à l'angle FGB; & ce dernier étant pareillement égal à l'angle DGB, il s'ensuit là que les angles de réflexion CGA & DGB sont égaux entr'eux.

COROLLAIRE.

Il résulte de cette démonstration que l'objet D doit paroître autant enfoncé dans le miroir AB qu'il en est éloigné, puisque la ligne DB est égale à celle BF, que la distance du point de vue C à l'objet vu en F, est égale aux rayons d'incidence CG & GD, les deux côtés DG, GF des triangles DGB & FGB étant égaux; d'où il suit que la distance de l'œil à un objet qui est successivement réfléchi par plusieurs miroirs, est égale à la somme de tous les rayons d'incidence & de réflexion par le moyen desquels nous l'appercevons.

PROBLÊME II.

Le point de vue & celui où l'on veut qu'un objet paroisse sur un miroir plan étant donné, trouver sa position sur une surface déterminée.

Soit AB (Figure deuxieme, Planche septieme) le miroir sur lequel on demande qu'un point d'un objet paroisse au point D; & EF la surface sur laquelle on doit peindre cet objet. Tirez du point C à celui D la ligne CD, & du point D à celui G la ligne DG, faisant l'angle BDG égal à celui ADC, & le point G indiquera sur la ligne ou plan EF l'endroit où doit être placé l'objet qui du point de vue C sera apperçu en D, comme il a été suffisamment démontré au précédent Problême.

OBSERVATION.

Il est essentiel de remarquer, (pour bien entendre la construction & l'effet des Pieces de récréation ci-après,) qu'un rayon ainsi brisé partant d'un objet & se réfléchissant ensuite à l'œil par un miroir, est toujours composé de deux rayons, l'un d'incidence & l'autre de réflexion, & se trouve toujours dans un même plan; ce qui a égale-

ment lieu quoique la ſurface du miroir ſoit concave ou convexe.

VIIIe. RECREATION.

Galerie perpétuelle.

CONSTRUCTION.

FAites conſtruire une Boëte AB (Figure troiſieme, Planche ſeptieme) d'environ un pied de longueur ſur huit pouces de largeur & ſix pouces de hauteur, ou de telle autre dimenſion que vous jugerez convenable, pourvu que vous ne vous éloigniez pas beaucoup de ces proportions.

Placez en dedans de cette Boëte, & ſur chacune des deux faces oppoſées A & B, un miroir plan de même grandeur; ôtez le teint du miroir que vous devez placer vers B, c'eſt-à-dire ſeulement de la grandeur d'un pouce & demi vers l'endroit C où vous devez faire au côté de la Boëte une ouverture de même grandeur, par laquelle vous puiſſiez facilement regarder dans ſon intérieur.

Couvrez le deſſus ſupérieure de cette Boëte d'un chaſſis à couliſſe dans lequel ſoit encadré un verre tranſparent, que vous couvrirez

d'un morceau de gaze du côté qui doit être tourné vers le dedans de cette Boëte, & placez deux petites couliſſes aux deux endroits E F pour recevoir les cartons peints ci-après.

Faites peindre artiſtement des deux côtés & ſur les faces oppoſées de deux cartons découpés, (voyez Figure quatrieme) un ſujet tel que vous jugerez à propos, comme forêts, jardins, berceaux, colonnades, &c. & ſur deux autres cartons, d'un ſeul côté ſeulement, les mêmes objets, en obſervant qu'il doit y avoir à l'un d'eux quelque objet relatif au ſujet & peint en A, afin que le miroir mis dans la Boëte vers D, ne réfléchiſſe pas à l'œil l'ouverture faite en C au côté oppoſé de cette Boëte.

Placez les deux cartons peints de chaque côté (Figure quatrieme) dans chacune des couliſſes E & F, & appliquez ceux qui ne ſont peints que d'un ſeul côté ſur les miroirs oppoſés C & D; recouvrez enſuite la Boëte de ſon chaſſis tranſparent.

EFFET.

Lorſque l'œil étant placé en C, on regardera dans l'intérieur de cette Boëte les objets qui y ſont placés, & dont partie ſont peints des

Figure 1re

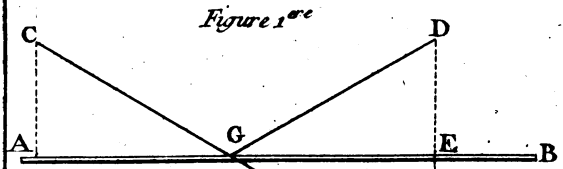


Figure. 2e.

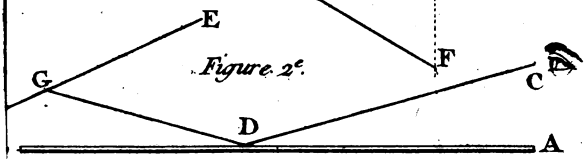


Fig: 3e

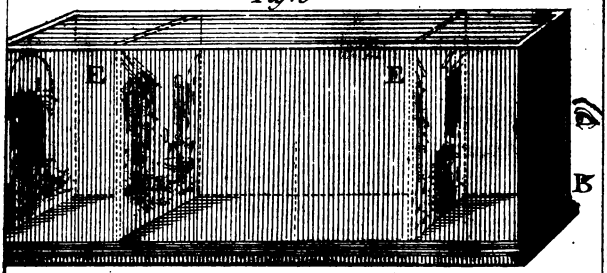


Fig. 4e

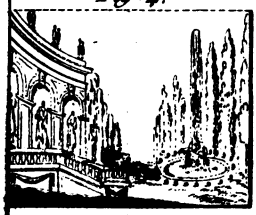
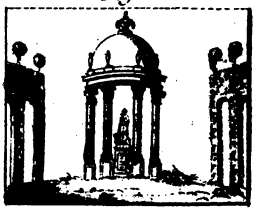


Fig. 5e



des deux côtés, ils se réfléchiront successivement d'un des miroirs sur celui qui lui est parallelement opposé, & si l'on a peint (par exemple) quelques arbres, il en paroîtra une allée entiere très-longue, & dont l'œil ne pourra appercevoir la fin; chacun des miroirs répétant plus foiblement les objets, contribuera beaucoup encore à augmenter l'illusion.

IXe. RECREATION.

Les trois Miroirs magiques.

CONSTRUCTION.

FAites faire une Boëte triangulaire ABCD (Figure premiere, Planche huitieme) dont les côtés soient égaux; donnez à chacun d'eux environ quinze pouces de large sur huit pouces de hauteur; couvrez-la d'un chassis de verre transparent garni d'une gaze; appliquez au-dedans de cette Boëte & sur chacun de ces trois côtés un miroir plan de même grandeur, dont vous ôterez le teint aux endroits F, où vous devez avoir ménagé de ouvertures faites aux côtés de la Boëte, afin de pouvoir par chacune d'elles regarder facilement dans son intérieur.

Faites peindre sur les deux faces de deux

cartons fort minces différens sujets propres à être découpés, & tels que vous les jugerez convenables; placez-les dans cette Boëte *, comme l'indiquent les lignes D D; (voyez le plan de cette Boëte, Figure deuxieme, même Planche) ayez attention à ce que ces sujets soient d'un dessein qui puisse être découpé très à jour, afin qu'on puisse appercevoir au travers les espaces D D, les parties des miroirs B D (Figure deuxieme) ensorte que les objets placés aux endroits D D puissent se répéter agréablement par la réflexion mutuelle de ces trois miroirs.

EFFET.

Si l'on a disposé dans cette Boëte, comme il a été dit, trois sujets différens peints, & de maniere qu'ils puissent convenir dans une forme exagone **, lorsqu'on regardera par chacune des trois ouvertures faites au côté de cette Boëte, on appercevra un sujet différent, lequel paroîtra contenir un espace considéra-

* Comme il n'est guères possible de placer ces cartons dans des coulisses comme on a fait à la précédente Récréation, il suffira de les coller par les bords sur les miroirs mêmes.

** Chaque sujet peint sur les cartons paroîtra, par la réflexion de ces deux miroirs, être le côté d'une figure exagone, étant répété six fois à l'angle des deux miroirs où il se trouvera placé.

blement plus grand que cette même Boëte; ce qui ſemblera fort extraordinaire à ceux qui ne connoîtront pas les moyens que l'on a employés pour conſtruire cette piece de Récréation.

Xe. RECREATION.

Les quatre Miroirs magiques.

CONSTRUCTION.

AYez une Boëte quarrée ABCD (Figure troiſieme, Planche huitieme) d'environ dix pouces de longueur ſur douze de hauteur *; couvrez-la en dedans & ſur ſes côtés des quatre miroirs plans ACGH, GHBD, EBFD & AECF, qui doivent être placés perpendiculairement au fond CHFD de cette Boëte.

Diſpoſez des objets en relief ſur le fond intérieur de cette Boëte (par exemple) une partie de fortification, (voyez Figure quatrieme) des tentes, des ſoldats, &c. ou tout au-

---

* On n'entend pas limiter ici la grandeur de la Boëte, qu'on peut faire à volonté, en obſervant cependant, autant qu'il ſe pourra, ces mêmes proportions.

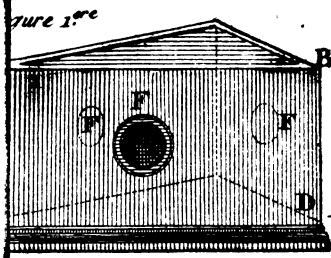
tre ſujet que vous jugerez devoir produire un effet convenable par ſa diſpoſition, & étant répété à pluſieurs repriſes par les miroirs qui y ſont renfermés.

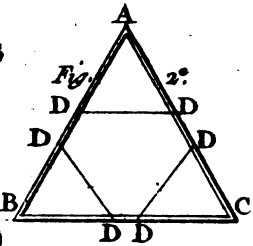
Couvrez le deſſus de cette Boëte d'un chaſſis de verre de la forme d'une pyramide tronquée dont la baſe AGEB ſoit égale à la grandeur de la Boëte, que ſon deſſus ILMN ait ſix pouces quarré, & ſoit élevé ſeulement de quatre à cinq pouces au-deſſus de la Boëte.

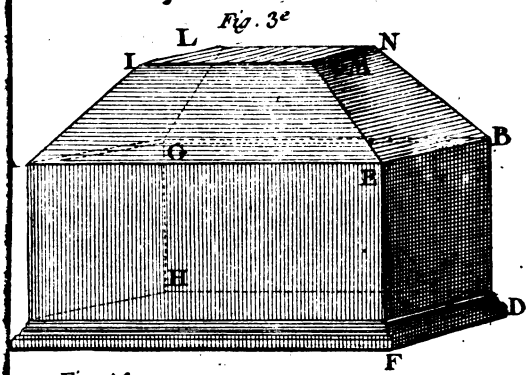
Doublez les quatre côtés de ce couvercle avec de la gaze, afin qu'on ne puiſſe regarder dans cette Boëte que par l'ouverture ILMN, qui doit être couverte d'un morceau de glace tranſparent.

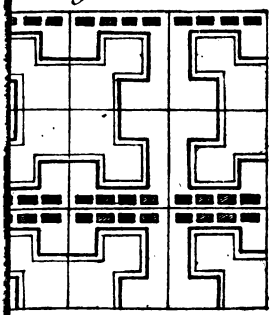
EFFET.

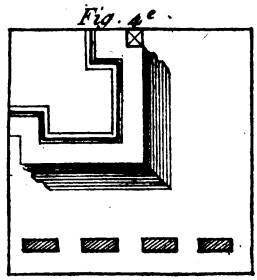
Lorſqu'on regardera dans l'intérieur de cette Boëte au travers la glace tranſparente ILMN, les miroirs qui ſont diametralement oppoſés les uns aux autres réfléchiſſant & ſe renvoyant mutuellement le ſujet qui y a été renfermé, l'œil verra alors une étendue ſans bornes entierement couverte de ces objets; & ſi on les a diſpoſés favorablement comme dans l'exemple donné, (voyez Figures quatrieme & cinquieme) cette illuſion cauſera beaucoup de ſurpriſe, & produira un fort bel effet.











Nota. *Plus l'ouverture* ILMN *sera près du dessus de cette Boëte, plus l'étendue apparente de l'objet paroîtra grande : il en sera de même si les quatre miroirs placés aux côtés de cette Boëte sont plus élevés ; l'objet, par l'une ou l'autre de ces deux dispositions, peut paroître répété neuf, vingt-cinq, quarante-neuf fois, &c. en prenant toujours le quarré des nombres impairs de la progression arithmétique 3, 5, 7, 9, &c. ce qu'il est très-facile de concevoir, si l'on fait attention que le sujet qui est renfermé dans la Boëte se trouve toujours au centre d'un quarré composé de plusieurs autres égaux à celui qui forme le fond de la Boëte.*

On peut aussi construire d'autres Pieces dans ce genre (c'est-à-dire vues en dessus) avec des miroirs placés perpendiculairement sur un plan de figure triangulaire, pentagone ou exagone ; toutes ces différentes dispositions bien entendues quant à l'ordre donné & au choix des objets renfermés entre les miroirs, produiront toujours les plus belles illusions, & des effets très-extraordinaires.

Si au lieu de placer ces miroirs perpendiculairement sur le fond de la Boëte, on les incline également, de maniere qu'ils forment

une pyramide tronquée & renversée, l'objet placé dans la Boëte prendra alors la figure d'un globe ou poliedre très-étendu.

XIe. RECREATION.

PALAIS MAGIQUE.

Construire un Palais de forme exagone, ayant six portiques par chacun desquels regardant son intérieur, les objets apperçus semblent alors le remplir entierement, quoiqu'étant vus par chacun d'eux, ils paroissent entierement différens.

CONSTRUCTION.

TRacez sur le plan exagone ABCDEF, (Figure premiere, Planche neuvieme) qui sert de base à cette Piece, les six demi diametres GA, GB, GC, GD, GE & GF, & élevez perpendiculairement sur chacun d'eux deux miroirs plans *, lesquels se joignent exactement au centre G; ornez les côtés extérieurs de cette Piece (qui se trouvent

---

* Ces deux miroirs doivent être adossés l'un contre l'autre, & il faut les choisir le moins épais qu'il est possible.

vers les angles de cet exagone) de ſix colomnes qui l'entourent & ſervent en même temps à ſoutenir ces miroirs par des rainures ménagées vers le dedans de cette Piece; (voyez le plan & profil, Figure premiere,) établiſſez ſur ces ſix colomnes leur entablement, & couvrez ce petit édifice de telle maniere que vous jugerez convenable.

Diſpoſez dans chacun des ſix eſpaces triangulaires compris entre deux de ces miroirs, des petits objets de carton faits en relief repréſentant divers ſujets qui puiſſent, en prenant une forme exagone, produire un effet agréable; ajoutez-y des petites figures d'émail, & ayez une attention particuliere à maſquer par quelque objet qui ait rapport au ſujet, l'endroit où ſe joignent les miroirs, qui, comme on l'a expliqué ci-deſſus, doivent tous tendre au centre commun G.

EFFET.

Lorſqu'on regardera par l'une ou l'autre des ſix ouvertures de ce Palais magique, compriſes entre deux de ces colomnes, le ſujet qui aura été placé dans chacun de ces eſpaces étant répété ſix fois, paroîtra remplir entierement la totalité de cette Piece; ce qui produira une illuſion fort extraordinaire, par-

ticulierement si les sujets choisis sont convenables à l'effet que produit la disposition des miroirs.

Nota. *Si on place entre deux de ces miroirs une partie de fortification, tels qu'une courtine & deux demi bastions, on verra une citadelle entiere avec ses six bastions ; si on a représenté quelque portion d'une salle de bal ornée de lustres & de personnages en émail, on appercevra tous ces objets multipliés, & dans une figure agréable à voir.*

XIIe. RECREATION.

Optique à Miroir incliné.

CEs sortes d'Optiques sont connus, étant entre les mains de tout le monde ; mais comme tous ceux qui en construisent pour leur amusement, ne prennent pas toutes les précautions nécessaires pour leur procurer le plus grand effet, on a cru qu'il seroit convenable d'en donner ici la description.

Faites construire une Boëte CDEG (Figure deuxieme, Planche neuvieme) de forme pyramidale, ayant à sa base FG environ dix-huit pouces de largeur sur un pied de pro-

fondeur, & vers le haut neuf pouces depuis H jusqu'en D, & six pouces de C en H, que d'un côté cette Boëte s'ouvre entierement sur la largeur, & que cette ouverture soit couverte d'une gaze, excepté vers le bas, par où doivent glisser les vues gravées & colorées qui se placent successivement au fond IGEF de cette Boëte.

Ajustez au-dessus d'elle une deuxieme Boëte ayant la forme d'un parallélipipede, & ménagez-y une ouverture circulaire de six pouces de diametre dans laquelle vous mettrez un verre convexe ayant pour foyer la distance de ce même verre au centre du miroir, & celle du miroir au fond de la Boëte.

Disposez en cette Boëte le miroir plan MN; & qu'il soit incliné à quarante-cinq dégrés, afin que regardant au travers le verre O, on puisse appercevoir le sujet placé au fond de la Boëte: peignez en noir tout l'intérieur de la Boëte.

Ayez une quantité d'Estampes répréſentant diverses vues; peignez-les légerement, en imitant, autant qu'il sera possible, les couleurs naturelles des objets; coupez le papier qui les entoure jusqu'au bord de la gravure, & les collez sur des cartons de la grandeur du fond de la Boëte, après les avoir bordé d'un papier noir.

EFFET.

Ces ſortes d'Optiques repréſentent au naturel & dans l'éloignement toutes les vues, payſages, &c. qu'on place dans la Boëte.

AUTRE CONSTRUCTION.

Elle ne differe de la précédente que par la poſition du verre convexe que l'on met au-deſſous du miroir vers l'endroit CH : ce verre doit être de la forme d'un quarré long ; l'ouverture O par laquelle on regarde l'objet, doit auſſi être de même forme ; cette derniere maniere de les conſtruire groſſit beaucoup plus les objets, & eſt plus favorable, lorſque les vues gravées ſont de moyenne grandeur.

AUTRE.

Elle eſt compoſée d'une Boëte ABCD, longue d'environ trois pieds, dans laquelle le verre & le miroir ſont placés de même qu'il a été dit ci-devant ; (voyez Figure troiſieme, Planche neuvieme) on range le long de cette Boëte des cartons D découpés, formant des décorations de théâtre, au-deſſous deſquelles on met un fond qui termine le tout. Pour rendre cette Optique plus étendu, on garnit même ſes

côtés de miroirs ; cette maniere de les construire étant bien entendue, a aussi son mérite.

XIIIe. RECREATION.

Optique à Miroir concave.

AYez une Boëte ABCD (Figure quatrieme, Planche neuvieme) d'environ deux pieds de long sur quinze pouces de largeur, & un pied de hauteur ; ajustez sur un des plus petits côtés de cette Boëte un miroir concave sphérique d'une grandeur suffisante, & dont le foyer des rayons paralleles soit à un pied & demi de sa surface réfléchissante ; placez vers l'endroit IL un chassis de carton noirci, & découpé à jour d'une grandeur suffisante pour pouvoir appercevoir dans le miroir H l'image du sujet placé sur le côté intérieur EBFD de la Boëte.

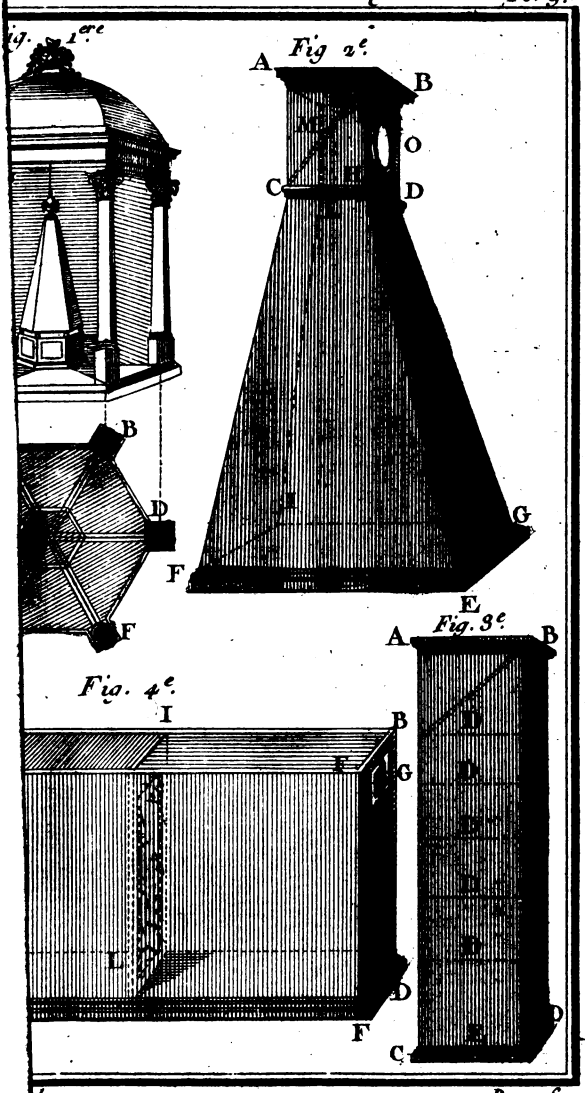
Couvrez le dessus de cette Boëte depuis A jusqu'en I, afin que le miroir concave H se trouve entierement dans l'obscurité ; observez que l'autre partie IB soit couverte d'une gaze placée sous un verre.

Faites une ouverture vers le haut du côté de la Boëte EB, & placez au-dessous de cette

ouverture les cartons où ſont peints les différens ſujets de vues, payſages, &c. de maniere qu'ils ſe trouvent en face du miroir concave H ; que cette Boëte ſoit ſituée de façon que l'objet ſoit fortement éclairé par la lumiere du ſoleil ou par quelques bougies miſes au-deſſous de la portion de ſon couvercle AI.

EFFET.

Nota. *Cette Optique ne le cede en rien à celui dont on a donné la deſcription dans la douzieme Récréation qui précede ; l'objet paroît à la vérité moins éloigné ; mais, à d'autres égards, l'illuſion en eſt encore plus parfaite. Il faut avoir attention d'employer des miroirs de glace étamés par préférence à ceux de métal, qui ne rendroient pas l'objet avec autant de vivacité & de netteté ; ces derniers d'ailleurs ſont trop ſujets à ſe ternir. Il eſt eſſentiel auſſi de faire ces Boëtes d'Optique d'uue certaine grandeur, afin de n'être pas obligé d'employer des miroirs dont le foyer ſoit trop court, ſans quoi les lignes droites qui ſont vers les bords du tableau paroîtroient courbes dans le miroir ; ce qui feroit une défectuoſité qu'on ne pourroit éviter, & qui ſeroit déſagréable à la vue ; les verres con-*



vexes ont aussi ce même défaut lorsqu'ils sont courts de foyer, & qu'on considere avec eux des objets d'une trop grande étendue.

XIVe. RECREATION.

Construire une Figure difforme, laquelle paroisse réguliere étant vue par réflexion dans un Miroir plan.

DIvisez le quarré ABCD (Figure premiere, Planche dixieme) en un nombre d'autres petits quarrés égaux tels que vous jugerez à propos, & tracez sur ce quarré, après l'avoir ainsi divisé, le sujet que vous voulez représenter. Tirez la ligne GF égale au côté du quarré ABCD, & après l'avoir divisée en deux parties égales au point E, faites passer par ce même point la ligne indéfinie AB, qui doit traverser à angles droits la ligne GF; prenez à volonté sur la ligne AB les deux points A & B également distans du point E, & tirez du point A les lignes AC, AD prolongées jusqu'à ce qu'elles rencontrent la ligne CD parallele à celle GF.

Elevez ensuite au point A la ligne AH perpendiculaire à celle AB, & donnez-lui la lon-

gueur de la ligne CD, c'eſt-à-dire le double de celle qui forme le côté du quarré ABCD (Figure premiere.)

Diviſez la ligne CA en autant de parties égales que vous avez diviſé le côté du quarré ABCD (Figure premiere) & tirez du point A les lignes A*a*, AB, A*b*. Conduiſez du point de vue H au point D la ligne HD qui, traverſant les lignes A*a*, AB, A*b*, vous indiquera les points de ſection par où vous devez faire paſſer les lignes *fg*, paralleles à celles GF & CD.

Tranſportez ſur le trapeze GCFD (qui ſe trouve diviſé en autant de quarrés perſpectifs que le quarré ABCD, Figure premiere, en contient de naturels,) le deſſein tracé ſur ce quarré; & élevez perpendiculairement ſur la ligne FG un miroir de même grandeur.

EFFET.

La figure difforme tracée ſur le trapeze GCFD, étant vue dans ce miroir d'un point élevé perpendiculairement au-deſſus du point B de la hauteur CD (Figure deuxieme) paroîtra pour lors exactement ſemblable à celle qui a été tracée ſur le quarré ABCD (Figure premiere.) Il en ſeroit de même, ſi ôtant le miroir elle étoit vue du point H.

Nota. *On doit, avant de colorer la figure difforme tracée sur le trapeze, le coller sur un carton ou tableau de figure parallelogramme, ayant pour côté les lignes* EB & CD (Figure deuxieme) *& remplir alors l'espace excédant le trapeze de telle figure qu'on voudra convenable, pour le déguiser encore davantage : ces nouveaux objets ne paroissent pas dans le miroir, si l'on a attention à élever au point* B *un petit pied qui porte à son extrémité un cercle percé d'un trou à jour par lequel on doit regarder l'objet dans le miroir ; cette précaution augmentera beaucoup l'illusion que doit produire ce tableau.*

XVe. RECREATION.

Pendule magique.

CONSTRUCTION.

FAites faire une boëte de Pendule ABCD (Figure troisieme, Planche dixieme) de même grandeur que celles qu'on nomme *portes-montres ;* qu'elle soit posée sur un piédestal CDEF, dans lequel entre un petit tiroir plat E, qui puisse contenir la planchette

ABCD (Figure quatrieme, même Planche) tracez sur cette planchette le cadran des heures E, au centre duquel soit placé une aiguille aimantée posée sur le quarré d'un axe qui, passant par dessus ce cadran, entraîne en tournant un bareau aimanté qui doit être caché par-dessous *.

Placez au fond de la Boëte de cette Pendule à l'endroit F, un autre cadran dont les heures soient transcrites à rebours, comme l'indique la Figure cinquieme, & dont la douzieme heure soit tournée vers le devant de sa Boëte; ajustez un pivot au centre de ce cadran, & y posez une aiguille aimantée **.

Couvrez les ouvertures faites aux deux côtés & au-devant de cette Boëte (excepté à l'endroit où paroît le cadran) d'un verre garni de gaze vers le dedans de la Boëte, afin que la lumiere puisse passer dans son intérieur, & éclairer alors le cadran qui y a été placé.

Mettez au-dedans de cette Boëte le miroir

* L'aiguille même étant aimantée peut suffire, si elle ne se trouve pas trop éloignée du cadran ci-après.

** Pour ne pas donner lieu de soupçonner que ces aiguilles sont aimantées, on peut les faire dorer, afin qu'on imagine qu'elles sont en cuivre.

incliné

incliné LM, (voyez Figure troisieme, même Planche) qui réfléchissant le cadran inséré au fond de cette Pendule, le fasse paroître à l'endroit N; ajustez aussi un cercle de carton, lequel bordant l'ouverture par où paroît ce cadran, & rentrant en dedans, empêche qu'on n'apperçoive l'extrémité ou le dehors de ce miroir.

EFFET.

Lorsqu'on aura indiqué une heure quelconque sur le cadran (Figure quatrieme) & que l'ayant enfermé dans le tiroir, il aura été posé dans la Boëte qui sert de pied à cette Pendule, de maniere que l'heure de midi soit du côté du bouton avec lequel on retire le tiroir, l'aiguille du cadran (Figure cinquieme) placée au fond de cette Pendule se dirigera sur la même heure, & celui qui regardera cette Pendule verra cette même heure sur ce même cadran, qui lui paroîtra alors être en face de lui.

Récréation qui se fait avec cette Pendule.

On donne à une personne le cadran (Figure quatrieme) & on lui dit d'en diriger secrétement l'aiguille sur telle heure qu'elle voudra; on le met ensuite dans le tiroir, en

observant de le placer de maniere que l'heure de midi soit vers le devant de la Boëte; & on lui fait remarquer que l'aiguille de la Pendule va se fixer sur l'heure qu'elle a indiquée.

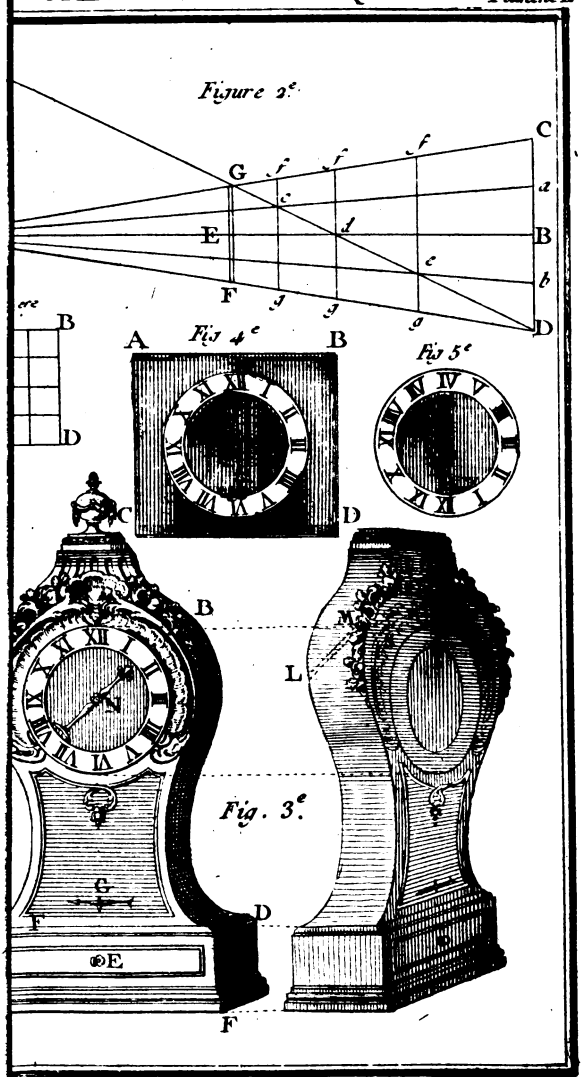
Nota. *Si on a attention de placer la Pendule sur la table de façon que l'aiguille du cadran caché (qui se dirige d'elle-même vers le Nord, lorsque le deuxieme cadran n'est pas placé au-dessous) se place sur l'heure qu'il est au moment où l'on fait cette Récréation : elle paroîtra plus extraordinaire, attendu qu'en retirant le tiroir, le cadran indiquera l'heure actuelle ; ce qui masquera encore davantage la cause qui produit cette illusion.*

XVIe. RECREATION.

Boëte aux chiffres par réflexion.

CONSTRUCTION.

FAites faire une Boëte fermante à charniere ABCD (Figure premiere, Planche onzieme) d'environ huit pouces de longueur sur deux pouces de large & un demi pouce d'épaisseur, divisez-la intérieurement en quatre parties égales sur sa longueur par de petites



séparations ; ayez quatre tablettes EFGH qui puissent entrer séparément entre chacune des divisions, & dans lesquelles vous inserez un bareau aimanté dont les pôles soient disposés comme l'indique cette Figure ; couvrez ces tablettes d'un papier ou d'une petite plaque d'yvoire très-mince sur laquelle vous transcrirez quatre chiffres quelconques.

Ajustez sous une table IL, dont le bois ne soit pas trop épais, un tiroir au fond duquel vous mettrez un miroir incliné MN, (voyez le profil, Figure troisieme) de même longueur & largeur que la Boëte ci-dessus ; placez au-dessous de la Planche qui forme le dessus de cette table, & vers le côté de l'ouverture du tiroir, une petite tringle de cuivre VX coudée par ses extrémités, & sur laquelle il doit y avoir quatre pivots également éloignés entr'eux de la distance qu'il y a entre le centre de chacune des tablettes insérées en la Boëte ci-dessus. Ces pivots doivent supporter quatre cercles de carton PQRS (Figures deuxieme & quatrieme) lesquels doivent contenir chacun une aiguille aimantée.)

Observez que les chiffres que vous devez transcrire sur ces cartons soient non-seulement transcrits à rebours, mais encore qu'ils soient tournés vers le fond du tiroir, afin

ſéparations ; ayez quatre tablettes EFGH qui puiſſent entrer ſéparément entre chacune des diviſions, & dans leſquelles vous inſererez un bareau aimanté dont les pôles ſoient diſpoſés comme l'indique cette Figure ; couvrez ces tablettes d'un papier ou d'une petite plaque d'yvoire très-mince ſur laquelle vous tranſcrirez quatre chiffres quelconques.

Ajuſtez ſous une table IL, dont le bois ne ſoit pas trop épais, un tiroir au fond duquel vous mettrez un miroir incliné MN, (voyez le profil, Figure troiſieme) de même longueur & largeur que la Boëte ci-deſſus ; placez au-deſſous de la Planche qui forme le deſſus de cette table, & vers le côté de l'ouverture du tiroir, une petite tringle de cuivre VX coudée par ſes extrémités, & ſur laquelle il doit y avoir quatre pivots également éloignés entr'eux de la diſtance qu'il y a entre le centre de chacune des tablettes inſérées en la Boëte ci-deſſus. Ces pivots doivent ſupporter quatre cercles de carton PQRS (Figures deuxieme & quatrieme) leſquels doivent contenir chacun une aiguille aimantée.)

Obſervez que les chiffres que vous devez tranſcrire ſur ces cartons ſoient non-ſeulement tranſcrits à rebours, mais encore qu'ils ſoient tournés vers le fond du tiroir, afin

que vous puissiez les appercevoir lorsqu'en ouvrant ce tiroir, vous aurez par ce moyen placé au-dessous d'eux la glace qui y a été renfermée ; ayez en outre égard à la disposition des pôles de ces aiguilles ; le tout comme il est suffisamment indiqué par les Figures quatriemes, Planche dixieme.

EFFET.

Lorsque vous aurez placé sur la table la Boëte & les quatre chiffres qui y sont renfermés, de maniere qu'ils se trouvent exactement au-dessous des quatre cercles de carton cachés dans le tiroir, c'est-à-dire que les centres de ces cercles répondent exactement à ceux des tablettes, ces cercles se dirigeront de façon qu'ils présenteront au côté par où s'ouvre le tiroir les mêmes chiffres qui sont transcrits sur chaque tablette, & si un instant après avoir ainsi posé cette Boëte, vous ouvrez ce tiroir jusqu'à ce que le miroir incliné qui y est inséré se trouve au-dessous des cercles de carton mobiles, vous y appercevrez le nombre que ces quatre chiffres forment dans la Boëte.

RECREATION.

On donnera à une personne la Boëte & les

quatre tablettes, en lui laissant la liberté d'en former secrétement le nombre qu'elle avisera; on lui redemandera la Boëte bien fermée, & on la posera sur la table au-dessus de l'endroit où sont les cercles : ouvrant ensuite le tiroir sous prétexte d'en tirer une lunette ordinaire, on jettera un coup d'œil sur le miroir, & on retiendra le nombre qui s'y trouvera indiqué; on refermera le tiroir, & s'éloignant de la table, on feindra de distinguer de loin avec cette lunette quel est le nombre inséré en la Boëte, que l'on nommera à cette personne.

Nota. *Cette Boëte aux chiffres étonne sans contredit beaucoup plus que celle dont on a donné la description au premier Volume de cet Ouvrage* *; *& si ceux qui ont montré avec succès cette Récréation en Public l'eussent présenté d'abord sous cette forme, on auroit eu bien plus de peine à démêler le moyen qu'on eût employé alors pour nommer le nombre secrétement formé dans la Boëte. Je ne prétends pas cependant conclure delà que cette premiere Boëte n'ait été très-bien*

* Voyez la sixieme Récréation du premier Volume, page 57.

composée & imaginée ; c'est même une des Récréations magnétiques que j'ai vu d'abord avec plus de plaisir.

Autre Récréation qui peut se hazarder avec cette même Boëte.

Quoique les quatre chiffres portés sur les tablettes puissent former, par toutes les combinaisons ou changemens d'ordre dont ils sont susceptibles, vingt-quatre nombres différens, il arrive cependant, sur-tout lorsqu'il y a des séparations entre les cases, que lorsqu'on présente la Boëte à quelques personnes pour former un nombre avec ces quatre tablettes, elles font presque toujours & naturellement le même changement ; ensorte que si l'on a présenté la Boëte de maniere que les quatre chiffres soient dans cet ordre 4257, celle à laquelle on la remet pour former un autre nombre, leve ordinairement la premiere tablette 4 pour l'échanger avec la quatrieme 7, & s'appercevant qu'elle ne les a pas changé toutes les quatre, elle échange la deuxieme tablette 2 contre la troisieme 5, & forme alors dans la Boëte le nombre 7524, qui se trouve être celui qui étoit placé dans la Boëte pris à rebours *.

* Si l'on éprouve ce que j'avance ici, on reconnoîtra

Cette explication fait voir qu'on peut hazarder de nommer le nombre que l'on a formé dans la Boëte, & que cela peut réussir assez souvent : mais si l'on a rencontré juste, il faut bien se donner de garde de répéter une seconde fois cette Récréation, & laisser ceux avec lesquels on s'amuse dans l'embarras de pouvoir découvrir le moyen dont on a pu se servir.

XVIIe. RECREATION.

Portrait magique.

CONSTRUCTION.

AYez un miroir rond & convexe de ceux qui diminuent de beaucoup les objets, & qu'il ait environ trois pouces de diametre. Avant de le faire mettre au teint, collez-y une tête peinte, dont la partie du visage, ainsi que celle qui fait le fond du tableau, soit

qu'il arrive plus souvent que ceux auxquels on présente la Boëte forment ce changement d'ordre entiérement renversé plutôt que tout autre ; d'ailleurs, la combinaison de ces quatre chiffres faite deux à deux, réduit à six changemens d'ordre le nombre des permutations.

découpée à jour, de façon qu'il ne paroisse derriere la glace autre chose que la coëffure & la partie de draperie qui forme le buste de cette figure. Cette préparation étant faite, faites étamer ce miroir du même côté que vous avez mis la peinture, & posez-le dans sa bordure.

EFFET.

Lorsqu'une personne se regardera dans ce miroir, en s'en éloignant à la distance convenable afin que la représentation de son visage paroisse de la même grandeur & remplisse entierement l'ouverture faite au papier peint & découpé, elle verra son portrait en mignature & au naturel différemment coëffé & habillé; & si l'on a plusieurs petits miroirs de ce genre avec différentes coëffures d'hommes & de femmes, on s'amusera agréablement en examinant l'air qu'on peut avoir sous tous ces divers déguisemens *, qui peuvent produire beaucoup de variétés.

---

* Une jeune Dame verra si l'habillement d'un Cavalier lui sied bien; une personne âgée, si les ajustemens de la jeunesse ne pourroient pas retrancher en apparence quelques-unes de ses années; un Petit-Maître, s'il ne seroit pas encore plus adorable sous la figure d'une Courtisanne: une Coquette qui auroit une quantité suffisante

XVIIIe. RECREATION.

Représenter sur une surface plane une figure difforme, laquelle étant vue dans un miroir de deux points de vue opposés, présente à l'œil deux objets réguliers & différens.

CONSTRUCTION.

DEssinez au trait sur les parallelogrammes ABCD (Figure sixieme, Planche onzieme) les deux sujets dont vous voulez avoir la représentation sur ce tableau difforme, observant que ces parallelogrames soient égaux entr'eux, & beaucoup plus hauts que larges.

Tirez la ligne AB (Figure septieme) & qu'elle soit double de la longueur dont vous avez déterminé le tableau difforme *; partagez-là en deux parties égales au point C.

de ces tableaux magiques représentant les différentes coëffures dont la mode change si souvent, pourroit se faire apporter le matin à sa toilette cette agréable collection, afin de se déterminer plus promptement sur le genre de coëffure qui lui convient ce jour-là.

* Pour que ce tableau fasse une illusion extraordinaire, il faut qu'il soit huit à dix fois plus long que large.

Elevez au point B la perpendiculaire BF, qui doit avoir pour hauteur le double de la largeur du parallelogramme ABCD (Figure ſixieme.)

Tirez du point F au point A & C les lignes FA & FC, & élevez au point C la perpendiculaire CG, qui ſe trouvera égale à la largeur du parallelogramme ABCD (Figure ſixieme.)

Diviſez la ligne CG en pluſieurs parties égales quelconques, & tirez par ces points de diviſion les lignes FO, qui vous donneront ſur la ligne ou plan incliné IC les diviſions apparentes du côté AB du parallelogramme ABCD (Figure ſixieme.)

Tracez ſur un autre papier la ligne AB (Figure huitieme, même Planche) faites-la égale à la ligne IC & à celle CB de la Figure ſeptieme; tirez du point C (diſtant de celui A de la longueur IC, Figure ſeptieme) la perpendiculaire DE, faites-la égale au côté AC du parallelogramme ABDC (Figure ſixieme) & qu'elle ſoit partagée en deux parties égales par la ligne AB; partagez cette ligne DE en un même nombre de parties que vous avez diviſé le côté AC du parallelogramme, & tirez du point B les lignes BO, qui doivent paſſer par tous ces points de

division, & être terminés par la ligne perpendiculaire HI que vous tirerez au point A.

Portez du point C au point A (Figure huitieme) toutes les divisions inégales de la ligne CI (Figure septieme) & conduisez par ces différens points de divisions les lignes FG paralleles à celles DE.

Cette opération étant faite, le trapeze HCIE (Figure huitieme) sera divisé en autant de quarrés perspectifs que le parallelogramme ABCD, (Figure sixieme) & ces quarrés étant vus du point B, paroîtront égaux entr'eux.

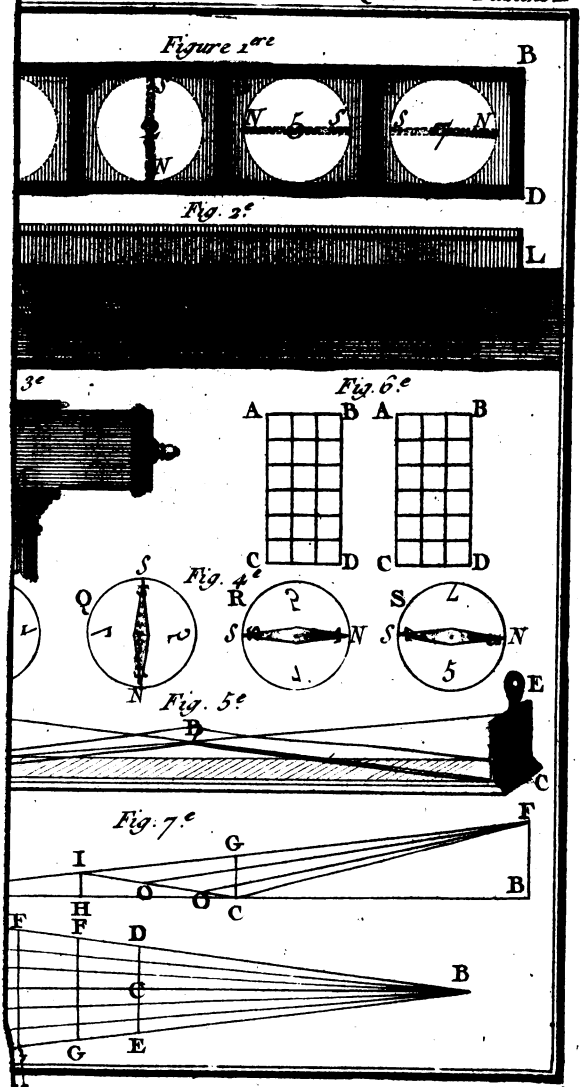
Ayez un carton ABC (Figure cinquieme) ployé vers son milieu & posé sur une planchette, de maniere qu'il s'éleve au point B de la hauteur HI, (Figure septieme) tracez sur chacun de ces côtés AB & BC le trapeze HICE & toutes ses divisions; transportez dans les quarrés perspectifs de chacun de ces deux trapezes tous les traits des objets que vous aurez représentés sur les deux parallelogrammes ABCD, & observez les mêmes précautions qui ont été indiquées à la premiere Récréation de ce Volume.

Ces deux tableaux difformes étant achevés, disposez perpendiculairement à chacune de leurs extrémités A & C deux miroirs plans

MN de la grandeur du parallelogramme ABCD, & placez au-dessus deux petites pieces de cuivre D & E percées d'un trou à jour pour servir de point de vue, en observant qu'elles soient élevées sur cette planchette de la hauteur de la ligne FB (Figure septieme.)

EFFET.

Lorsque l'œil sera placé au point de vue D, (Figure cinquieme) ce qui a été difformément dessiné sur la partie BC du carton ABC vue dans le miroir M, paroîtra conforme au sujet tracé sur l'un des deux parallelogrammes ABCD, & si l'on regarde par le point de vue C, on appercevra de la même maniere le sujet difforme tracé sur le carton AB; ce qui causera une surprise d'autant plus agréable, que le carton sera assez peu incliné pour qu'on ne s'apperçoive pas que chaque miroir ne réfléchit que la moitié du tableau. Il est essentiel de remarquer aussi que moins on éleve le carton vers le milieu C, plus il faut donner de longueur & d'étendue au tableau.



XIXe. RECREATION.

Les trois Lunettes magiques.

CONSTRUCTION.

FAites faire une Boëte ABCDEFG (Figure premiere, Planche douzieme) à ſept pans *, d'environ huit pouces de diamettre & un pouce & demi de profondeur, au fond de laquelle vous placerez un cercle de carton de cinq pouces & demi de diamettre bien léger & mobile ſur un pivot placé au centre H de cette Boëte, renfermez dans ce cercle de carton une bonne aiguille aimantée I; diviſez-le en vingt-une parties égales, comme l'indique la Figure premiere : obſervez en outre que le deſſus de cette Boëte doit être couvert d'une glace, ſur laquelle vous aurez appliqué & collé une feuille de papier très-mince peinte de la même couleur que cette Boëte, & verníe afin que la lumiere puiſſe paſſer dans ſon intérieur, & éclairer les objets qui, comme il

* Cette Boëte doit être figurée de façon à faire préſumer qu'elle ſert de piédeſtal aux trois lunettes ci-après décrites.

va être expliqué, doivent être écrits ou peints sur ce cercle de carton mobile. Elevez au centre & sur le dessus de cette Boëte, une partie de colomne I (voyez Figure deuxieme) portée sur son piédestal M, & couvrez-la d'un chapiteau N.

Ménagez sur la glace qui couvre le dessus de cette Boëte, & à égale distance entr'elles, trois ouvertures circulaires O P Q de trois quarts de pouce de diametre, sur chacune desquelles vous poserez à demeure une lunette semblable à celle désignée par la Figure troisieme, même Planche.

Construction de cette Lunette.

Faites tourner un pied de bois A (Figure troisieme) qui soit percé dans toute sa longueur d'un trou de trois quarts de pouce de diamètre; posez sur ce pied la lunette B C, qui doit avoir un second tuyau D de même que les lunettes ordinaires; renfermez dans le plus gros tuyau F un petit miroir ovale E qui puisse s'élever ou s'incliner lorsqu'on avancera ou retirera le deuxieme tuyau intérieur D; faites un trou circulaire à l'endroit du tuyau extérieur qui pose sur le pied A, afin de pouvoir (lorsque le miroir sera incliné) distinguer au travers le pied de cette

lunette l'objet qui sera placé dans la Boëte au-dessous des ouvertures O P Q*: ayez trois lunettes construites de cette sorte, & posez-les à demeure au-dessus des trois ouvertures O P Q.

Combinaison des objets tracés sur le cercle mobile inséré dans la Boëte.

Ce cercle doit être divisé en vingt-une parties égales, comme il a été dit ci-dessus, & chacune de ces divisions doit se trouver placée sous les ouvertures O P Q lorsque ce cercle tourne sur son pivot.

On déterminera quels sont les trois objets que l'on veut faire paroître dans chacune de ces lunettes, & supposant ici pour exemple qu'ils sont représentés par les chiffres 1, 2 & 3, on verra que ces trois chiffres peuvent produire six permutations ou changemens d'ordre différens, tels que,

1, 2, 3, 1, 3, 2, 2, 1, 3, 2, 3, 1, 3, 1, 2, 3, 2, 1,

Alors on placera ces nombres, ou les objets qu'ils représentent ici, de maniere que le premier chiffre 1 de la premiere permutation

* On peut mettre dans le pied de chaque Lunette un verre de cinq à six pouces de diamètre pour grossir l'objet.

1, 2, 3, se trouve transcrit dans la premiere division A de ce cercle; (voyez Figure quatrieme, même Planche) que le deuxieme 2 soit placé dans la huitieme, & le troisieme 3 dans la quinzieme; que le premier chiffre 1 de la deuxieme permutation soit placé selon la division B; le deuxieme 3, à la neuvieme division; & le troisieme 2, à la seizieme, &c. Ayant rempli dix-huit de ces divisions avec les chiffres de ces six permutations, on laissera vuides les trois divisions restantes.

Ce cercle ayant été ainsi préparé, on le posera sur son pivot, & on ajustera à un des côtés de la Boëte ABCDEF (Figure premiere) une petite bascule qui s'abaissant sur ce cercle lorsqu'on le voudra, puisse alors en le fixant l'empêcher de tourner.

EFFET.

Lorsque les trois Lunettes seront placées sur la Boëte & tournées du côté de la colomne élevée au centre de la Boëte, si on pousse leur plus petit tuyau, ils feront relever les miroirs qui sont contenus dans chacun d'eux, & l'on appercevra par l'ouverture C de ces lunettes cette même colomne; si au contraire on retire un peu ce tuyau, le miroir s'abaissera & s'inclinera, & on verra alors

alors dans cette Lunette les trois objets qui pourront se trouver placés dans la Boëte au-dessous des ouvertures faites dans les pieds de ces Lunettes, & ces objets seront nécessairement dans l'ordre d'un des six changemens qu'il est possible de leur donner.

En posant cette Boëte sur une table dans laquelle on aura secrétement renfermé un bareau aimanté de six pouces de longueur * dont on connoîtra la direction, on pourra à volonté faire paroître vis-à-vis les trois ouvertures O P Q (Figure deuxieme) les trois objets ci-dessus, dans tous leurs changemens d'ordre, puisque pour y parvenir il ne faut que placer la Boëte suivant un repaire qu'on peut mettre à la table, & vis-à-vis duquel on placera un des sept pans ou côtés de la Boëte; on pourra aussi fixer le cercle mobile, en faisant abaisser la bascule cachée dans cette même Boëte.

Récréation qui se fait avec ces trois Lunettes.

Les amusemens que l'on peut faire avec cette Lunette peuvent se varier eu égard aux différens objets qu'on aura mis sur le cercle

* Il faut que ce barreau ait de la force, afin qu'il puisse faire tourner facilement ce cercle de carton.

de carton mobile ; on se contentera d'en donner ici un exemple sur les nombres, qui pourra s'appliquer à toute autre Récréation, la différence des objets ne changeant en rien la maniere de se servir de cette piece de Récréation, qui, bien exécutée, paroîtra des plus extraordinaires.

On fixera donc d'abord * le cercle de carton mobile de maniere que les trois divisions sur lesquelles il n'a rien été tracé se trouvent placées directement au-dessous des ouvertures O P Q, & on disposera le tuyau intérieur de ces Lunettes de façon que les miroirs qui y sont insérés se trouvent inclinés à quarante-cinq dégrés, & puissent réfléchir à l'œil les objets placés au-dessous de ces ouvertures; cette Lunette étant en cet état, on la posera sur la table, & on laissera, si l'on veut, la liberté à ceux qui le desireront de regarder dans ces Lunettes, attendu qu'elles n'y peuvent appercevoir aucun objet ; on présentera ensuite à trois différentes personnes trois objets tels que l'on voudra que l'on suppose ici ** (par

* Cela doit se faire secrétement, & avant d'apporter la Piece sur la table, on se sert à cet effet de la petite bascule.

** Ces objets peuvent être des nombres, des fleurs, des cartes, des questions, des énigmes, &c. Il ne faut

exemple) être les nombres 1, 2 & 3: lorsque chacune de ces trois personnes aura pris à sa volonté un de ces nombres, on roulera toutes ensemble les trois cartes sur lesquelles ils sont transcrits, on les mettra dans la colomne à l'endroit vis-à-vis duquel sont dirigées les trois Lunettes, & on leur laissera la liberté de choisir celle dans laquelle chacune désire appercevoir l'objet qu'elle a pris, ou ce qui doit y avoir rapport.

Lorsque ces trois personnes auront fait leur choix, on mettra cette piece de Récréation sur la table à l'endroit où est caché le barreau, ayant beaucoup d'attention à placer son pied dans la direction nécessaire pour que le cercle de carton présente aux ouvertures OPQ les trois divisions du cercle sur lesquelles sont transcrits les nombres qui ont

---

que les transcrire ou peindre sur des cartes, & avoir attention à mettre dans la Boëte un cercle divisé, comme il a été enseigné, sur lequel soient peints les mêmes objets, ou transcrites les réponses nécessaires, &c. le tout au choix de ceux qui construisent ces pieces; on peut même avoir plusieurs cercles de carton différens pour varier cette Récréation, qu'on peut recommencer d'une autre maniere un instant après, en changeant secrétement le cercle de carton.

rapport au choix qui a été fait; on laissera à ce cercle le temps de se fixer, & abaissant la bascule sans qu'on s'en apperçoive, on l'arrêtera à ce point; on ôtera alors cette Piece de Récréation de dessus la table, & la présentant successivement à chacune de ces trois personnes, on lui fera voir dans celle des Lunettes qu'elle a demandé le nombre qu'elles ont choisi, & il leur paroîtra naturellement placé dans l'endroit de la colomne où les trois cartes ont été mises, ce qui leur semblera fort extraordinaire *.

Nota. *Il faut de la mémoire pour exécuter facilement cette Récréation, attendu qu'on doit se ressouvenir des six changemens d'ordre que peut produire le choix qu'on laisse à ces trois personnes, de voir dans l'une ou l'autre de ces trois Lunettes l'objet qu'ils ont pris; on peut cependant, pour éviter de se charger la mémoire de cette combinaison, tracer sur la Boëte quelques signes indifférens en apparence, qui ne paroissant servir*

* On peut proposer ensuite de faire voir ces trois nombres dans une autre Lunette que celle choisie; il suffira de lâcher la détente, & de remettre cette Piece sur la table à l'endroit où est le barreau.

que d'ornemens, puissent suffire pour indiquer sur le champ la situation dans laquelle la Boëte doit être posée sur la table.

XXe. RECREATION.

Singuliere Lorgnette avec laquelle il paroît qu'on découvre les objets à travers même les corps opaques.

CONSTRUCTION.

FAites un tuyau de carton de forme quarrée, d'environ deux pouces & demi de long sur huit lignes de largeur, (Figure cinquieme, Planche douzieme) divisez sa longueur A B en trois parties égales C, D & E; insérez dans chacun des deux espaces C & D un miroir plan incliné à quarante-cinq dégrés.

Faites à l'un des côtés de ce tuyau, qui se trouve en face d'un des miroirs, deux ouvertures F & G, & deux autres H & I à celui qui lui est opposé, & qu'elles soient disposées de façon que celle G soit vis-à-vis le miroir incliné N O; celle H vis-à-vis l'autre miroir également incliné L, & les deux autres ouvertures F & I vis-à-vis l'une de l'autre.

Ajustez à l'extrémité B de ce tuyau un pied

ou queue tournée P, qui ſoit coupée quarément à l'endroit B, vers lequel le carton qui forme le tuyau doit être collé ſur une gorge ménagée à cet effet.

Ayez un cercle de bois AB d'un pouce d'épaiſſeur, creux en dedans ſur ſa largeur & ſur ſon épaiſſeur, afin que la piece ou tuyau ci-deſſus puiſſe y couler librement; ménagez au centre & des deux côtés de ce cercle un trou circulaire que vous couvrirez d'un verre convexe d'un pouce & demi de diametre ſous lequel vous mettrez un diaphrame pour en réduire l'ouverture de cinq à ſix lignes.

EFFET.

Lorſque le tuyau garni de ces deux miroirs, dont on a donné ci-deſſus la conſtruction, ſera entierement enfoncé dans ce cercle de bois *; ſi on regarde quelqu'objet au travers de cette Lunette; on le verra de même que ſi on le regardoit avec une Lunette ordinaire, telle que celles qu'on appelle communément *Lorgnettes.*

Si au contraire on retire le tuyau de maniere que le miroir LM ſe trouve vis-à-vis

* Le diametre du cercle du bois AB doit être de même longueur que ce tuyau.

le trou H de cette Lorgnette, l'ouverture faite en G (qui étoit masquée lorsque le tuyau étoit entierement enfermée dans le cercle) se découvrira; si l'on regarde alors au travers la Lorgnette, l'objet apperçu paroissant toujours être vis-à-vis de l'œil, on s'imaginera de nécessité qu'il paroît au travers l'ouverture de cette Lorgnette, & si l'on pose alors sa main ou quelqu'autre corps opaque de l'autre côté de son ouverture, il semblera qu'on apperçoit les objets au travers sa main, & qu'elle se trouve percée à jour.

RECREATION.

Le tuyau ayant été poussé jusqu'au bord du cercle de cette Lorgnette, on la donnera en main d'une personne, afin qu'elle puisse reconnoître par elle-même qu'effectivement elle distingue au travers des verres qui la composent les objets qui lui sont présentés; on lui fera ensuite entendre qu'on peut par son moyen distinguer les objets même au travers les corps opaques; on retirera à cet effet le tuyau mobile de la longueur nécessaire, & on lui dira de couvrir elle-même l'autre côté de la Lorgnette avec sa main; ce qui produira une surprise des plus extraordinaires, en ce que cette personne imaginera

voir au travers sa main même l'objet placé vis-à-vis de cette Lunette.

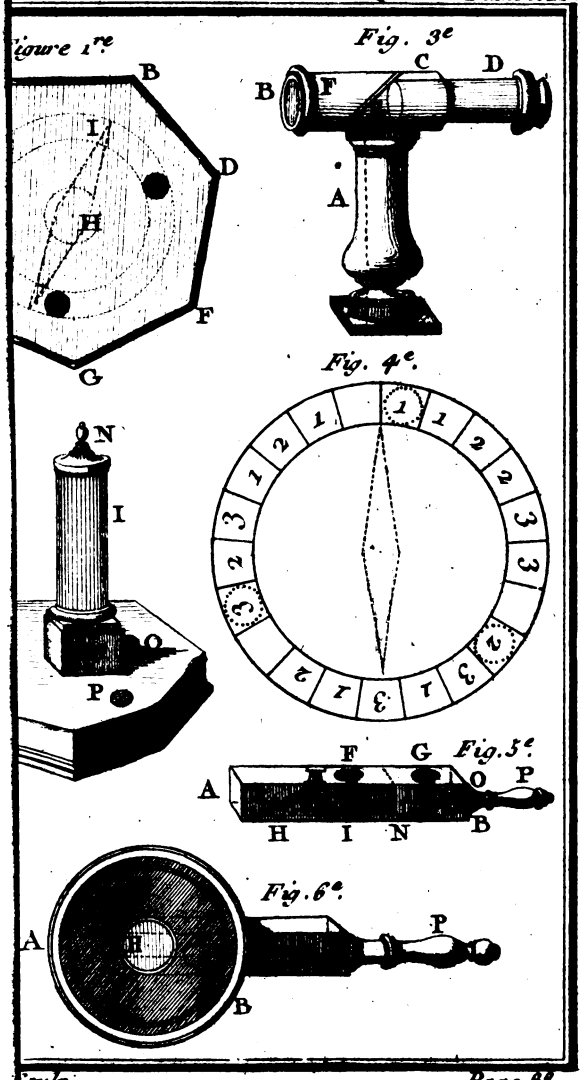
Nota. *Il faut d'abord donner la Lorgnette à voir, & la reprendre ensuite, afin qu'en la présentant soi-même vis-à-vis l'œil de la personne, on puisse reculer subtilement le tuyau : il est nécessaire aussi (afin que d'autres personnes ne puissent découvrir le trou qui est alors démasqué) de faire regarder un objet posé à plat sur une table ; cependant s'il n'y avoit personne au-devant de la Lunette, on pourroit alors la présenter à l'œil dans une situation verticale.*

XXIe. RECREATION.

Lunette incompréhensible.

CONSTRUCTION.

REnfermez dans le tuyau quarré & coudé ABCD (Figure troisieme, Planche treizieme) les quatre miroirs O, P, Q, R, & les disposez de maniere qu'ils forment avec les côtés de ce tuyau des angles de quarante-cinq dégrés ; faites deux ouyertures circulaires à chacune de ces deux extrémités A & B dans



Sculp.

lesquelles vous fixerez d'un côté deux autres tuyaux ronds G & F, & de l'autre ceux L & M *, observant que dans ces deux derniers doivent entrer les deux autres tuyaux H & I.

Garnissez cette Lunette d'un objectif du côté G, & d'un oculaire concave du côté F, & ayez attention que pour régler le foyer de ces verres, eu égard à la longueur de la Lunette, il faut la supposer égale à celle de la ligne ou rayon visuel ponctué (voyez la Figure premiere) qui entrant par l'ouverture G, va par diverses réflexions se rendre à l'autre ouverture opposée F, où est placé l'oculaire.

Mettez un verre quelconque aux deux ouvertures des tuyaux mobiles L & M, & posez enfin cette Lunette sur son pied E, en le disposant de façon qu'étant mobile au point S, on puisse alors l'élever ou l'abaisser à volonté.

EFFET.

Lorsque l'œil étant placé en F, on regardera au travers cette Lunette; les rayons de lumiere émanés de l'objet T passant au tra-

* Ces quatre tuyaux ne doivent pas entrer au dedans du tuyau coudé, afin de ne pas gêner l'effet des miroirs.

vers le verre objectif G, se briseront successivement à la rencontre des miroirs O, P, Q, R, & se réfléchissant en F; ils peindront à l'œil l'objet T dans sa même situation, & ces rayons de lumiere paroîtront parvenir directement du corps qui les réfléchira.

Les deux tuyaux mobiles H & I, à l'extrémité desquels il y a un verre *, ne servant que pour déguiser davantage cette illusion, & n'ayant aucune communication avec l'intérieur de cette Lunette par où se réfléchissent les rayons de lumiere, il sera alors fort indifférent à l'effet de cette Lunette qu'on rapproche ces deux tuyaux l'un de l'autre, ou même qu'en les en éloignant, on interpose entr'eux un corps opaque quelconque.

On pourra aussi (au moyen de ce que cette Lunette est mobile sur son pied E) la diriger vers l'objet qu'on jugera à propos, & on l'apperçevra de même qu'en se servant d'une Lunette ordinaire, si elle a été garnie de verres convenables.

RECREATION.

Les deux tuyaux mobiles H & I étant rap-

* Ce verre ne sert qu'à empêcher qu'on ne s'apperçoive que la communication du rayon n'est pas directe.

prochés l'un de l'autre, on dirigera cette Lunette ſur un objet proche ou éloigné quelconque, & faiſant regarder une perſonne dans cette Lunette, on lui demandera ſi elle y apperçoit bien diſtinctement l'objet ſitué vis-à-vis de la Lunette; on éloignera enſuite les deux tuyaux mobiles H & I, & laiſſant entr'eux un intervalle ſuffiſant pour y paſſer la main, ou un autre corps, on annoncera que cette Lunette a la vertu de faire apperœvoir les objets même au travers les corps les plus opaques; on lui dira de s'en aſſurer en regardant dans cette Lunette, & cette perſonne ſera très-ſurpriſe de voir qu'elle apperçoit le même objet au travers ſa main interpoſée entre les deux Lunettes, laquelle lui ſemblera être percée à jour.

Nota. *Cette Récréation fait une illuſion d'autant plus extraordinaire, qu'on n'apperçoit pas aiſément ce qui produit cet effet; la piece coudée paroît être faite de cette forme pour ſoutenir les deux parties de la Lunette que l'on a été obligé de ſéparer; & d'ailleurs, de quelque côté qu'on regarde dans cette Lunette, on voit toujours le même effet, & on n'apperçoit en rien les miroirs qui y ſont contenus.*

XXIIe. RECREATION.

Les deux Miroirs magiques.

CONSTRUCTION.

FAites à la cloison AB (Figure deuxieme, Planche treizieme) deux ouvertures CD & EF d'un pied de hauteur sur dix pouces de largeur, qu'elles soient éloignées entr'elles d'environ un pied; entourez-les d'une bordure; ayez encore attention que ces ouvertures soient pratiquées à la hauteur de la tête d'une personne ordinaire, afin qu'on puisse s'y voir commodément; garnissez chacune de ces bordures d'une glace de miroir transparente, c'est-à-dire sans être au teint.

Ajustez derriere cette cloison deux miroirs placés verticalement H & I, & qui soient inclinés sur cette cloison à quarante-cinq dégrés; donnez-leur dix-huit pouces de hauteur sur autant de large; renfermez de planches ou de carton l'espace qui se trouve contenu entre ces ceux miroirs, & que tout soit noirci en dedans & bien clos, afin qu'il n'y entre pas de lumiere; ayez aussi deux petits rideaux de taffetas qui couvrent ces cadres, afin de pouvoir les découvrir à volonté.

EFFET.

Lorſqu'une perſonne ſe ſera miſe en face, & près d'un de ces deux miroirs, au lieu de ſe voir repréſentée elle-même dans la glace, elle appercevra l'objet qui ſe trouvera en face de l'autre miroir; enſorte que ſi deux perſonnes ſont placées vis-à-vis ces miroirs, au lieu de s'y voir elles-mêmes, elles y verront réciproquement leur figure.

RECREATION.

On placera une perſonne en face de chacun de ces miroirs, & tirant auſſi-tôt & en même temps les rideaux qui les couvrent, on les ſurprendra par cette plaiſante illuſion.

Nota. *Il faut mettre deux bougies allumées à côté de chacun de ces cadres, afin d'éclairer le viſage des perſonnes qu'on poſtera vis-à-vis ces miroirs; ſans cette précaution, cette Récréation ne feroit pas un grand effet.*

XXIIIe. RECREATION.

Miroir dans lequel on se voit de profil quoiqu'on s'y regarde en face.

CONSTRUCTION.

FAites une Boëte quarrée ABCD (Figure troisieme, Planche treizieme) qui soit ouverte entierement du côté CD; appliquez un miroir plan sur chacun des trois côtés intérieurs de cette Boëte; couvrez-la d'une planche CEDBA (voyez Figure quatrieme) qui laisse libre la partie CED, & mettez en FC & FD deux cartons lesquels cachant le miroir mis du côté BA, ne laissent appercevoir par l'ouverture M & celle O que les miroirs mis sur les côtés BC & AD.

Posez cette Boëte sur un pied N, & qu'elle se trouve élevée à la hauteur de la tête d'une personne, ou pour le mieux, disposez-la de façon qu'elle puisse s'élever ou s'abaisser sur son pied.

EFFET.

Lorsqu'une personne placera sa tête vers l'ouverture ECDF, de maniere qu'elle soit bien en face du carton ouvert EC ou

de celui ED ; il s'ensuivra de la disposition donnée à ces miroirs, qu'au lieu de voir sa figure de face comme elle la verroit dans un miroir ordinaire, elle paroîtra au contraire entierement de profil * ; ce qui produira une illusion assez surprenante pour ceux qui ne sont pas au fait des différens effets que peuvent produire les diverses manieres de disposer ces miroirs.

Nota. *Si l'on regarde dans un miroir qui soit placé perpendiculairement sur un autre, le visage paroîtra entierement difforme ; si on incline un peu le miroir, de maniere qu'il ne forme plus qu'un angle de quatre-vingt dégrés, le visage paroîtra alors avec toutes ses parties, à l'exception du nez & du front; si on l'incline à soixante dégrés, on se verra avec trois nez & six yeux ; & enfin cette difformité apparente variera à chaque dégré d'inclination, & lorsque l'angle sera de quarante-cinq dégrés, on cessera de se voir dans ce miroir; si au lieu de mettre ces deux miroirs dans cette situation, on les place de façon*

* En considérant les différens angles d'incidence & de réflexion qui sont tracés sur la Figure troisieme, il est aisé de voir que cet effet doit avoir lieu.

que leur jonction soit verticale, leurs différentes inclinaisons sembleront produire d'autres effets, attendu que la situation du visage relativement à ces deux miroirs, sera entierement changée; au reste, l'effet de ces deux miroirs n'occasionne pas beaucoup de surprise, attendu qu'on ne peut masquer en aucune façon la cause qui le produit, puisqu'on ne peut éviter qu'on apperçoive la jonction des deux miroirs.

XXIV. RECRÉATION.

Polémoscopes.

ON appelle Polémoscopes tous les différentes Lunettes de Catoptrique ou Dioptrique avec lesquelles on peut appercevoir ce qui se passe dans un endroit sans pour cela en être vu; elles contiennent un ou plusieurs miroirs plans qui renvoyent par réflexion l'image de l'objet aux yeux du Spectateur. On fait de ces sortes d'instrumens en petit qui ont la forme des lunettes de spectacle, & avec lesquelles il semble qu'on regarde devant soi, pendant qu'on regarde d'un autre côté; on satisfait par-là une curiosité qui sans cela pourroit passer pour une indiscrétion déplacée.

La

La construction de ces sortes de Polémoscopes ne consiste qu'à insérer dans une Lunette ordinaire un miroir incliné à quarante-cinq dégrés, & à mettre un objectif convenable sur le côté de cette Lunette. On peut aussi, au moyen du tuyau qui sert à la fixer au point de vue, & en ajoutant un autre objectif à son extrémité, s'en servir de même que d'une Lunette ordinaire, il ne s'agit que de disposer le miroir qui y est inséré de maniere qu'en raccourcissant le tuyau, il fasse coucher ce miroir le long de la Lunette, comme on l'a vu à la dix-neuvieme Récréation ci-dessus. En disposant un Polémoscope de maniere que le tuyau soit posé verticalement le long d'une muraille, & que le miroir incliné soit placé un peu au-dessus, & tourné vers le dehors, on découvrira ce qui se passe sans être vu. Un instrument de cette construction peut servir dans des siéges & autres circonstances où il y auroit du danger de se montrer au-dessus d'une muraille, sans s'exposer au feu de l'ennemi. On peut encore disposer ce Polémoscope de maniere que le tuyau puisse tourner, & le miroir s'élever ou s'incliner, afin de voir à volonté & successivement tous les objets que l'on apperçevroit si on étoit placé sur

cette muraille à l'endroit même où est le miroir enfermé dans cet instrument.

XXVe. RECREATION.

Les Miroirs enchantés.

CONSTRUCTION.

FAites faire une Boëte ABCD (Figure cinquieme, Planche treizieme) de figure cubique, & d'environ quinze pouces de dimension en tous sens; qu'elle soit portée sur un pied P, afin qu'on puisse la placer à la hauteur ordinaire de la tête d'une personne: faites à chacun des quatre côtés de cette Boëte les ouvertures ovales G, H, I & L, qui doivent avoir dix pouces de hauteur sur sept de largeur.

Insérez dans cette Boëte ABCD (voyez le plan, figure sixieme) deux miroirs AD adossés l'un contre l'autre; disposez-les dans cette Boëte de maniere qu'ils la traversent diagonalement & qu'ils soient posés verticalement sur son fond. Ornez le dehors des côtés de cette Boëte d'un cadre ovale garni d'une glace transparente, & couvrez chacun d'eux d'un rideau de taffetas attaché à un stor, de maniere qu'ils puissent se lever en même tems.

EFFET.

Lorſqu'on aura placé une perſonne E (voyez Figure ſixieme) en face du cadre qui eſt ſur le côté AB, au lieu de ſe voir dans le miroir intérieur, elle appercevra la perſonne G qui aura été miſe du côté BD, & réciproquement cette ſeconde perſonne verra dans ce miroir la perſonne E, & attendu que ſuivant les principes établis précédemment, la viſion paroît toujours ſe faire en ligne droite quoique les rayons ſoient rompus par un miroir; cette perſonne E imaginera voir celle G vers l'endroit H.

Ce même effet aura également lieu à l'égard de celles qu'on pourroit placer vers F & H, la diſpoſition de l'autre miroir étant la même à leur égard.

RECREATION.

On propoſe à quatre perſonnes de ſe placer en face & à diſtances égales de chacune des ouvertures faites au côté de cette piece d'Optique, on éleve enſuite les rideaux afin qu'elles puiſſent ſe regarder dans ces miroirs, & au lieu d'y voir leur propre figure, elles y apperçoivent celle d'une des perſonnes qui ſe trouvent à côté d'elles, qu'elles imaginent

même être placées du côté opposé. Ce déplacement apparent produit un effet d'autant plus extraordinaire, qu'on aura eu soin de disposer cette Piece de maniere qu'on n'apperçoive pas facilement les deux miroirs inclinés que l'on a inseré en la Boëte.

XXVIe. RECREATION.

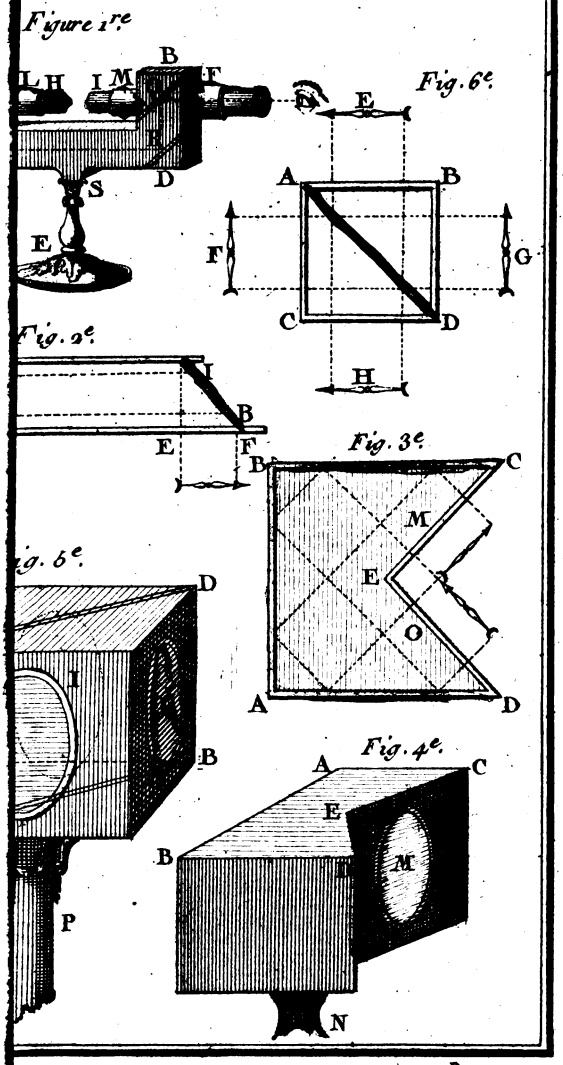
Piece à Balles à simple réflexion.

CEtte Piece de Catoptrique, de même que celle à double réflexion, étant une de celles qui produit l'illusion la plus agréable, on a entré ici dans un plus grand détail sur la maniere de les exécuter.

CONSTRUCTION.

Faites un petit édifice de bois dont la face ABCD (Figure premiere, Planche quatorzieme) ait deux pieds de hauteur sur quinze pouces de largeur, & ménagez vers le haut une ouverture E de huit à neuf pouces de largeur sur sept à huit de hauteur *; couvrez cette ouverture d'une glace transparente.

* Si on construit cette Piece d'une dimension plus grande, elle fera alors un plus bel effet; elle réussit moins bien étant faite plus en petit.



Donnez deux pieds de profondeur au côté de cet édifice, (voyez le profil ABCD, Figure deuxieme, même Planche) & ajustez-y une planchette DE qui soit de la largeur de cette Piece, & ait quinze pouces de profondeur depuis D jusqu'en E, faites attention qu'elle doit séparer en cet endroit la hauteur de l'édifice en deux parties inégales dont la supérieure ait un ou deux pouces de moins que l'inférieure.

Elevez perpendiculairement dans le haut intérieur de cet édifice & vers l'extrémité D de la planche DE, une petite décoration CD, de la figure d'une avant-scène de théâtre, & laissez-y une ouverture de dix pouces de largeur sur huit pouces de hauteur (voyez Figure troisieme.)

Placez derriere cette avant-scène le miroir CF (Figure deuxieme) qui doit être incliné à quarante-cinq dégrés, de même qu'aux Boëtes d'Optique à miroirs, & ayez attention qu'il soit de même largeur que l'édifice, & assez grand pour couvrir l'ouverture de l'avant-scène lorsque l'œil sera placé devant la glace transparente E.

Décorez l'espace intérieur CBDE de diverses peintures telles que vous jugerez pouvoir convenir, pour servir d'ornement à cette

Piece & la rendre plus agréable; couvrez le dessus de cet édifice, depuis C jusqu'en B, avec un chassis garni d'une gaze & d'un verre, afin que la lumiere puisse pénétrer dans la partie CDEB. Cette premiere construction étant faite dans les proportions & avec toutes les précautions ci-dessus expliquées, disposez le plan incliné ci-après, lequel doit être fait de grandeur à pouvoir entrer dans cette Piece par une porte faite derriere cet édifice à l'endroit CH.

Construction du Plan incliné.

Ce plan doit être incliné sur la base CD de cet édifice d'environ trente dégrés *, & on le soutiendra par ses côtés avec les deux pieces triangulaires IML.

Sur la partie de ce plan qui fait face au miroir incliné FC, dessinez un sujet, tel (par exemple) qu'un jardin orné de berceaux, un morceau d'architecture, &c. de maniere qu'il paroisse régulier ** étant vu de l'ouverture

* Si la balle qui doit parcourir ce plan incliné fait beaucoup de chemin & de circuit, ce plan doit avoir alors plus d'inclinaison.

** Cette peinture difforme ne doit pas différer beaucoup de celle apparente, attendu que le plan IL est très-

E par la réflexion du miroir incliné F C.

Ajustez sur ce plan incliné une coulisse faite avec deux bandes de cuivre minces qui soient très-peu élevées & dont la distance soit égale; disposez cette coulisse de maniere qu'en partant du haut de ce plan, & parcourant par divers contours & circuits les parties du sujet que vous jugerez convenable, elle parvienne, après avoir descendu le long de ce plan, vers le milieu de son côté inférieur E, & aille (en coulant le long du tuyau OP) se jetter dans un endroit préparé pour la recevoir dans la roue méchanique dont la construction est ci-après.

Ayez plusieurs balles d'yvoire de six lignes de diamètre, qui puissent couler librement entre les deux petits réglets ou coulisses de cuivre ci-dessus.

Disposez dans l'intérieur de cette Piece, vers l'endroit R, deux petites plaques de ferblanc avec leurs bobêches pour placer deux bougies Q, qui doivent servir à éclairer le plan incliné F C : ménagez une ouverture pour les allumer, ou que leurs plaques servent

---

peu incliné, & il suffit d'en représenter les objets un peu plus haut que le naturel; leur largeur peut rester la même.

elles-mêmes de porte * afin qu'en les ouvrant on puisse changer ces bougies & les nettoyer; couvrez-les d'un chapiteau de fer-blanc au-dessus duquel il y ait un tuyau qui sorte en dehors de cet édifice, afin que la fumée n'en puisse pas gâter l'intérieur.

Construction de la roue ou mouvement méchanique qui sert à remonter continuellement les balles d'yvoire.

Fixez un barillet au centre de la roue dentelée A (Figure premiere, Planche quinzieme) & placez-le au centre de la regle de cuivre coudée F G; que le pignon de la roue B engrenne dans cette premiere roue A, & que sa denture fasse tourner le volant C dont les ailes doivent être mobiles, afin qu'en les inclinant plus ou moins, on puisse accelérer ou rallentir le mouvement de cette Piece méchanique.

Attachez sur cette roue A ** deux bran-

* Il faut disposer les plaques de fer-blanc de façon qu'elles renvoyent la lumiere sur le plan incliné qui est le seul objet qu'il soit nécessaire d'éclairer.

** Cette roue doit porter un rochet & son cliquet pour pouvoir monter ce mouvement avec une clef, de même que celui d'une Pendule.

ches de cuivre à l'extrémité de chacune desquelles il y ait une petite Boëte D (voyez (son profil, Figure deuxieme, même Planche) dont l'ouverture M N soit fermée d'une soupape H libre & mobile au point I; que l'axe qui porte cette soupape soit prolongé sur le côté & en dehors de cette Boëte, afin de pouvoir y fixer la détente L qui doit se mouvoir librement & en même tems que cette soupape, que chacune de ces quatre Boëtes puisse contenir aisément une des boules, qui, comme on a dit ci-dessus, doivent rouler sur le plan incliné M L (voyez Figure deuxieme, Planche quatorzieme) & qu'elle puisse entrer par le côté M de cette soupape, laquelle doit ensuite se refermer; que les côtés de ces deux Boëtes soient inclinés, comme le désigne la Figure premiere, Planche quinzieme.

Observez aussi que cette roue méchanique doit être d'une grandeur telle qu'étant placée derriere le côté opposé à la face de l'édifice ci-dessus, & vers l'endroit où se trouve placée le plan incliné (voyez Figure cinquieme, Planche quatorzieme) elle puisse non-seulement recevoir dans ces Boëtes à bascules les boules qui après avoir roulé sur ce plan, sortent par le tuyau L M; mais encore les reporter

au haut de ce plan vers l'endroit C (voyez Figure deuxieme, Planche quatorzieme) où doit être ajustée une petite goutiere pour les recevoir & les conduire au haut du plan incliné; remarquez encore qu'il faut placer premierement vers l'endroit M une petite fiche de fer qui arrête successivement les détentes L qui sont fixées sur l'axe de ces soupapes, afin que le mouvement ne puisse aller que lorsqu'une des boules entrant par le conduit M dans une de ces soupapes, en fera partir ces détentes, & qu'il faut aussi disposer une petite goutiere ou rigole qui puisse recevoir ces boules lorsque la Boëte étant parvenue à son dégré d'élévation, & rencontrant une autre petite fiche de fer, elle puisse faire alors ouvrir la soupape, & laisser échapper la boule contenue dans cette Boëte.

Cette roue étant faite comme il a été dit, appliquez-la derriere cet édifice, & la disposez de maniere que le ressort du barillet étant monté & ayant jetté une boule sur le plan incliné, elle soit continuellement remontée par ce mouvement jusqu'à ce que ce ressort renfermé dans le barillet soit entierement détendu.

EFFET.

Lorsqu'on aura jetté par la rigole placée au

haut du plan incliné une de ces boules d'yvoire, & qu'elle roulera ſur ce plan, celui qui ſera placé en face de cet édifice s'imaginera que cette boule s'éleve par pluſieurs détours & ſort par le haut de l'édifice; ce qui produira une ſurpriſe d'autant plus agréable, que les contours que la boule parcourera ſeront bien diſpoſés eu égard au ſujet peint ſur le plan incliné; ce même effet ſe répétera ſucceſſivement juſqu'à ce que le reſſort ait fait entierement ſon effet.

RECREATION.

On placera une perſonne en face de l'ouverture E, & on jettera les boules, ce qui lui cauſera beaucoup d'étonnement, attendu qu'elle aura peine à comprendre comment elles peuvent en montant ainſi parcourir l'intérieur de cet édifice.

Nota. *Cette Piece étant conſtruite avec ſoin, produit une illuſion très-ſinguliere, & c'eſt une des plus belles Pieces de la Catoptrique; on la rend encore plus extraordinaire en y ajoutant un ſecond miroir, qui augmente de beaucoup la ſurpriſe de ceux qui ne connoiſſent pas ſa conſtruction & l'effet que peuvent produire les diverſes poſitions &*

réflexions des miroirs, ne sçavent à quoi attribuer le mouvement de ces boules, qui leur paroissant remonter d'elles-mêmes, les laissent dans dans une surprise dont ils ne peuvent démêler la cause.

XXVIIe. RECREATION.

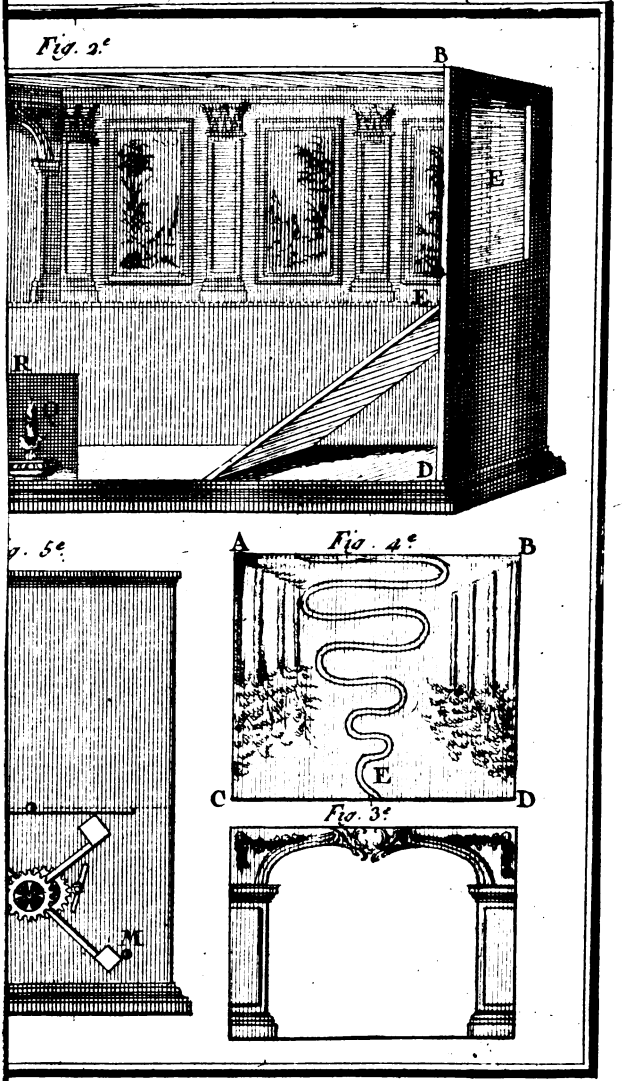
Piece à Balles à double réflexion.

CONSTRUCTION.

ELle ne différe de la précédente qu'en ce qu'on met au lieu du plan incliné IL (voyez Figure deuxieme, Planche quatorzieme) un miroir incliné à quarante-cinq dégrés, & qu'on place alors vers le côté ED de la Boëte, le plan sur lequel roulent les balles.

On dispose en outre vers DE, & dans une situation presque horisontale, des petites colomnes, berceaux ou autres objets faits de deux fils de laiton également distans * & joints par dessous avec un demi anneau, le-

* Il faut donner à ces fils de laiton un peu d'inclinaison qui peut être de deux lignes par chaque pied de longueur, & la distance de ces deux fils entr'eux doit être moindre que le diametre de la balle.



quel, en les contenant, ne puiſſe cependant empêcher les balles de les parcourir aiſément dans toute leur longueur & leur circuit.

On peut encore, ſi l'on a de la place dans l'intérieur de cette piece, placer au-deſſous de ces fils de laiton un autre rang qui forme le même deſſein, afin que la balle ayant parcouru le premier, parcoure enſuite celui de deſſous; ce qui fait un effet fort ſingulier, en ce que les balles venant en apparence à ſe rencontrer, ſemblent paſſer l'une ſur l'autre. On doit obſerver alors de mettre deux conduits, afin qu'en jettant les balles par les ouvertures faites en dehors de cette Piece, l'une entre par le côté E & l'autre par celui D. (voyez Figure premiere, Planche quinzieme) On doit faire auſſi un conduit qui reprenant la balle après avoir parcouru la piece A B C D la conduiſe au haut du plan incliné placé vis-à-vis le deuxieme miroir de réflexion dont elle doit parcourir enſuite toutes les couliſſes.

Nota. *Ces ſortes de Pieces peuvent ſe varier de pluſieurs manieres, ce qui dépend entierement du goût & de l'intelligence de ceux qui les conſtruiſent; il faut obſerver de donner aux couliſſes une pente très-douce dans leſquelles puiſſent facilement rouler les*

balles. Ces balles peuvent être d'yvoire teintes ; celles de cuivre font trop de bruit dans la Boëte, & sont sujettes à casser le miroir, lorsque par hasard en s'échappant de dessus leurs coulisses, elles tombent sur celui qui est incliné.

On doit aussi masquer ces coulisses par des peintures ou ornemens qui empêchent qu'on ne les apperçoive trop, elles doivent être de cuivre, fer-blanc ou carton très-mince ; en général, on ne sçauroit prendre trop de soin lorsqu'on exécutera ces sortes de Pieces.

XXVIIIe. RECREATION.

CONE MAGIQUE.

Tracer sur un cercle une figure difforme qui paroisse réguliere étant vue d'un point pris dans l'axe prolongé d'un miroir conique.

CONSTRUCTION.

AYant décrit sur un papier le cercle ABC, (Figure deuxieme, Planche quinzieme) partagez sa circonférence en douze parties égales, & tirez les six diametres 1,7. 2,8. 3,9.

4, 10. 5, 11. 6, 12. divisez un des rayons de ce cercle en quatre parties égales ou en tout autre nombre, & tirez par ces points de division les cercles concentriques D, E & F.

Dessinez sur ce cercle de papier ainsi divisé l'objet régulier que vous voulez difformément tracer sur le cercle de carton ci-après.

Ayez un miroir conique ABC * (Figure troisieme) dont la hauteur soit égale à sa base AD; qu'il soit bien régulier, très-poli & porté sur un pied de bois tourné.

Prenez avec un compas & portez sur un papier le rayon BD égal au demi diametre de la base de ce cône, & élevez la perpendiculaire AD qui représente son axe; tirez la ligne BA que vous ferez égale au côté du cône.

Déterminez ensuite le point E ** où vous

---

* Ces sortes de miroirs se font de métal blanc, lequel est composé de cinq parties de cuivre de rosette très-fin, trois parties & demi d'étain fin en lames & de trois parties d'arsénic. On trouve le procédé qu'il faut suivre pour fondre ces miroirs dans le premier Volume de l'Art des Expériences par M l'Abbé Nollet, chez Durand, rue saint Jacques.

** Ce point se prend à huit pouces environ de distance de la pointe du cône.

voulez que ſoit placé l'œil dans l'axe prolongé de ce cône pour y appercevoir les objets tracés ſur le cercle de carton ci-après, & ayant diviſé le demi diametre BD en quatre parties égales, tirez du point de vue E les lignes E 1, E 2, E 3, E 4.

Prolongez le côté AB de même longueur que AE, & décrivez du point A la portion de cercle indéfinie AFG, laquelle termine au point F la ligne AF; faites l'arc de cercle FG égale à FE, & tirez du point G (par les points de ſection que forment ſur les côtés du cône les lignes E 1, E 2, &c.) les lignes G 1, G 2, &c.

Ayez un cercle de carton ABCD (Figure quatrieme) dont le rayon AB ſoit égal à la ligne DH, & ſur lequel vous tracerez les cercles concentriques 1, 2, 3, 4, pris ſur les diſtances D 1, D 2, D 3, D 4 de la ligne DH, (Figure troiſieme) diviſez-le en douze parties égales par les rayons 1, 7. 2, 8. &c. comme vous avez fait à l'égard du cercle ABC, (Figure deuxieme, même Planche.)

Ces préparations faites, vous rapporterez dans toutes les diviſions de ce cercle tous les traits du deſſein régulier que vous avez tracé ſur le cercle ABC, (Figure deuxieme) en obſervant que celles qui ſont ſur l'un d'eux les

les plus près du centre, répondent sur l'autre aux cercles qui en sont les plus éloignés, ainsi qu'il est aisé de le voir par la méthode que l'on vient d'enseigner pour tracer toutes ces divisions, & par l'effet que produisent les divers angles d'incidence & de réflexion *.

Tous ces traits étant tracés, il faudra le peindre & nuancer en employant les couleurs les plus apparentes, & dont les ombres soient les plus tranchées. Les objets les plus simples sont ceux qui réussissent le mieux étant vus dans ce miroir; on y peut représenter un volant, un cor-de-chasse, un tambour, une chaise, un papillon, une harpe, un colimaçon, &c. sans que l'œil le plus fin puisse reconnoître

* Il faut avoir beaucoup d'attention & de précision pour transporter sur le cercle de carton (Figure quatrieme) tous les traits du sujet dessiné sur le cercle A B C, (Figure deuxieme.) Ce qui est contenu dans chacun des espaces de ce dernier doit être tracé dans chacun de ceux du premier qui y a rapport; & on doit avoir égard en les traçant à la courbure que doivent prendre tous les traits de ce dessein sur le carton (Figure quatrieme.) Il est essentiel aussi de placer de temps en temps l'œil au point de vue, afin de voir non-seulement si on ne s'écarte pas, mais encore pour remédier à l'effet que peut produire l'inégalité du miroir.

ſans le ſecours du miroir quel eſt l'objet tracé ſur le cercle de carton difforme.

Pour appercevoir ces objets dans le miroir avec plus de régularité, il eſt très-eſſentiel que l'œil ſoit non-ſeulement placé au point de vue; mais qu'il y ait encore à cet endroit un petit cercle de cuivre percé d'un trou de deux lignes de diamètre, lequel doit être ſoûtenu par une piece coudée, & attaché au bord d'une planche circulaire ſur laquelle on poſe le carton; il eſt même à propos de faire un repaire pour placer le miroir au même endroit; & on doit auſſi ſe ſervir d'un carton un peu fort, afin qu'il ne voile pas.

EFFET.

L'objet difforme étant apperçu du point de vue paroîtra exactement conforme au ſujet propoſé, & la ſurpriſe paroîtra d'autant plus extraordinaire, que les parties que l'œil apperçoit au centre du miroir ſont celles qui ſur le carton en bordent tout l'extérieur; ce qui produit une ſi grande difformité, que ceux mêmes qui connoiſſent ces effets, ont beaucoup de peine, malgré cela, à découvrir quel eſt le ſujet qui a pu être ainſi difformément tracé.

Nota. *Il faut avoir attention à renfermer ces sortes de miroirs, ainsi que ceux à facettes, dans de petites Boëtes de carton, afin qu'ils ne se gâtent point, & pour empêcher qu'ils ne perdent leur poli, attendu qu'en les faisant repolir, on détruit la vivacité des angles de leurs facettes, & qu'on corrompt toujours peu à peu leur forme. Il ne faut pas les ternir en les prenant avec les doigts, ce qu'il est facile d'éviter en les prenant par le pied sur lequel ils doivent être posés; on doit aussi avoir grand soin de les garantir de l'humidité.*

XXIX. RECREATION.

Tracer sur un cercle une figure difforme laquelle paroisse réguliere étant placée en face d'un miroir conique, & vue par une ouverture faite au centre de ce même cercle.

CONSTRUCTION.

SOit ABC (Figure sixieme, Planche quinzieme) la coupe du miroir conique dans lequel la figure difforme que vous voulez tracer doit être vue par réflexion; donnez pour

hauteur à ce miroir environ le cinquieme du diamètre de sa base, afin que les objets tracés sur le cercle de carton placé en F G puissent entierement y être apperçus.

Prolongez jusqu'en D l'axe du cône, & faites passer par ce même point D la ligne indéfinie F G perpendiculaire à la ligne D A; tirez du point D au point C la ligne D C, & faites la ligne G H égale à celle D C, ensorte que l'angle A C H soit égal à l'angle D C A.

Divisez le rayon I C de la base de ce cône en quatre parties égales, & tirez du point D à chacune de ces divisions les lignes D *i*, lesquelles vous indiqueront sur le côté du cône A C les points de division par lesquels vous devez faire passer les lignes H M, H N, H O; & ces lignes, ainsi que celles H G, vous détermineront sur la ligne F G les distances D M, D N, D O & D G, dont vous vous servirez pour tracer sur le cercle de carton (Figure septieme) les cercles concentriques M, N, O, G; tracez aussi sur ce même cercle les six diamètres 1, 7. 2, 8. 3, 9. &c.

Tracez sur le carton (Figure cinquieme, même Planche) quatre cercles concentriques & également distans, & tirez les six diamètres 1, 7. 2, 8. &c. comme il a été dit à la pré-

cédente Récréation : deſſinez ſur ce carton le ſujet que vous voulez difformément repréſenter ſur celui de la Figure ſeptieme.

Tranſportez dans chacune des diviſions du carton (Figure ſeptieme) tous les traits du ſujet que vous avez tracé ſur le carton (Figure cinquieme) en obſervant qu'il n'en eſt pas de même ici qu'à la précédente Récréation, & qu'au contraire, ce qui eſt tracé ſur l'un d'eux entre les deux derniers cercles extérieurs, doit être rapporté de même entre les deux cercles extérieurs de l'autre *.

Faites un trou de deux à trois lignes de diamètre au centre D du carton de la Figure ſeptieme, afin de pouvoir par cette ouverture regarder dans le miroir conique les objets tracés ſur ce cercle.

Toutes ces préparations étant faites, conſtruiſez les pieces ci-après pour y placer le miroir & le cercle de carton.

Elevez ſur une planchette AB (Figure

* Pour peu qu'on conſidere la direction des rayons d'incidence & de réflexion tracés ſur la Figure ſixieme, Planche quinzieme, on verra que cet effet doit avoir lieu, & que l'eſpace compris dans le centre M, ne doit pas être apperçu dans le miroir lorſque l'œil eſt placé au point de vue D.

premiere, Planche seizieme) le chassis CDEF dans lequel vous ménagerez une coulisse pour y faire glisser les différens cartons difformes que vous aurez tracés & peints pour être vus dans ce cône; placez vis-à-vis ce chassis le pied I qui doit porter le miroir conique H, & sur lequel il doit être fixé par sa base; observez qu'il doit être disposé de façon que cette base soit parallele au chassis CDEF, & que son axe étant supposé prolongé, passe par le centre du trou circulaire fait au cercle de carton, observez que la pointe de ce cône doit être un peu moins éloignée * de ce trou que la longueur de la ligne AD (Figure sixieme, Planche quinzieme.)

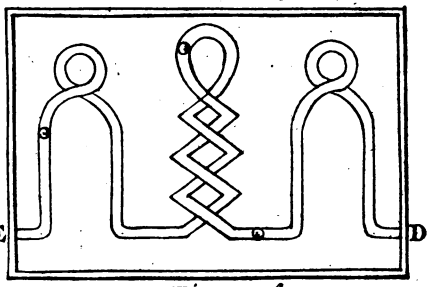
EFFET.

Cette Piece étant ainsi préparée, si on regarde du point L & au travers l'ouverture faite au cercle de carton; on appercevra dans le miroir l'image de l'objet difformément peint sur le carton, tel qu'il l'a été sur le cercle, Figure cinquieme.

---

* On met ce carton un peu plus près que le point de vue qui a été pris, à cause que l'œil placé en L est toujours à quelque distance de l'ouverture faite au carton.

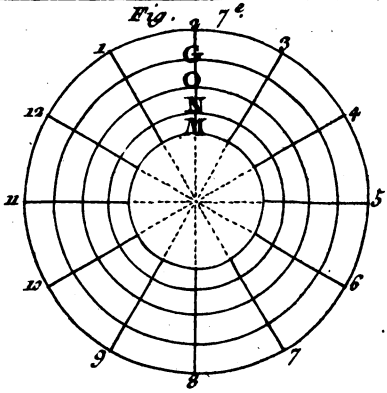
Figure 1re Page 109.



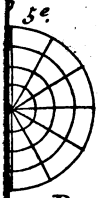
N
M

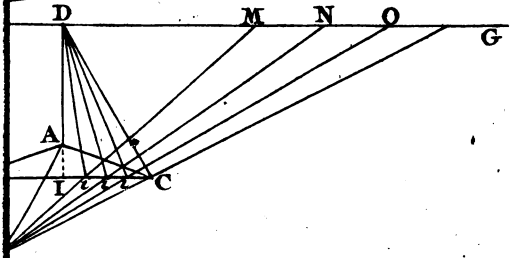
Page 110.

Fig. 7e.



5e.





Nota. *Les objets peints ſur ce cercle de carton ſont d'une difformité auſſi grande que ceux de la précédente Récréation, qui ſe trouve dans l'Optique du Pere Niceron, lequel a ſçavamment traité toutes ces illuſions; on peut même augmenter la difformité de celle-ci en peignant des choſes indifférentes dans le cercle intérieur du carton, qui ne paroiſſant pas dans le miroir, comme on l'a dit ci-deſſus, & venant à ſe confondre avec le ſujet difformément peint, contribueront beaucoup à faire paroître cet effet encore plus extraordinaire.*

CONSTRUCTION

D'un Inſtrument très-ſimple & très-commode pour tracer ſur les cartons les figures difformes ſervant aux deux précédentes Récréations.

APrès avoir diviſé dans le plus grand nombre de parties, & le plus exactement qu'il eſt poſſible les Figures troiſieme & ſixieme de la Planche quinzieme, & les avoir tracées dans des grandeurs régulierement proportionnées aux miroirs dont vous devez faire

usage & aux points de vue que vous aurez déterminés ; transportez sur les deux regles de cuivre AB & EF (Figure deuxieme, Planche seizieme) toutes les divisions que vous aurez tracées, de maniere que les trous C & H * que vous ferez vers les extrémités A & E de ces regles, soient supposés être le centre de la base de ces miroirs ; & que les divisions égales des rayons de l'un de ces cônes soient tracés depuis C jusqu'en D, celles de l'autre depuis H jusqu'en G ; & celles qui sont inégales depuis D jusqu'en B, & de G en F ; numérotez toutes ces divisions.

Ayant ainsi divisé ces deux regles, servez-vous de celle qui convient pour exécuter l'un ou l'autre des cartons difformément peints des deux précédentes Récréations, & ayant mis au centre de ce carton le papier circulaire qui contient le sujet, mettez une pointe au centre du dessein, & y faites entrer le trou fait à cette regle.

Faites tourner la regle autour de ce pivot, & examinant successivemenr à quel numéro des divisions égales répondent les traits du

* Ce trou doit être percé dans la direction du côté divisé de ces regles. Voyez les Figures deuxiemes qui l'indiquent.

dessein régulierement tracé, indiquez-les sur le carton difforme à l'endroit des mêmes divisions inégales de cette regle où ils correspondent : formez ensuite votre dessein d'après tous ces traits, colorez-le, & vous aurez un tableau difforme tel que vous le désirerez, qui se trouvera très-régulierement exécuté.

Nota. *Cet Instrument non-seulement a l'avantage de tracer avec beaucoup d'exactitude, mais il a encore celui de la célérité ; il est très-facile de s'en servir ; il exige cependant que les miroirs soient bien réguliers, ce qui est plus facile à trouver dans les miroirs coniques que dans ceux qui sont pyramidaux, dont il est question ci-après.*

XXXe. RECREATION.

Décrire sur une surface plane une figure difforme laquelle paroisse réguliere étant vue par réflexion d'un point pris dans l'axe prolongé d'un miroir pyramidal.

CONSTRUCTION.

LE miroir pyramidal differe du miroir conique, en ce qu'étant composé de plusieurs surfaces planes, on ne peut appercevoir du point de vue qu'une partie de l'étendue ou surface du carton sur lequel on peint le tableau difforme; ce qui donne alors la facilité d'y peindre & ajouter d'autres objets qui servent à déguiser encore davantage ceux qui y sont nécessairement tracés.

Soit ABCDEF (Figure troisieme, Planche seizieme) un papier de même grandeur que la base du miroir pyramidal à six faces dont vous voulez faire usage, laquelle forme un exagone; partagez-la en six triangles équilatéraux par les diamètres AF, BE, CD; divisez chacun des côtés extérieurs de ces triangles en quatre ou six parties égales, & tirez du centre de ce poligone G, à ces points

de divisions, les lignes *Go*; tracez aussi sur chacun de ces triangles des lignes également distantes entr'elles, & paralleles à leurs côtés extérieurs, (voyez la Figure troisieme, qui vous indique toutes ces divisions); observez de ne les tracer qu'avec un crayon de mine de plomb, afin que vous puissiez aisément distinguer l'objet que vous devez dessiner sur cet exagone, qui doit être celui dont vous voulez avoir la représentation dans ce miroir pyramidal.

Ayant tiré sur un papier séparé la ligne BC (Figure quatrieme, Planche seizieme) égale au plus petit diamètre de cet exagone; élevez au milieu de cette ligne la perpendiculaire indéfinie DE sur laquelle vous prendrez la partie DA égale à la hauteur du miroir pyramidal. Déterminez en E (c'est-à-dire huit à dix pouces au-dessus de la pointe de cette pyramide) le point de vue d'où il convient de regarder l'objet difforme que vous devez tracer sur le carton PQ, qu'il faut supposer quatre ou cinq lignes au-dessous de la base du miroir, attendu qu'il doit être supporté par un petit pied de bois de cette même hauteur.

Tirez la ligne BA qui représente une des six faces de ce miroir, & prolongez-la indé-

finiment vers H; placez le compas au point A; & à l'ouverture BE, décrivez le cercle indéfini EHI; faites l'arc de cercle HI égal à celui EH, & tirez du point I la ligne IB prolongée jusqu'en R, où elle rencontre la ligne PQ *; tirez aussi la ligne IL, laquelle passant par la pointe de la pyramide, soit prolongée jusqu'en L; alors l'espace LR sera la hauteur apparente de chacun des six triangles que compose l'exagone ABCDEF (Figure troisieme.)

Partagez la ligne BD en un nombre de parties égales; tirez du point de vue E les lignes E*r* qui diviseront en parties inégales le côté AB de la pyramide, & conduisez du point I les lignes IM, IN, IO, qui doivent passer par chacun de tous ces points de divisions **. Cette premiere opération faite vous

* Cette ligne désigne, comme on l'a dit ci-dessus, le profil du carton sur lequel doit être tracée la figure difforme.

** Ce n'est pas le côté de la pyramide qu'il faut diviser en parties égales, comme l'enseignent quelques Auteurs, mais bien la base de cette pyramide; sans cela on seroit sujet à des erreurs qui ne sont déja que trop fréquentes par la difficulté de faire construire avec régularité ces sortes de miroirs.

donnera les diſtances apparentes des paralleles tracées ſur ces ſix triangles, & l'eſpace OR ſera celui qu'il doit y avoir entre la baſe du triangle & chacune des faces du miroir.

Prenez avec le compas la longueur DL, c'eſt-à-dire la diſtance du centre de la baſe du miroir au point le plus éloigné de l'apparence de l'objet qui doit être vu au centre de ce même miroir; & à cette ouverture, décrivez le cercle ABCDEF (Figure cinquieme, même Planche) partagez-le en ſix parties égales par les trois diamètres AF, BE, CD.

Portez la diſtance DR (Figure quatrieme) ſur chacun des ſix rayons tracés ſur le cercle (Figure cinquieme) & formez-en l'exagone inſcrit au centre de ce cercle.

Diviſez chacun des arcs de cercles AB, BD, &c. en deux parties égales, & tirez de ces points de diviſions des lignes qui viennent joindre les angles de cet exagone (voyez la Figure cinquieme) alors chacun de ces triangles vous donnera la place où doit être rapporté ce qui eſt contenu dans chacun de ceux qui compoſent l'exagone (Figure troiſieme;) partagez la baſe de ces ſix triangles en quatre parties égales, & diviſez-les parallement en parties inégales, eu égard aux diſ-

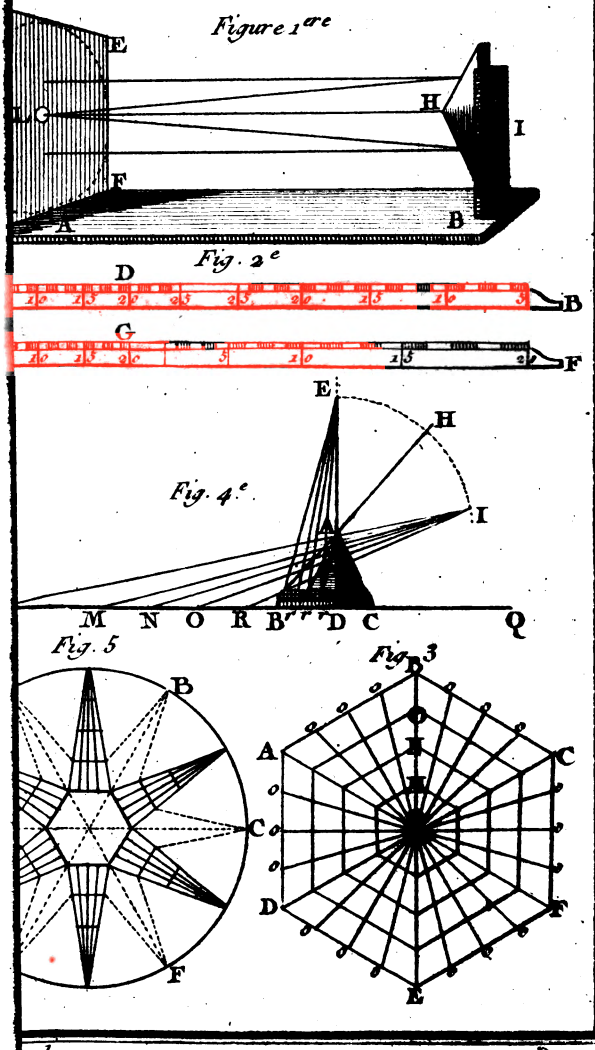
tances indiquées dans l'espace LR de la Figure quatrieme.)

Après avoir ainsi divisé ce carton & ses triangles, vous transporterez dans chacune de ces divisions toutes les parties du dessein tracé sur l'exagone (Figure troisieme) en les rapportant exactement dans les cases respectives où elles doivent être tracées.

Il faut aussi avoir attention de déterminer au centre de ce carton la place du miroir, & repairer un de ces côtés, sans quoi l'inégalité qu'il est presque impossible d'éviter dans ces sortes de miroirs, romproit les traits du sujet, qui ne paroîtroit plus dès-lors régulier. Il est même très-essentiel en peignant ces cartons, non-seulement de fixer le miroir en sa place; mais encore d'y placer un point de vue immobile, afin d'y regarder de temps à autre avant que de déterminer tout-à-fait les traits du dessein difforme, & corriger par ce moyen toutes les irrégularités qui proviennent du miroir même; enfin il faut de l'habitude & un peu de patience pour exécuter ces sortes de Récréations.

EFFET.

La surprise qu'occasionne ce miroir est la même que celle produite par le miroir coni-



que; il eſt plus difforme à cauſe de la liberté qu'on a de peindre dans les eſpaces vuides des choſes qui en maſquent le ſujet même aux yeux de ceux qui ſçavent conſtruire ces ſortes de tableaux.

Nota. *On peut ſi l'on veut mettre un deuxieme ſujet ſur la même face du carton, en plaçant alors le miroir ſur le carton, comme l'indiquent les lignes ponctuées & tracées ſur la Figure cinquieme ; il faut ſeulement avoir attention alors que les ſujets que l'on veut repréſenter ne s'étendent pas tout-à-fait juſqu'au bord de l'exagone que forme la baſe du miroir. Ces ſortes de cartons avec deux ſujets différens, ſont fort curieux, & doivent être préférés à ceux qui ne repréſentent qu'un ſeul & même objet ; ce double effet peut avoir lieu également à l'égard des ſujets tracés pour être vus dans des miroirs pyramidaux dont la baſe eſt un quarré* *.

On ne conſeille pas ici de repréſenter des

On ne donne pas ici la maniere de tracer les cartons ſur le miroir pyramidal qui a pour baſe un quarré ; la conſtruction eſt à peu de choſe près la même que celle de celui qui a pour baſe un exagone, & on la trouve d'ailleurs dans l'Ouvrage de M. l'Abbé Nollet, qui a entré dans des détails fort ſatisfaiſans à cet égard.

têtes sur ces sortes de cartons, à moins qu'on n'eût acquis une grande habitude à les tracer, & qu'on fût muni d'un miroir fort régulier.

XXXIe. RECREATION.

Décrire sur une surface plane un tableau difforme, lequel paroisse régulier étant placé vis-à-vis un miroir à facettes, & vu par réflexion au travers une ouverture faite au centre de ce tableau.

ON ne donne pas ici la maniere de tracer géométriquement ce tableau, comme on l'a fait pour la précédente Récréation : indépendamment de ce qu'elle est fort compliquée & d'une exécution très-difficile, elle ne pourroit réussir à cause de l'impossibilité de faire travailler des miroirs dont les facettes soient également inclinées & parfaitement régulieres.

CONSTRUCTION.

Faites faire par un Ouvrier fort intelligent le miroir de métal (Figure premiere, Planche dix-septieme) lequel ait pour base un exagone

exagone d'environ deux pouces & demi de diamètre, & pour épaisseur à son centre cinq à six lignes; que les facettes de ce miroir soient très-régulierement taillées, leurs angles bien vifs, & leurs surfaces exactement planes & bien polie.

Mastiquez ce miroir sur un petit pied en forme de cadre, de quatre lignes d'épaisseur, & qu'il puisse, au moyen d'une vis & son écrou, être fixé solidement au haut de la tige A (Figure deuxieme) laquelle doit avoir huit à neuf pouces, & être solidement montée sur le bord de la Boëte BC *.

Elevez du côté C de cette Boëte (voyez Figure deuxieme) un chassis quarré à coulisse DEFG, qui y soit placé à demeure, & dans lequel on puisse faire entrer des cartons d'environ quinze pouces quarrés, sur lesquels doivent être peints les différens tableaux difformes dont on doit appercevoir le sujet régulier dans ce miroir à facettes, qui, comme on le voit par la Figure de la Planche, se trouvera alors placé en face de ce tableau.

* Cette Boëte peut avoir un tiroir pour y renfermer les différens cartons que l'on aura peints, & qui doivent être vus dans ce miroir, on donnera à ce tiroir huit à dix pouces de largeur, & quinze pouces de longueur.

Ménagez au centre de ce carton une ouverture circulaire de trois lignes de diamètre, au travers de laquelle on puisse voir entierement le miroir, qui de son côté doit être exactement placé vis-à-vis de cette ouverture, & dont la base doit être parallele au tableau.

Tracez sur un papier le plan géométral de ce miroir à facettes (voyez Figure quatrieme) & y dessinez l'objet que vous voulez faire paroître dans ce miroir.

Ces préparations ayant été faites avec beaucoup de soin & d'attention; c'est-à-dire le miroir étant bien fixé, & le carton bien ajusté en sa place, regardez ce miroir par l'ouverture H faite au carton, & tenant alors de la main gauche la régle AB * par sa queue D, (voyez Figure troisieme) promenez-la en divers sens sur ce carton jusqu'à ce que le côté C paroisse à l'œil (toujours placé en H) être parfaitement dirigé sur le bord d'un côté d'une de ces facettes; ne remuez pas alors la main, & cessant de regarder par l'ouverture, tirez (avec un crayon de mine de plomb que vous devez tenir dans l'autre main) une

* Cette régle ne doit avoir que trois à quatre pouces de longueur, & il faut qu'elle soit très-mince & noire. On peut la faire d'un morceau de ressort de pendule.

ligne le long de cette regle; faites la même opération pour tous les autres côtés de cette facette, & alors l'espace contenu entre ces lignes sera celui où doit être transportée la partie du dessein qui, sur la Figure quatrieme est indiqué sur la facette qui a rapport à celle dont vous avez pris l'apparence au travers l'ouverture H.

Faites la même manœuvre, pour chacune des autres facettes, & vous aurez alors douze espaces décidés dont chacun d'eux aura rapport aux douze facettes du miroir; & tous ensemble pourront par conséquent contenir entierement le sujet tracé sur la Figure quatrieme.

Ces espaces ne différant pas beaucoup, quant à leur figure, de celles des facettes du miroir, il sera facile d'y peindre l'objet qu'on voudra représenter; il ne s'agira que de les numéroter pour les reconnoître, & de présenter le carton au-devant du miroir, après avoir tracé légerement ce tableau difforme; afin qu'en regardant par l'ouverture H, on puisse reconnoître & rectifier les fautes qu'on aura faites; on peut aussi soudiviser ces espaces tant sur le dessein que sur le carton, comme l'indique la Figure cinquieme, & on se procurera par-là plus de facilité dans l'exécution de ce tableau.

On remplira ensuite ce tableau d'un sujet avec lequel on puisse confondre ce qui a été peint, & qui ne soit point analogue à celui qui paroît dans le miroir ; on donnera par-là encore plus de merveilleux à ce tableau.

EFFET.

Ce tableau fera une des plus agréables illusions à ceux qui ne sçauront pas de quelle maniere on s'y est pris pour l'exécuter, attendu qu'ils n'appercevront dans le miroir que les objets qui par le moyen de sa réflexion se trouvant rassemblés au point H, offrent alors à leur vue celui qu'on a eu dessein de représenter.

Nota. *On ne peut se dissimuler ici que ce tableau ne soit plus difficile & plus long dans son exécution que le tableau magique dont il est question dans la suite de ce Volume ; ce dernier se trace à la vérité de la même façon, mais on peut voir du moins à chaque instant son travail, au lieu que dans celui-ci on perd beaucoup plus de temps à chercher les espaces ; malgré cela, avec de l'intelligence, on pourra très-bien réussir, & on sera bien récompensé de son travail par la satisfaction qu'on aura d'avoir fait une*

Piece qui ne peut être vue qu'avec beaucoup de plaisir.

OBSERVATION.

Ce tableau peut encore se tracer assez correctement par le moyen d'une lampe placée au point de vue par où l'on regarde ce tableau difforme, en ayant soin de l'enfermer dans une boëte de fer-blanc, & d'y ajuster un tuyau d'un pouce de diamètre & de trois à quatre pouces de longueur, lequel puisse s'allonger & se raccourcir; si on se sert de cette méthode, il faudra alors percer le carton d'un trou suffisant pour y faire entrer ce tuyau, de maniere que la lumiere donnant sur toutes les facettes du miroir, se réfléchisse sur le carton, & y indique la place où chacunes d'elles doivent être tracées. On épargnera par ce moyen le temps qu'il faut employer sans cela à les déterminer avec la régle; & si la lumiere est tranquille, on peut être assuré qu'on réussira assez bien. On peut aussi tracer sur le miroir, avec du noir de fumée détrempé dans un peu de blanc de plomb très-fin, tous les traits du dessein, & on se procurera par-là encore plus promptement l'exécution de ce tableau.

XXXIIe. RECREATION.

Décrire sur une surface plane une figure difforme, qui paroisse réguliere étant vue par réflexion dans un miroir cilyndrique.

LA méthode géométrique dont on pourroit se servir pour décrire cette figure difforme, étant non-seulement très-difficultueuse dans son exécution, à cause des différentes courbes qu'il faut décrire; mais sujette d'autre côté à erreur par le peu de régularité des miroirs que font les Ouvriers; on a pris le parti d'enseigner ici une autre maniere de les exécuter, beaucoup moins sçavante à la vérité, mais bien plus courte, & fort facile à pratiquer pour ceux qui n'ayant pas une connoissance suffisamment profonde de cette partie de la Géométrie, désirent néanmoins s'amuser à peindre ces diverses sortes d'anamorphoses.

CONSTRUCTION.

Soit le miroir cilyndrique ABCD* (Fi-

* On suppose que la Figure sixieme, Planche dix septieme, représente la coupe du miroir cilyndrique qu'on a tracé sur un papier.

gure ſixieme, Planche dix-ſeptieme) dans lequel on veut appercevoir du point de vue pris en E l'objet difforme que l'on ſe propoſe de peindre ſur le carton F G.

Tracez ſur un papier ou carton le cercle A (Figure ſeptieme, Planche dix-ſeptieme) égal à celui de la baſe BD de ce miroir cilyndrique, & ayant indiqué l'endroit B pour la diſtance du point de vue au miroir ci-devant déterminé; tirez la ligne BA qui doit paſſer par le centre A de ce cercle; tirez auſſi les deux tangentes BC & BD.

Diviſez le diamètre C D en ſix parties égales, & tirez du point de vue B les lignes B *i*, qui coupant un des côtés de ce cercle, y détermineront les points ſur leſquels vous devez élever des perpendiculaires paralleles, ce que vous ferez à la regle; en vous ſervant à cet effet d'une couleur opaque qui obſcurciſſe entierement l'endroit du cilyndre où elles ſe trouveront tracées *.

Ces premieres diviſions étant régulierement faites, partagez environ les deux tiers de la hauteur du côté CD de ce cilyndre,

* On peut ſe ſervir de noir de fumée & de blanc de plomb détrempé à la gomme, en paſſant cette couleur ſur les traits que l'on aura faits avec un crayon.

en dix à douze parties égales entr'elles à celle de la ligne ou diamètre CD (Figure septieme) & tirez du point de vue E les lignes EI, lesquelles passant par tous ces points de division, doivent être prolongées jusques sur l'autre côté de ce cilyndre; marquez sur les deux côtés diamétralement opposés de ce cilyndre, les différentes hauteurs qu'indiquent ces divisions, & tracez-y les six cercles inclinés ou ovales IL, en employant à cet effet la même couleur ci-dessus.

Ayez un papier ABCD (Figure huitieme, même Planche) lequel doit être divisé des côtés AB & CD en six parties égales, & de ceux AC & AD en dix à douze parties aussi égales, sur lequel vous tracerez la figure que vous voulez représenter, telle qu'elle doit paroître à l'œil étant vue dans ce miroir cilyndrique.

Mettez au point de vue E une lampe dont la lumiere soit disposée de façon qu'elle ne puisse éclairer que la surface réfléchissante du miroir cilyndrique (voyez la figure sixieme.)

EFFET.

Lorsqu'on aura posé sur le carton FG le cilyndre ABCD (Figure sixieme) & que la lumiere de la lampe sera placée au point de

vue E, de maniere qu'elle ne puiſſe éclairer le carton que par réflexion, tous les traits qui y ont été tracés paroîtront ſur ce carton; & il ſera facile de les y indiquer avec un crayon: par ce moyen, il ſera diviſé en un nombre d'eſpaces ou quarrés difformes égaux en nombre aux quarrés réguliers de la Figure huitieme; d'où il ſuit que ſi après avoir tracé ces diviſions ſur le carton, on regarde ces eſpaces par le point de vue E, ils paroîtront ſemblables à la figure diviſée ABCD (Figure huitieme.)

Il s'enſuit encore que ſi on rapporte dans chacun de ces eſpaces tous les traits du deſſein tracé ſur le parallélogramme ABCD (Figure huitieme) il ſera très-difformément tracé ſur ce carton, & paroîtra très-régulier à l'œil placé au point de vue E, particulierement ſi l'on a eu attention à bien rendre les contours du ſujet *.

Nota. *Il faut placer le point de vue quatre à cinq pouces au-deſſus de la partie ſupérieure du miroir, comme le déſigne la figure, afin de n'être pas obligé d'avoir des cartons trop grands: cependant on doit avoir atten-*

* On peut, pour plus d'exactitude, faire en plus grand nombre les diviſions ci-devant enſeignées.

tion à ne pas le prendre aussi trop haut, attendu qu'alors l'objet tracé sur le carton seroit moins difforme.

On peut aussi, au moyen de cette méthode, peindre des figures difformes pour être vues dans le miroir cilyndrique à facettes (c'est-à-dire prismatique) & dans toutes autres sortes de miroirs, pourvu qu'on soit à portée de les tracer & de les éclairer *.

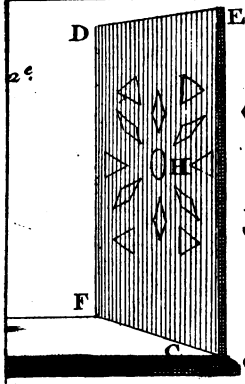
XXXIIIe. RECREATION.

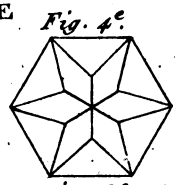
Tracer sur une surface plane mise en face d'un miroir cilyndrique, une figure difforme qui paroisse réguliere étant vue d'un point pris au-dessus de cette surface.

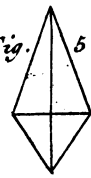
CONSTRUCTION.

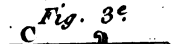
ELle ne differe de la précédente qu'en ce que le point de vue ne doit pas être plus élevé que le miroir, & qu'il faut au contraire le placer un peu au-dessous de sa partie su-

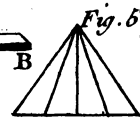
* La méthode géométrique de trácer les objets difformes pour le miroir prismatique se trouve détaillée dans l'Ouvrage de M. l'Abbé Nollet qui est entre les mains de tout le monde.

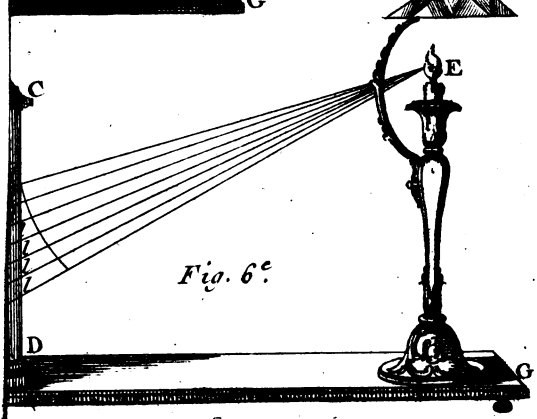


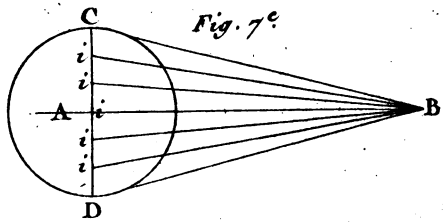












périeure ; à l'égard de la maniere de tracer les divisions, tant sur le cilyndre que sur le carton, elle est absolument la même ; il est donc fort inutile d'entrer dans aucun détail à ce sujet ; il est seulement très-essentiel de faire remarquer que le bas du carton sur lequel on veut peindre la figure difforme, doit être deux à trois pouces plus bas que la base du miroir cilyndrique, & que conséquemment ce miroir doit être posé sur un pied élevé de cinq à six pouces. Il faut aussi fixer sur ce pied une regle qui soutienne & coupe à angles droits le chassis sur lequel doivent être encadrés les cartons. On doit aussi placer le carton à peu de distance de ce miroir * afin de n'être pas obligé de donner beaucoup d'étendue en longueur à ce carton ; ce qui cependant contribueroit à le rendre encore plus difforme ; (voyez la Figure premiere, Planche dix-huitieme, qui représente cette figure.)

OBSERVATION.

Lorsqu'on veut peindre avec soin ces sortes d'anamorphoses, on doit avoir la précaution en les colorant, à charger moins de couleur les parties qui s'étendent davantage, attendu

* Le diamètre de ce miroir doit avoir trois pouces.

que paroiſſant en raccourci dans ces miroirs, le ton de couleur qu'on leur a donné devient alors plus foncé, & augmente en proportion de la grandeur réelle de l'eſpace qu'il occupe, à celui qui n'eſt qu'apparent; en un mot, il faut beaucoup de ſoin & d'intelligence pour exécuter agréablement ces ſortes de morceaux, & c'eſt en quoi conſiſte leur principal mérite. Il s'en vend chez les Marchands de ſi mal peints, qu'ils paroiſſent preſque auſſi défigurés dans le miroir qu'ils le ſont ſur les cartons.

DES MIROIRS CONCAVES.

LEs différens phénomenes que produiſent ces ſortes de Miroirs, conſiſtent,

Premierement, à raſſembler dans un même foyer tous les rayons de feu ou de lumiere, au point d'échauffer, d'allumer les matieres combuſtibles, & de fondre & calciner les métaux & les pierres les plus dures.

Secondement, ces mêmes Miroirs repréſentent les objets tantôt conſidérablement amplifiés, tantôt renverſés; il eſt auſſi des circonſtances où ils les font paroître en avant de leur ſurface.

Troisiemement, si l'on place au-devant, & plus ou moins proche de la surface de ces Miroirs, un corps lumineux, les rayons de lumiere qui s'élancent continuellement & successivement se trouvant réfléchis, se joignent à ceux qui se dirigent directement & sans aucune réflexion sur les objets qu'ils éclairent, & contribuent à en augmenter de beaucoup la clarté; de maniere que si par la disposition du Miroir, eu égard à l'endroit où est placé au-devant de lui le corps lumineux, les rayons réfléchis se trouvent paralleles, on pourroit alors éclairer de fort loin un espace * de même grandeur que le Mi-

* Les rayons de lumiere émanés d'un corps lumineux étant nécessairement d'une quantité déterminée, eu égard à la force de cette lumiere, il n'est pas possible, par le moyen d'un miroir concave, de parvenir à éclairer considérablement un grand espace; on conçoit aisément que la moitié & plus des rayons vont directement du corps lumineux aux objets qui en peuvent être éclairés, qui ne reçoivent d'augmentation, par la réflexion, qu'en proportion de la grandeur de l'espace qui se trouve éclairé par le corps réfléchissant; d'où il suit que si dans cette supposition la lumiere est réfléchie sur un espace moitié plus petit que celui qu'elle éclaireroit sans le miroir, l'objet sera seulement deux fois plus éclairé, puisqu'alors il lui parviendra deux fois plus de rayons lumineux. C'est donc

roir, attendu qu'on rassembleroit par-là en un même endroit une grande partie des rayons émanés du corps lumineux; cette augmentation de lumiere ne diminuant pas alors en proportion de la raison inverse du quarré de la distance du corps lumineux aux objets qui en sont éclairés, comme il arrive lorsqu'il ne se fait aucune réflexion.

Les Miroirs concaves se font de glace ou de métal; ces premiers, pour être bons, doivent avoir leurs deux surfaces peu épaisses & paralleles, & il faut les mettre au teint du côté de leur convexité: lorsqu'ils sont plans d'un côté & convexes de l'autre, ils sont bien moins bons & à beaucoup meilleur marché; & on ne peut d'ailleurs les faire que d'une moyenne grandeur. Ceux de métal ont, il est vrai, l'avantage de pouvoir servir des deux côtés; mais comme on fait très-peu d'usage du côté qui est convexe, & qu'ils coutent plus cher, on peut préférer les premiers qui sont moins sujets à se ternir, & réfléchissent une plus grande quantité de rayons.

---

sur ces principes que doivent être construits tous les Réverberes. M. Bourgeois de Châteaublanc, qui joint la théorie à la pratique de son Art, est celui qui a jusqu'à présent le plus excellé dans la maniere de les construire.

PROBLÊME.

Etant donné un Miroir concave & le lieu d'une lumiere placée au-devant de lui, déterminer l'espace qui en doit être éclairé par réflexion.

Soit AB (Figure deuxieme, Planche dix-huitieme) un Miroir concave d'une sphéricité quelconque, dont C est le centre & D le point où se trouve placé le corps lumineux; tirez de ce centre C aux deux extrémités du Miroir A & B les rayons CA & CB, & du point D les lignes DA & DB; tirez aussi de ces deux extrémités du Miroir A & B les lignes indéfinies AE & BF, en faisant les angles EAC & FBC égaux aux angles CAD & CBF; alors l'espace compris entre les deux lignes AE & FB sera celui qui doit être éclairé par la réflexion de la lumiere supposée placée au point D.

COROLLAIRE.

Il suit de cette démonstration que si la lumiere est placée plus près du Miroir que le point D, (par exemple) vers G, l'espace éclairé se trouvant compris entre les lignes AH & BI sera plus grand; & qu'au con-

traire, si elle en est plus éloignée, c'est-à-dire placée vers L, il sera plus petit étant compris dans l'intervalle M N, comme le démontre suffisamment cette Figure deuxieme.

Il en résulte encore qu'il est un point où la lumiere étant placée, tous les rayons qui sont réfléchis par le Miroir sont paralleles; ce point est ce qu'on appelle le foyer, & il se trouve éloigné de la surface du Miroir du quart du diamètre de la sphéricité.

Les rayons réfléchis A H & B I qui s'écartent, sont divergents; ceux A M, A N sont convergents, & ces deux effets proviennent de ce que le corps lumineux se trouve placé au-devant du Miroir en-deçà ou au-delà du foyer des rayons paralleles.

Nota. *Cette explication suffit pour connoître en général de quelle distance il faut éloigner un corps lumineux d'un Miroir pour qu'il réfléchisse tous ses rayons dans un espace & à un éloignement déterminé, & c'est ce qu'il convient de faire lorsqu'on construit des Réverberes faits exprès pour le lieu qu'ils doivent favorablement éclairer.*

Une attention particuliere qu'il faut avoir dans la construction de ces sortes de Réverberes, est de placer le Miroir concave de maniere

maniere qu'une ligne droite qui partiroit de ſon centre, & paſſeroit par celui de ſa ſphéricité, vienne ſe rendre vers le milieu de l'objet que l'on veut éclairer; ce qui fait voir que le Miroir doit être plus ou moins incliné, eu égard à la hauteur à laquelle eſt placé le réverbere & à l'éloignement des objets qui en ſont éclairés; enſorte que s'il eſt élevé au haut d'une ſalle pour en éclairer le plancher, ſon Miroir doit être alors poſé horiſontalement: ſi au contraire il eſt placé à la même hauteur que l'objet éclairé, il doit être poſé verticalement.

SINGULIER EFFET DES MIROIRS CONCAVES.

Toutes les images des objets qui ſont réfléchis à nos yeux par les Miroirs plans, paroiſſent derriere leur ſurface réfléchiſſante à même diſtance qu'ils en ſont eux-mêmes éloignés; mais il n'en eſt pas de même de ceux qui ſont réfléchis par des Miroirs concaves; les objets, dans certains cas, paroiſſent à la vérité plus éloignés; mais dans d'autres, ils ſemblent être en avant même de la ſurface de ces Miroirs.

Si l'objet eſt placé plus proche du Miroir que le quart du diamètre de ſa ſphéricité,

les rayons qu'il réfléchit étant divergents, il paroît au-delà du Miroir; si au contraire il en est plus éloigné, ces mêmes rayons devenant alors convergents, il arrive que ce même objet semble s'avancer en-deçà du Miroir, plus ou moins, eu égard à la distance auquel il est du foyer des rayons paralleles *.

Cet effet paroîtra moins extraordinaire, si l'on considere que lorsqu'un objet placé au-devant d'un Miroir concave se trouve situé entre le quart & la moitié du diamètre de sa sphéricité, il arrive que les rayons réfléchis deviennent alors de nécessité convergents, & qu'ils vont se croiser au-delà du centre de cette même sphéricité; c'est donc par cette raison que cet objet nous paroît alors renversé, attendu que les faisceaux de lumiere qui parviennent de cet objet à notre œil ne peuvent se peindre sur la rétine qu'après s'être croisés entre lui & ce Miroir.

---

* Le foyer des rayons paralleles est distant du Miroir du quart du diamètre de sa sphéricité.

XXXIVe. RECREATION.

Phénomene des déplacemens.

DE tous nos ſens celui de la vue eſt celui ſans contredit qui eſt le plus ſujet aux illuſions; tous les Auteurs qui ont travaillé ſur l'Optique en rapportent un très-grand nombre d'exemples, & ils ſe ſont tous efforcés d'en découvrir les cauſes & les effets, afin que nétant point induits en erreur en admirant & examinant avec attention tous ces divers phénomenes, nous puiſſions en démêler l'apparence d'avec la réalité; tous les jours nous découvrons de nouvelles choſes auxquelles on avoit fait d'abord peu d'attention, & il en eſt ſans doute beaucoup d'autres qui ſont réſervées pour ceux qui viendront après nous. Une découverte qui dans ſon abord a paru d'une bien petite conſéquence, a conduit à des choſes de la derniere utilité.

Ayez une bouteille de verre A (Figure troiſieme, Planche dix-huitieme) qui contienne de l'eau depuis le fond juſqu'en B, & dont la partie ſupérieure BC ſoit vuide; que cette bouteille ſoit bouchée à l'ordinaire;

présentez-là en face d'un miroir concave, & en-deçà du foyer des rayons paralleles, afin que son image paroisse être renversée & en-deçà du miroir; placez-vous plus loin du miroir que cette bouteille, & vous la verrez renversée telle qu'elle est en AB (Figure quatrieme, même Planche.)

Mais ce qu'il y a de singulier & de fort extraordinaire dans la représentation renversée de l'image de cette bouteille, c'est que l'eau, qui, suivant toutes les regles de la Catoptrique, & suivant toutes les observations & expériences faites sur d'autres objets visibles, devroit paroître en *ab* qui est l'image de la même partie AB de la bouteille ABC qui la contient, est vue au contraire en *bc* qui est l'image BC de cette bouteille qui se trouve vuide en cet endroit; & la partie BC de l'image AB paroît vuide pendant que la partie AB de la bouteille qu'elle représente est pleine.

Si on renverse la bouteille (voyez Figure cinquieme) étant bien bouchée, son image paroît droite & dans sa situation naturelle; mais l'eau qui se trouve alors dans la bouteille occuper la partie BC, paroît dans l'image être contenue dans la partie *ab*, & celle de la bouteille AB qui est vuide, paroît

être pleine dans la partie de l'image *b c*.

Si pendant que la bouteille est placée dans cette situation renversée, on ôte son bouchon & qu'on laisse écouler doucement l'eau, il semblera que pendant que la partie B C se vuide, celle de l'image *a b* se remplit; & ce qu'il y a de fort remarquable, c'est qu'aussitôt que la bouteille se trouve entierement vuide, l'illusion cesse, & la bouteille *a c* qui est l'image de celle A C, paroît alors entierement vuide. Il arrive aussi que si la bouteille est entierement pleine, il n'y a plus dès-lors d'illusion.

Si pendant qu'on tient la bouteille renversée, n'étant pas entierement pleine, il y a quelques gouttes d'eau au fond de cette bouteille qui tombent vers la partie B C, il semblera qu'il se forme au fond de la partie *b c* de l'image une boule d'air qui monte d'*a* en *b*, qui est la partie de l'image de cette bouteille qui paroît pleine d'eau.

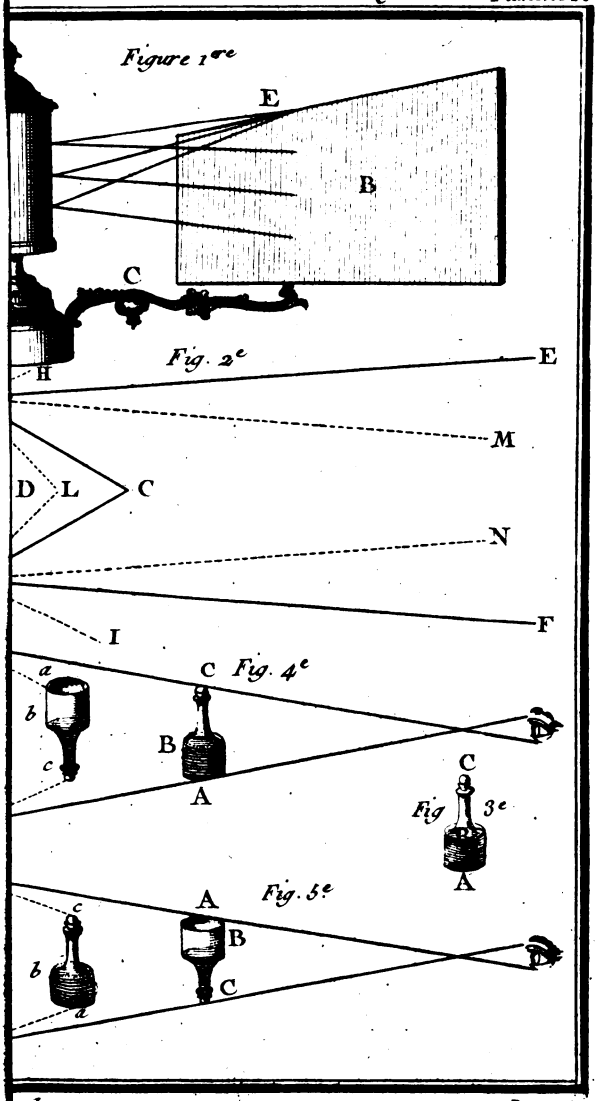
Il est d'autres circonstances moins extraordinaires à remarquer en répétant cette expérience.

Tous ceux auxquels on fera voir cette singuliere illusion s'imagineront voir toutes ces choses telles qu'on vient de les rapporter : ce qu'ils trouveront d'extraordinaire dans ce

phénomene, c'eſt premierement de voir non-ſeulement un objet où il n'eſt pas; mais encore où ſon image n'eſt pas non plus, & dans un endroit ou aucuns des rayons qui viennent de l'objet & ſont réfléchis par le miroir, ne peuvent paſſer avant que de parvenir dans l'œil. Secondement, que de deux objets qui ſont tous les deux réellement dans un même endroit, tels que la ſurface du verre, & celle de l'eau qu'elle contient; on en apperçoit un dans un endroit, & l'autre dans un autre endroit différent, & cependant on voit le verre dans le lieu de ſon image, & l'eau, où ni l'eau ni ſon image ne ſont point.

OBSERVATION.

On peut conjecturer avec fondement que la cauſe qui produit cette illuſion vient de ce qu'étant accoutumé à ne jamais voir l'eau ſuſpendue en l'air dans aucun vaſe, mais toujours précipitée vers le fond; & d'ailleurs, la couleur de l'air & celle de l'eau étant ſi peu différentes entr'elles, on eſt forcé par un jugement de la volonté, à rapporter la place de l'eau où elle eſt ordinairement, & cela malgré la réflexion & le raiſonnement qui devroient nous convaincre du contraire; cela eſt ſi vrai, que ſi lorſqu'on fait cette expé-



rience, on met dans la bouteille une liqueur colorée, cette illusion n'a plus lieu, attendu que l'on juge alors que la liqueur est au même endroit où elle se trouve placée dans le verre.

XXXVe. RECREATION.

Faire prendre feu à un corps combustible par la réflexion de deux Miroirs concaves.

LEs rayons d'une lumiere mise au foyer d'un miroir concave se réfléchissant par des lignes paralleles entr'elles, si on place en face de ces rayons un autre miroir parallelement opposé à ce premier, & qui en reçoive tous les rayons, ils se réuniront à son foyer au point d'échauffer & d'allumer même des matieres combustibles.

CONSTRUCTION.

Ayez deux miroirs concaves A & B, éloignés entr'eux de douze à quinze pieds, & dont l'axe E F soit commun; mettez au foyer C d'un de ces miroirs un charbon ardent, & au foyer D de l'autre miroir un peu de poudre à canon; avec un soufflet dont le bout soit recourbé, & qui forme un vent continuel, tel que ceux qui sont à deux vents, soufflez

le charbon, & aussi-tôt, malgré la distance qui sépare le charbon allumé & la poudre, elle s'enflâmera; il n'est pas nécessaire que ces miroirs soient de métal ou de glace; des miroirs de bois ou de carton dorés peuvent suffire pour cette expérience, qui a quelquefois réussi jusqu'à cinquante pieds de distance, en employant alors des miroirs d'un pied & demi jusqu'à deux pieds de diamètre.

Cette expérience réussit difficilement à des distances éloignées; soit parce que la masse d'air qui se trouve interposée entre ces deux miroirs occasionne de nécessité du refroidissement dans ces rayons; soit aussi parce que la totalité des rayons n'est pas entierement réfléchie sur le deuxieme miroir: elle réussiroit mieux sans doute, si l'on mettoit entre leurs foyers un long tuyau de fer-blanc d'un diamètre égal à celui de ces miroirs, comme il est aisé d'en faire l'expérience.

XXXVIe. RECREATION.

L'Androïde du ſiecle.

LA plus grande partie des effets que produit la lumiere étant relatifs au ſon, qui ſe réfléchit particulierement ſuivant les mêmes principes, c'eſt-à-dire en faiſant les angles d'incidence égaux à ceux de réflexion; on peut par leur moyen exécuter la Récréation ci-après.

CONSTRUCTION.

Elevez verticalement le miroir concave AB (Figure deuxieme, Planche dix-neuvieme) de deux pieds de diamètre * & d'une courbure telle que le point de réunion des rayons qui y tombent parallelement ſoit à douze ou quinze pouces de ſa ſurface réfléchiſſante; diſpoſez à l'endroit C une petite figure dont la tête D ſe trouve placée directement au foyer de ce miroir.

* On peut faire ces miroirs de carton doré ou de fer-blanc, cette Récréation n'exigeant pas des miroirs bien parfaits.

Observez qu'il faut que ce miroir soit posé à une distance de cinq à six pieds, ou même plus, d'une cloison E F parallelement opposée à sa surface, & qu'elle doit être ouverte de cette même grandeur, & couverte d'une tapisserie légere, afin que le son y puisse très-facilement pénétrer.

Ayez aussi un deuxieme miroir de même forme G H que vous placerez derriere & à deux ou trois pieds de cette cloison, & qu'il soit disposé en face du premier, comme il a été expliqué à la précédente Récréation.

EFFET.

Lorsqu'une personne placée au foyer D, ou à celui I d'un de ces miroirs, ayant la face tournée du côté du miroir, parlera, même à voix basse; une autre personne qui sera placée au foyer du miroir opposé entendra très-distinctement toutes les paroles qu'elle prononcera; & cet effet aura lieu malgré l'interposition de la tapisserie placée entr'elles.

RECREATION.

Ayant secrètement caché une personne intelligente derriere la cloison, & l'ayant prévenue de tenir l'oreille vers le foyer du miroir G H, on proposera à une personne de

parler bas à la petite figure, en approchant sa bouche de la tête de la figure, & en la prévenant qu'elle va lui répondre, & la personne cachée entendant les paroles qu'elle aura prononcées, y répondra sur le champ. Cette réponse sera entendue de celle qui a parlé d'abord, ce qui lui causera d'autant plus d'étonnement, qu'il lui semblera que ces paroles sortent de cette figure même.

Nota. *Pour cacher entierement ce qui produit cet effet, & le rendre par-là beaucoup plus extraordinaire, on peut déguiser la forme circulaire donnée au miroir* A B, *& le couvrir d'une gaze qui n'empêchera en aucune façon que le son ne se réunisse réciproquement d'un foyer à l'autre de ces deux miroirs.*

XXXVIIe. RECREATION.

Faire paroître l'image d'un objet quelconque de maniere que lorsqu'on s'imaginera le tenir en sa main, on n'en puisse prendre que l'apparence.

DErriere la cloison AB (Figure troisieme, Planche dix-neuvieme) élevez un peu obliquement le miroir concave EF de dix pouces au moins de diamètre, lequel doit être éloigné de cette cloison du quart & demi du diamètre de sa sphéricité; faites à cette cloison une ouverture de sept à huit pouces, quarrée ou circulaire (à votre volonté) & qu'elle se trouve en face & à la même hauteur que le miroir; disposez une forte lumiere derriere cette cloison, qui ne puisse être vue par cette ouverture, & qui, sans donner sur le miroir, éclaire l'objet que vous devez placer en C.

Au-dessus de l'ouverture faite au-devant de cette cloison, attachez dans une situation renversée l'objet C que vous voulez faire paroître en avant du miroir, & que l'on suppose être ici une fleur: devant la cloison &

au-dessous de cette ouverture, placez un petit vase D dont la partie supérieure doit se trouver de niveau avec la partie inférieure de cette même ouverture, afin que l'œil placé en G puisse appercevoir cette fleur en avant du miroir, de même que si sa tige sortoit du vase D.

Ayez soin que l'espace contenu entre le derriere de la cloison & le miroir, soit peint en noir, afin d'éviter les réflexions de lumiere qui pourroient être renvoyées sur ce miroir, & faites ensorte de disposer le tout de façon qu'il se trouve le moins éclairé qu'il sera possible.

EFFET.

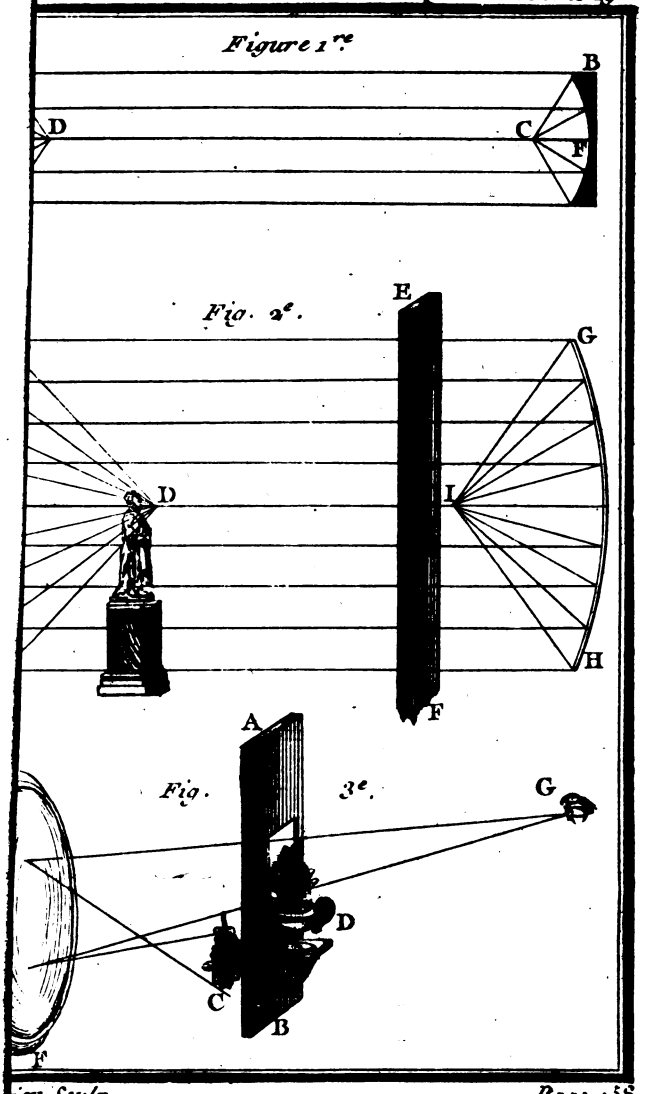
Si une personne se trouve placée en face de ce miroir vers l'endroit G, elle appercevra sur le vase D la fleur C qui se trouve cachée derriere la cloison, & il lui semblera qu'en avançant la main, elle pourra l'ôter de dessus ce vase, quoique l'objet qu'elle apperçoit n'en soit que l'ombre.

Nota. *Les effets que produisent les miroirs concaves sont susceptibles de différentes applications aussi curieuses qu'extraordinaires, & qui occasionnent nécessairement beaucoup d'étonnement à ceux qui n'en peuvent démê-*

ler la cause. On peut, au moyen de ces miroirs, leur faire voir indifféremment toutes sortes d'objets peints ou en relief, tels qu'une personne absente dont on auroit le portrait; des figures de spectres capables de les effrayer, & quantité d'autres illusions dont il est à propos de connoître le principe pour ne point être la dupe de l'abus que quelques personnes pouroient en faire pour tromper celles qui se persuadent bonnement qu'il est possible de faire paroître à leur gré le phantôme de ce qu'elles desirent connoître.

REMARQUE.

Si étant placé devant un miroir concave, en-deça de son centre, on se regarde dans ce miroir, on y voit sa figure renversée; dans cette position, si on avance la main du côté du miroir, on verra avec étonnement l'image de cette même main s'avancer vers la main réelle, & elle paroîtra s'y joindre sans que cette derniere puisse la toucher. Si au lieu de la main on se sert d'une épée nue, & qu'on la présente au miroir de maniere que sa pointe se trouve dirigée vers le foyer des rayons paralleles de ce miroir, il en sortira une épée phantastique qui semblera venir frapper celui qui est au-devant.



On prévient ici que pour faire cette expérience avec succès, il faut employer un miroir qui ait au moins un pied de diamètre, afin qu'on puisse s'y voir en partie; s'il étoit assez grand pour qu'on pût s'y voir presqu'en entier, l'illusion seroit alors beaucoup plus frappante.

Les phénomenes que produisent les miroirs concaves se trouvent amplement détaillés dans un Ouvrage composé par le Pere Abat, *qui a pour titre :* Amusemens Philosophiques; *& ceux qui desireront connoître tous ces effets & ces illusions relativement aux différens corps qu'on peut leur présenter, trouveront dans cet Ouvrage de quoi satisfaire entierement leur curiosité. Le Phénomene des déplacemens dont on a donné ci-dessus la description, est dans ce même Auteur* *.

OBSERVATION SUR LES MIROIRS CONCAVES.

On a dit ci-dessus qu'une des propriétés du Miroir concave étoit de rassembler à son foyer tous les rayons du soleil qui tombent

* Cet Ouvrage curieux a été imprimé à Amsterdam en 1763. Il se trouve chez Mossy, Libraire à Marseille.

ſur ſa ſurface, & que la réunion de ces rayons étoit capable de brûler, fondre & calciner les métaux les plus durs. Cet effet appartenant totalement à la Phyſique expérimentale, on n'a pas cru devoir ici entrer en aucun détail à ce ſujet.

On doit prévenir ceux qui déſirent connoître à fond les illuſions de la Catoptrique, que le même Auteur ci-deſſus cité, a fait ſur ce ſujet les recherches les plus ſavantes & les plus curieuſes. Les principes qu'il établit ſont la ſource de quantité de phénomenès fort extraordinaires qu'il a déduit avec le plus grand détail, & qu'il faut lire dans ſon Ouvrage.

DE

DE LA DIOPTRIQUE.

ON considere dans la Dioptrique les diverses réfractions que souffrent les rayons de lumiere lorsqu'ils passent d'un milieu dans un autre qui se trouve d'une densité, ou d'une nature différente; elles ont lieu dans tous les cas où la direction de ces rayons tombe obliquement sur le plan qui sépare ces deux milieux.

Si un rayon de lumiere AB (Figure premiere, Planche vingtieme) après avoir traversé l'air, tombe obliquement sur un verre plan FG, dont les deux surfaces soient paralleles entr'elles, il le pénetre & se réfracte de B en C, en s'approchant de la perpendiculaire AF: ce même rayon continuant sa route, & venant à sortir du verre dans l'air, se réfracte alors de C en D en s'éloignant de cette même perpendiculaire, & les lignes AB & CD étant prolongées vers H & I, sont paralleles entr'elles; d'où il suit que lorsqu'un rayon de lumiere entre d'un milieu rare dans un autre plus dense, il s'approche de la perpendiculaire, & que s'il sort au con-

traire d'un milieu dense pour entrer dans un milieu rare, il s'en éloigne.

Les rayons de lumiere qui sont paralleles dans leur incidence, venant à traverser un corps transparent, y conservent leur parallelismes, & si les deux surfaces de ce corps sont paralleles, ils le conservent encore en sortant de ce corps pour rentrer dans l'air; comme il est aisé de le voir par l'explication de cette premiere Figure. C'est par cette raison qu'en regardant un objet à travers une glace transparente, on l'apperçoit de même grandeur que s'il ne se trouvoit rien d'interposé entre cet objet & l'œil; il paroît seulement un peu plus abaissé ou élevé, eu égard à l'obliquité des rayons & à l'épaisseur de la glace au travers laquelle ils pénetrent *.

Lorsque des rayons de lumiere tels que AB & CD (Figure deuxieme, Planche vingtieme) tombent parallelement sur la surface d'un verre convexe H, ils se réfractent; & devenant convergents, ils s'approchent de la perpendiculaire EF, & se réunissent tous en un

* Cet effet n'a plus lieu lorsqu'un rayon de lumiere tombe sur un corps transparent dont les deux surfaces opposées ne sont pas paralleles, comme il arrive lorsqu'on regarde à travers un prisme.

point G que l'on nomme *foyer*; ce point eſt toujours le centre de la ſphere dont la ſurface convexe de ce verre fait partie.

Si au contraire les rayons A B & C D (Figure troiſieme, même Planche) tombent parallelement ſur la ſurface du verre concave H, ils ſe réfractent & deviennent alors divergents en s'éloignant de la perpendiculaire E F.

C'eſt cette convergence & cette divergence des rayons en traverſant les verres convexes & concaves, qui rapportant à l'œil les objets ſous des angles plus grands ou plus petits, nous les font paroître amplifiés ou diminués, comme on peut s'en inſtruire plus particulierement dans les Traités qui ont été faits ſur cette matiere, l'objet qu'on s'eſt propoſé n'étant que de traiter ſuccinctement des premiers principes qui ſuffiſent pour l'intelligence des Récréations contenues dans cet Ouvrage.

XXXVIIIe. RECREATION.

Chambre obſcure.

PRatiquez une ouverture circulaire au volet d'une chambre qui donne ſur la campagne, ou ſur tout autre objet un peu éloigné, & faites en ſorte qu'il ne puiſſe entrer aucunement du jour dans cette chambre, ſi ce n'eſt par l'ouverture faite à ce volet, à laquelle vous devez appliquer un verre convexe de trois à quatre pieds de foyer *; placez à cette même diſtance & en face de ce verre, un carton couvert d'un papier très-blanc, lequel ait environ deux pieds & demi de longueur ſur dix-huit à vingt pouces de hauteur; courbez-le ſur ſa longueur de maniere qu'il faſſe partie de l'intérieur de la ſurface d'un cilyndre qui auroit pour diamètre le double du foyer de ce verre; ajuſtez-le à cet effet ſur

* On entend par la longueur du foyer d'un verre, celle du rayon de la ſphere dont il fait partie lorſqu'il eſt convexe d'un ſeul côté; s'il eſt lenticulaire, c'eſt-à-dire convexe des deux côtés, ce foyer le rapproche en proportion de cette ſeconde convexité.

un chaſſis également courbé, & élevez-le ſur un pied mobile, afin de pouvoir facilement l'avancer ou reculer au-devant du verre, & le placer exactement à la diſtance où les objets paroîtront ſe peindre avec le plus de régularité ſur ce carton.

EFFET.

Lorſque vous aurez diſpoſé exactement ce carton au foyer du verre placé à l'ouverture du volet de cette chambre, tous les objets extérieurs qui ſe trouveront ſitués en face de cette fenêtre ſe peindront ſur ce même carton avec les plus belles couleurs & la plus grande régularité. Ces mêmes objets paroîtront renverſés ſur ce carton.

Si on a placé en dehors de la fenêtre un miroir mobile, on pourra, en le tournant plus ou moins, appercevoir ſur ce carton tous les objets qui ſe trouveront de côté ou d'autre.

Si au lieu de placer le miroir en dehors de la fenêtre, on le poſe en dedans de la chambre & au-deſſus de cette ouverture, (qu'on aura pratiquée alors beaucoup plus élevée) on pourra recevoir l'image ſur un carton placé horiſontalement ſur une table, & deſſiner à loiſir les objets qui y ſeront peints.

Nota. *Rien n'eſt ſi agréable à voir que*

*l'effet de cette chambre noire, particulierement lorsque les objets du dehors sont éclairés du soleil; c'est la nature elle-même transportée sur ce carton, ornée de ses plus beaux effets * & de ses plus belles couleurs; c'est aussi le plus beau modele dont puissent se servir les Peintres, pour donner aux tableaux de paysages, vues & marines toute l'entente admirable du coloris, & de la dégradation aërienne des teintes occasionnées par l'interposition de l'air, qui produisent dans quelques-uns de nos Peintres modernes ces ouvrages admirables ** qu'ils ont rendus avec tant d'intelligence.*

Il est essentiel que le carton ait une forme circulaire, afin que tous les objets y soient distinctement peints, sans quoi lorsque le milieu du carton se trouve placé au foyer du verre, ses deux extrémités se trouvant

---

* J'ai vu dans la Chambre noire un port de mer dans un tems un peu orageux, & dans une autre, où le soleil se couchoit dans l'onde, au travers des nuages éclatans de diverses lumieres, & je puis assurer qu'il n'est pas d'objet plus agréable.

** *Vernet* & *Louterbourg*, qui excellent dans ce genre de peinture, & dont les ouvrages ne cedent en rien à *Claude le Lorrain.*

alors ſituées au-delà du foyer, les images qui s'y peignent deviennent confuſes; & s'il étoit poſſible de donner à ce carton une figure ſphérique, l'image n'en ſeroit que plus réguliere, pourvu que le verre fût placé au centre de cette convexité.

XXXIXe. RÉCREATION.

Chambre obſcure portative.

L'Effet merveilleux que produit la Chambre obſcure a fait découvrir les moyens de la rendre plus utile en la conſtruiſant d'une forme qui étant portative, fut en même temps commode pour être diſpoſée ſur le terrein, afin de pouvoir y deſſiner les vues les plus agréables & les plus pittoreſques. On n'entrera pas ici dans le détail des diverſes manieres dont on les a conſtruites, parmi leſquelles il en eſt aſſurément de fort ingénieuſes; on ſe contentera d'en enſeigner une qui, à quelques égards, peut avoir quelque avantage.

Soit ABCD (Figure quatrieme, Planche vingtieme) un chaſſis de bois ou table de deux pieds de long ſur environ vingt pouces de large, dont les quatre bandes peuvent

avoir deux pouces & demi de large, & être ſolidement aſſemblés par leurs angles; ménagez une rainure dans ce chaſſis pour y placer une glace, ou ſimplement un verre de Boheme E *.

Aux deux extrémités & en-deſſous de cette table, ajuſtez à charniere quatre pieds de bois F, fixez ſur leurs traverſes G, diſpoſez-les de maniere qu'ils puiſſent facilement ſe reployer ſous cette table; ayez encore quatre ais de bois léger H, qui ſoient également mobiles à charnieres ſous les côtés intérieurs du chaſſis qui forme cette table, de ſorte qu'ils puiſſent auſſi s'y reployer ſans tenir beaucoup de place, & obſervez qu'étant déployés, comme le déſigne cette Figure quatrieme, ils doivent ſe joindre exactement au moyen de pluſieurs petits crochets qu'il faut y ajuſter, étant très-eſſentiel qu'il ne puiſſe pénétrer aucune lumiere dans cette Boëte **.

Cette table étant montée ſur ces quatre pieds, & les ais H qui forment la Boëte de

---

* Si ce verre étoit convexe vers le deſſus de ce chaſſis, cela ſeroit encore mieux.

** On peut couvrir cette Boëte d'une eſpece de ſac de toile noire, afin de rendre ſon intérieur le plus ſombre qu'il eſt poſſible.

dessous étant abaissés, & fixés ensemble au moyen de leurs crochets, on ajustera à leur extrémité inférieure une Boëte M contenant le miroir incliné N, d'un des côtés de laquelle doit sortir le tuyau mobile O, de cinq à six pouces de long : ce tuyau doit être garni d'un verre convexe dont le foyer, par la réflexion du miroir, puisse aller jusqu'à la glace E qui est posée sur cette table.

Il faut avoir aussi une espece de petit pavillon d'etoffe noire, bien opaque, qui soit porté sur quatre tringles de bois mobiles à sa partie supérieure, & qu'on puisse poser sur cette table, en faisant entrer (dans des trous faits aux angles de son chassis) les fiches de fer qu'on aura fixé aux extrémités inférieures de ces tringles : ce pavillon doit s'ouvrir du côté qui est tourné vers AB, au moyen d'un rideau assez ample pour empêcher la lumiere extérieure d'éclairer en aucune façon la glace posée sur la table, lorsqu'on se sera placé sous ce pavillon ; il doit des trois autres côtés déborder de quelques pouces le dessous de la table.

Usage de cette Chambre noire pour dessiner toutes sortes d'objets.

Cette Chambre obscure est à la vérité un

peu plus embarrassante à porter sur le terrein que celles qui ont été construites jusqu'à présent; cependant si elle est faite comme il faut, elle ne pesera pas plus de vingt à vingt-cinq livres; elle sera d'autre côté beaucoup plus commode, en ce que les rayons colorés des objets venant à se peindre par-dessous la glace posée sur cette table, on peut y dessiner sans avoir la main entre les rayons & leur image. Pour s'en servir, on placera cette table sur un terrein un peu élevé, afin que rien ne puisse intercepter les rayons de lumiere qui tombent sur le verre placé au bas de la Boëte qui est attachée sous la table; on mettra sur la glace une feuille de papier verni, transparente, & on la fixera par ses extrémités avec un peu de cire, afin qu'elle ne puisse se déranger, & en s'enfermant sous le rideau qui couvre le pavillon posé sur la table, on tracera sur ce papier tous les contours des objets qui y seront représentés; & on pourra aussi en indiquer les ombres. Si on ne veut avoir que les traits de l'objet, on se servira d'une glace adoucie du côté qui forme le dessus de la table, & on les y indiquera avec un pinceau & du carmin; de cette maniere, lorsqu'on sera de retour, on fera tremper une feuille de papier, & lorsqu'elle sera bien im-

bibée d'eau, ſans être cependant trop mouillée, on l'étendra ſur cette glace légerement, & on tirera par ce moyen l'empreinte du deſſein qu'elle aura fait.

Nota. *On peut, en employant l'une ou l'autre de ces deux méthodes, ſe procurer ces deſſeins dans la même ſituation qu'ils ſont effectivement, ou dans une ſituation contraire; ce qui peut avoir ſon avantage lorſqu'on veut faire graver ce que l'on a deſſiné, & qu'on veut qu'après l'impreſſion ils ſe trouvent ſur l'eſtampe dans leur ſituation naturelle.*

Il faut avoir attention, en ſe ſervant de cette Chambre obſcure, à la placer de maniere que le ſoleil donne de côté ſur les objets dont on veut avoir l'image. Sans cette précaution, ils ſeroient bien moins agréables, la ſituation des ombres les faiſant beaucoup valoir, & leur donnant un effet bien plus pittoreſque. Il eſt cependant des circonſtances où il faut s'écarter de cette regle, telles que celles où l'on voudroit peindre un ſoleil levant ou ſe couchant, &c.

XLe. RECREATION.

Une Piece d'argent ayant été mise dans une assiette, en faire paroître deux dont l'une soit beaucoup plus grande que l'autre.

REmplissez d'eau claire un gobelet de verre, & mettez-y une piece de monnoie, (par exemple une piece de vingt-quatre sols) posez une main sous l'assiette & l'autre sur le gobelet, & renversez le tout promptement afin que l'air n'ayant pas le temps d'entrer, l'eau ne puisse s'échapper.

EFFET.

Si l'on regarde la piece qui se trouvera sur l'assiette, elle paroîtra de la grandeur d'un écu, & on la verra en outre dans sa même grandeur, un peu élevée au-dessus de cette premiere; ce qui fera croire à ceux qui ne connoissent pas les effets singuliers de la réfraction, qu'il y a effectivement sous le gobelet un écu & une piece de vingt-quatre sols. Lorsqu'on aura assuré qu'on imagine qu'il y a deux Pieces, on levera le gobelet, & l'illusion cessera.

XLIe. RECREATION.

Faire paroître en relief les objets gravés en creux sur un cachet.

AYez un cachet d'argent sur lequel soit gravé un chiffre; regardez-le attentivement avec un verre convexe d'un pouce au plus de foyer, vous le verrez d'abord enfoncé & tel que vous l'appercevriez avec vos seuls yeux. Si sans changer de situation, vous continuez à le regarder, il vous paroîtra en relief, & il semblera être éclairé & ombré du même côté qu'il étoit avant que vous eussiez la sensation de cette derniere apparence.

Si on continue à observer ce chiffre avec la même attention, ce qui paroissoit de relief paroîtra alors enfoncé comme il l'étoit auparavant, & ainsi de suite.

Il arrive aussi que si l'on cesse pendant quelques instants de regarder ce chiffre, & qu'on recommence la même expérience, au lieu de le voir d'abord enfoncé, il paroît au contraire en relief.

Si pendant qu'on est tourné du côté que vient le jour, on le panche tout-à-coup en

continuant de le regarder, ce qui paroissoit enfoncé semble encore devenir en relief; mais si on continue d'observer ce relief apparent, pendant qu'on se tourne comme il faut pour recevoir le jour du côté droit, on voit l'ombre du côté d'où vient le jour, ce qui ne surprend pas peu; & au contraire l'ombre sera à gauche, si le jour donne sur ce chiffre en venant du côté gauche.

Si au lieu d'observer un cachet, on observe une piece d'argent, cette illusion n'a plus lieu dans quelque situation qu'on se place, eu égard au jour qui éclaire cet objet *.

Nota. *M. Gmelin qui a aussi observé de son côté ce phénomene, soupçonne avec raison que cette illusion doit son origine aux ombres des corps; & effectivement, j'ai remarqué que si ayant une bougie à sa droite, on regarde un cachet, sa gravure paroît enfoncée; si on transporte la bougie à sa gauche, on la voit aussi-tôt en relief, & l'illusion est très-sensible; cependant il reste toujours à sçavoir pour quelle raison, sans chan-*

* Ce phénomene a été observé par M. *Jablot*. Voyez l'Ouvrage qu'il a fait imprimer, qui a pour titre : *Description de plusieurs nouveaux Microscopes*.

*ger de place, on la voit successivement en creux & en relief, sans que l'ombre change de lieu. C'est peut-être aussi dans notre vue même qu'il faut chercher le principe de ce phénomene; ce qui paroît d'autant plus vraisemblable que tous ceux qui l'observent, ne voyent pas toujours ces effets tels qu'on vient de le rapporter *.*

CONSTRUCTION

De la Lanterne magique.

CEtte merveilleuse illusion connue de tout le monde, & devenue commune dans tous les pays, a causé beaucoup d'étonnement dans son origine; on s'en amuse encore avec plai-

---

* Un phénomene tel que celui-ci ne paroîtra qu'une niaiserie à ceux qui ne sont pas instruits; mais lorsqu'un Physicien voudra en expliquer la cause, il y trouvera des difficultés qu'il aura beaucoup de peine à résoudre. C'est en cherchant la solution de semblables observations, qui ne paroissoient d'abord que des bagatelles, qu'on a fait d'importantes découvertes. Lorsque le fameux Philosophe Anglois s'occupoit à souffler des bouteilles avec l'eau de savon, il nous apprenoit qu'un habile Physicien sçait tirer avantage des choses qui ne paroissent qu'un simple amusement.

fir, & on se contente souvent d'en admirer les effets, sans chercher à en pénétrer les causes. On attribue cette ingénieuse invention au célebre Pere *Kirker*, qui a donné sur toutes les parties des sciences des Ouvrages également savans, curieux & instructifs.

L'effet de cette Lanterne appellée *magique* est de transporter en grand sur une toile ou carton placé dans un endroit obscur, l'apparence colorée des petits objets que l'on a peint sur des lames de verre, avec des couleurs transparentes.

CONSTRUCTION.

ABCD est une Boëte de fer-blanc ayant huit pouces de hauteur sur dix de longueur & six pouces de largeur *; au-dessus est un tuyau ou cheminée E de quatre pouces de diamètre, couvert d'un dôme F, lequel donnant passage à la fumée par des séparations faites au haut de ce tuyau, ne puisse cependant laisser échapper de lumiere à l'extérieur.

Du côté AC de cette Boëte est une porte qui s'ouvre, & sur laquelle est ajusté un miroir

* On peut la faire de toute autre grandeur, en y plaçant des verres dont le foyer soit en même proportion.

concave

concave de métal ou de fer-blanc G de cinq pouces de diamètre, faisant partie d'une sphere qui en ait dix-huit. Ce miroir doit être disposé de façon qu'il puisse s'avancer ou reculer au moyen de sa queue H, qui entre dans le tuyau de fer-blanc I, lequel est soudé sur cette porte.

Au milieu & sur le fond intérieur de cette Boëte, est placée une lampe de fer-blanc L, dont le porte-méche doit être applati, afin qu'il ne puisse faire aucun obstacle aux rayons que le miroir renvoye du côté intérieur B D de cette Boëte; il doit porter trois ou quatre méches qui soient à la hauteur du centre du miroir concave G. Voyez sa disposition sur cette Figure cinquième.

Au côté B D de cette Boëte, qui fait face au miroir, & vis-à-vis de lui, est une ouverture de trois pouces de largeur sur deux pouces & demi de hauteur, dans laquelle on doit appliquer un verre L de même grandeur *

* Je préfere à donner cette forme au verre, afin que le tableau qui se peint sur la toile conserve cette même forme; ce qui fait beaucoup mieux qu'une ouverture circulaire, à travers laquelle on ne voit en entier les figures que lorsqu'elles sont arrivées au centre de l'image. Il est étonnant qu'on n'ait pas jusqu'à présent corrigé ce défaut, la chose étant si facile.

ayant quatre pouces & demi à cinq pouces de foyer, afin que la lampe placée dans la Boëte se trouve au foyer de ce verre & à celui du miroir : cette lampe doit encore être mobile, afin qu'on puisse l'avancer ou reculer, ou même l'ôter lorsqu'on veut la nétoyer & la préparer en y mettant des meches d'une grosseur raisonnable & de l'huile d'olive.

Sur ce même côté est placée une piece de fer-blanc à coulisse MN de quatre pouces & demi en quarré, ouvrante sur le côté, & qui doit avoir quatre pouces & demi d'ouverture sur quatre lignes de largeur ; cette coulisse sert à faire passer les verres sur lesquels sont peintes les figures qui doivent être vues sur le carton.

Cette piece à coulisse doit avoir, vis-à-vis du verre L, une ouverture de trois pouces un quart de largeur sur deux pouces un quart de hauteur, à laquelle on ajuste un tuyau O de même forme, & auquel on doit donner six pouces de longueur ; ce tuyau doit être fixé à demeure sur cette piece à coulisse.

Un autre tuyau de six pouces de longueur doit entrer dans celui ci-dessus, & on y ajuste deux verres convexes ou lenticulaires P & Q ; le verre P doit avoir environ trois pouces de foyer, & celui Q dix à douze pou-

ces; ce dernier doit être à l'extrémité extérieure du tuyau mobile; on met aussi entre ces deux verres un carton R où l'on a ménagé une ouverture d'un pouce de large sur huit lignes de hauteur: quant à la distance qui doit être mise entre ces deux verres, il faut se régler suivant leurs foyers; au reste, on peut rendre le verre P mobile dans un tuyau qui puisse couler dans celui O, afin de pouvoir placer ces deux verres à l'éloignement qui sera convenable.

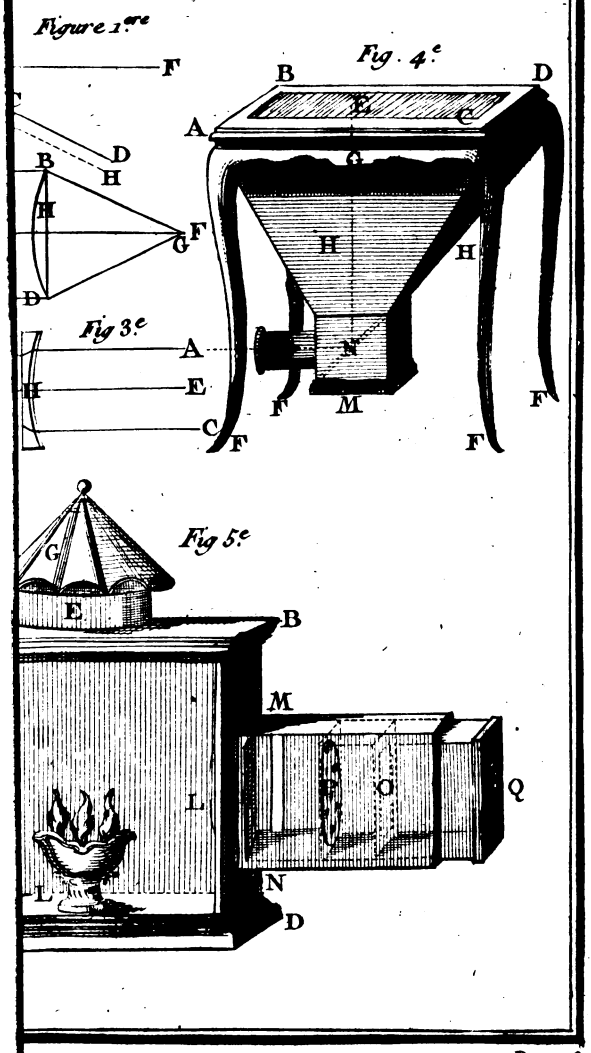
Cette Lanterne magique étant construite comme il vient d'être enseigné, on fera couper, par un Vitrier, des bandes de verre blanc de Boheme de douze à quinze pouces de long & de trois pouces de large, & on les montera sur des chassis très-légers qui puissent entrer librement dans la coulisse M N, après les avoir peints comme il est dit ci-après.

Maniere de peindre sur le verre les objets qui doivent être vus dans la Lanterne magique.

Dessinez sur un papier le sujet que vous voulez peindre, & attachez-le par ses extrémités sous ce verre; prenez ensuite un pinceau très-fin; & vous servant d'un vernis dans lequel vous aurez détrempé un peu de

noir de fumée, tracez bien légerement ſur le verre les traits de ce deſſein; vous pouvez même, ſi vous êtes jaloux de faire quelque choſe de bien, en tracer certaines parties avec les couleurs qui leur ſont convenables, pourvu que ce ſoit les couleurs les plus foncées de leurs nuances; lorſque ce trait ſera bien ſec, vous colorerez vos figures avec les teintes qui leur ſont propres, & ces couleurs ne ſeront pas ſujettes à s'écailler ſi vous employez du vernis gras bien blanc pour les détremper *. Vous les ombrerez avec du noir détrempé dans ce même vernis ou avec du biſtre, ſelon qu'il ſera néceſſaire, & vous pourrez auſſi réſerver les grands clairs ſans y mettre aucune couleur, afin qu'ils faſſent plus d'effet. Gardez-vous principalement de peindre ces figures ſeulement avec quatre à cinq couleurs, telles que bleu, rouge, vert & jaune; employez au contraire toutes ſortes de teintes pour donner à vos ſujets un air plus naturel, ſans quoi ils reſſembleroient à des images communes, qui pour être plus bril-

* Toutes les couleurs qui ne ſont pas terreſtres, telles que le bleu de Pruſſe, le noir de fumée, le carmin, les ſtils de grain, le vert de-gris calciné, peuvent ſervir avantageuſement étant broyés ave c cette huile.



lantes, n'en feront pas pour cela plus agréables.

EFFET.

Lorfqu'on aura allumé la lampe de cette lanterne magique, & qu'en allongeant ou raccourciffant fon tuyau, l'image des verres peints placée dans la couliffe fe trouvera bien nette & bien diftincte; on amufera agréablement ceux devant qui on fera paffer fucceffivement toutes les figures grotefques ou autres qu'on aura peints fur ces verres.

On peut rendre cette Piece d'Optique bien plus amufante & en même temps plus extraordinaire en préparant les figures de maniere à leur procurer différens mouvemens naturels qui femblent les animer *; ce que chacun peut faire felon fon génie, foit en y employant quelque mouvement, foit par le moyen de deux verres fur lefquels on peint féparément le même objet, & que l'on peut faire paffer l'un devant l'autre dans cette couliffe, comme on le verra dans les Récréations qui fuivent.

* On trouve dans les Effais de Phyfique de M. Mufchenbroek différentes manieres d'exécuter tous ces divers mouvemens par le moyen de quelque mécanique peu difficile à exécuter.

XLIIe. RECREATION.

Imiter une tempête par le moyen de la Lanterne magique.

POur rendre agréablement une tempête par le moyen de cette Lanterne magique, il faut avoir deux bandes de verre d'environ quinze pouces de longueur, qui soient encadrés dans des chassis assez minces pour qne toutes deux puissent entrer ensemble, & glisser facilement dans la coulisse MN (Figure cinquieme, Planche vingtieme.)

On désignera, sur toute la longueur d'une de ces bandes de verre, les effets de la mer depuis la plus légere agitation jusqu'à la tempête la plus horrible, en peignant depuis A jusqu'en B (voyez Figure premiere, Planche vingt-unieme) un temps calme & des nuages tranquilles; depuis B jusqu'en C, une légere agitation & quelques nuages; depuis C jusqu'en D, une agitation des vagues plus sensible; depuis D jusqu'en E, une mer fort agitée & des nuages qui s'obscurcissent; & depuis E jusqu'en F, un temps très-sombre & un soulevement général des flots.

Il faut avoir attention à ne pas trancher tout-

à-coup les différens effets contenus dans ces espaces, & à les amener au contraire par dégrés. On conçoit qu'il est essentiel que le tout soit peint avec beaucoup de soin, puisque c'est de-là que dépend tout l'effet pittoresque de ce tableau.

Sur l'autre verre (voyez Figure deuxieme, même Planche) on peindra des vaisseaux de diverses formes & grandeurs * & à différens éloignemens, & quelques nuages qui seront plus chargés du côté B.

EFFET.

Si on fait passer doucement dans sa coulisse le verre (Figure premiere) & qu'à l'endroit où commence la tempête on lui fasse faire quelque balancement, on produira par ce moyen les effets d'une mer qui peu à peu devient agitée, & forme enfin une tempête; la maniere dont on a peint les nuages contribuera aussi à augmenter beaucoup l'illusion; à mesure qu'on retirera ce verre, ces effets cesseront, & la mer paroîtra s'appaiser petit à petit.

Si dans ce même temps on fait couler très-

* Il ne faut peindre sur ce verre que la partie des vaisseaux qui doit paroître hors de l'eau.

doucement le verre ſur lequel ſont peints les navires, il ſemblera qu'ils traverſent le tableau, & en les agitant un peu lors de la repréſentation de la tempête, ils paroîtront alors être battus par les flots.

L'effet que produira alors cette Lanterne magique ſera ſans contredit plus agréable & plus ſurprenant que celui de voir quelques figures aſſez ſouvent mal peintes, venir l'une après l'autre ſe planter comme au milieu d'une médaille dans un cercle lumineux, dont la forme, ingrate d'ailleurs, empêche qu'on ne voye enſemble deux figures, à moins que la tête & les jambes de l'une ne ſoient entierement cachées; inconvénient qui n'a plus lieu dans cette nouvelle conſtruction, quand même on ſe ſerviroit des figures ordinaires.

Nota. *On peut, au moyen de deux verres ainſi diſpoſés, repréſenter une bataille, un combat naval, & mille autres choſes que chacun peut imaginer à ſon gré; ils peuvent auſſi ſervir pour repréſenter quelques actions ſingulieres ou groteſques entre pluſieurs perſonnages, & quantité d'amuſemens qu'un génie induſtrieux pourra facilement imaginer; l'effet qu'on vient de détailler n'étant que pour ſervir d'exemple, & faire voir qu'on*

peut faire des choses bien plus extraordinaires que ce qu'on a fait jusqu'à présent.

LXIIIe. RECREATION.

Lanterne magique sur la fumée.

LA lumiere de la Lanterne magique, ainsi que la couleur des objets qui y sont renfermés, peut non-seulement (comme on l'a vu ci-dessus) se peindre sur une toile, mais on peut aussi la fixer sur la fumée; pour cet effet, il faut avoir une boëte de bois ou de carton AB (figure troisieme, Planche vingt-unieme) d'environ quatre pieds de hauteur & qui ait sept à huit pouces quarré à sa base; elle doit aller en diminuant de figure & de forme, de maniere que vers le haut elle donne une ouverture de six pouces de long sur un demi pouce de large; il faut ménager au bas de cette boëte une porte qui ferme exactement afin d'y pouvoir placer un réchaud de feu sur lequel on jettera de l'encens dont la fumée s'étendra en nappe en sortant par l'ouverture AB de ce tuyau. C'est sur cette nappe de fumée qu'on dirigera la lumiere qui sort de la Lanterne magique, qu'on aura soin de rendre moins étendue en allongeant son tuyau

mobile ; les figures ordinaires peuvent servir à cet effet ; & ce qui paroîtra extraordinaire, c'est que le mouvement de la fumée ne changera point la forme de la figure, & qu'il semblera qu'on peut la saisir avec la main.

Nota. *Dans cette Récréation la fumée n'arrêtant pas tous les rayons de lumiere, la représentation est bien moins vive, & elle paroîtroit même peu si on ne réduisoit pas l'étendue de la lumiere à son plus petit foyer, afin de lui donner plus de clarté.*

XLIVe. RECREATION.

Faire paroître un Phantôme sur un piédestal placé au milieu d'une table.

L'Effet de la Lanterne magique sur la fumée dont on a donné la construction à la précédente Récréation, peut produire une illusion beaucoup plus extraordinaire si on en masque entierement la cause ; on peut par son moyen faire paroître sur un piédestal posé sur une table, un phantôme ou tout autre objet agréable & moins effrayant.

CONSTRUCTION.

Il faut avoir une Lanterne magique ordi-

naire des plus petites qui se vendent & l'enfermer dans la boëte ABCD (Figure quatrieme, Planche vingt-unieme) laquelle doit être suffisamment grande pour contenir en outre le miroir incliné M qui doit être mobile, afin de pouvoir diriger le cône de lumiere que jette cette Lanterne de maniere qu'il puisse sortir par une ouverture E faite au-dessus de cette boëte.

Cette ouverture doit être couverte d'une tablette ou trappe F qui soit mobile au moyen de deux charnieres afin que se trouvant fermée par ses côtés, on ne puisse pas voir l'ouverture * faite à son couvercle.

L'endroit de la boëte qui se trouve au-dessus de la cheminée de cette Lanterne doit être percé à jour par quelques trous pour laisser échapper la fumée de la lampe, & on doit mettre sur cet endroit un petit réchaud de figure oblongue, & de grandeur à pouvoir y mettre quelques petits charbons.

On doit avoir aussi un verre qui puisse monter & descendre à volonté dans la coulisse *a b*, laquelle doit pour cette raison être

* Cette ouverture doit être de figure ovale, & d'une grandeur proportionnée à l'endroit où elle coupe le cône de lumiere.

placée dans un ſens vertical; ce verre doit être ſoutenu par un petit cordon, lequel paſſant par-deſſus la poulie *e*, puiſſe ſortir par le côté DC de cette boëte, afin de pouvoir facilement par ſon propre poids le faire deſcendre ou s'élever dans cette couliſſe.

On peindra ſur ce verre un ſpectre ou telle autre figure plus agréable qu'on jugera à propos, en obſervant qu'il doit être deſſiné en raccourci, attendu que la nappe de fumée occaſionnée par l'encens qu'on doit mettre dans le réchaud, & qui s'éleve au-deſſus de lui, ne coupe pas à angle droit le cône de lumiere que produit la Lanterne, & que dès-lors la figure du ſpectre doit paroître plus allongée ſur cette fumée qu'elle ne l'eſt ſur le verre.

EFFET.

Cette Récréation produira un effet fort ſurprenant, attendu que les ſpectateurs ne voyant pas la cauſe qui le produit, ne ſçauront à quoi attribuer l'apparition ſubite de ce ſpectre, dont la tête paroîtra ſortir la premiere de cette fumée, & qui diſparoîtra de la même maniere en tirant le cordon.

RECREATION.

Après avoir allumé la lampe de cette Lan-

terne, & disposé le miroir comme il convient, on apportera ce piédestal bien fermé, & on le posera sur la table en avertissant les spectateurs de ne point s'effrayer; on mettra en sa place le réchaud de feu, sur lequel on répandra un peu d'encens en poudre, & aussitôt on lévera la trappe & on abaissera doucement le cordon; lorsqu'on s'appercevra que la fumée est prête à cesser, on abaissera le cordon pour faire disparoître la figure, & on refermera la trappe.

Nota. *Il faut pour faire cette Récréation éteindre toutes les lumieres qui sont dans la chambre, & placer le piédestal sur une table élevée, afin que l'œil des spectateurs ne puisse pas appercevoir l'ouverture que traverse le cône de lumiere. Quoiqu'on ait dit de se servir d'une petite Lanterne magique, on pourroit cependant exécuter cette piece en grand, de maniere que le spectre parût dans sa hauteur naturelle.*

On peut avec cette même construction, & en employant des verres sur lesquels soient peints divers objets agréables, faire paroître (par exemple) une fleur, une carte, &c. semblable à celles qu'on auroit brûlé, & dont on auroit jetté les cendres avec l'encens

dans ce réchaud, sous prétexte d'en faire renaître l'image. Chacun à cet égard pourra faire à ce sujet ce qu'il croira causer le plus de surprise & d'agrément.

XLVe. RECREATION.

Théâtre magique.

ON peut avec la Lanterne magique à tuyau quarré telle qu'on se sert pour la quarantieme Récréation, représenter tous les effets d'un Théâtre avec des personnages variés, & divers changemens de décorations, il ne s'agit que de faire à cette Piece quelque légere augmentation *, & de faire peindre des sujets convenables.

CONSTRUCTION.

Faites une Boëte ABCD (Figure cinquie-

* Il est essentiel de faire cette Lanterne magique beaucoup plus grande qu'à l'ordinaire, afin que les objets peints sur les verres étant plus grands qu'on ne les peint ordinairement, ils se trouvent représentés avec plus de netteté ; ce qui devient absolument nécessaire d'ailleurs, attendu que ces objets ont plus d'étendue & de variété ; on conseille donc de faire construire cette Piece de la même maniere qu'il est ici décrit.

me, Planche vingt-unieme) à laquelle vous donnerez un pied & demi de long ſur dix pouces de large, & quinze pouces de hauteur; qu'elle ſoit portée ſur un pied EF qui la déborde, & puiſſe ſervir à la fixer ſur une table avec deux vis; ſurmontez cette boëte d'un chapiteau de fer-blanc qui ne ſoit pas percé à jour, c'eſt-à-dire ſemblable à ceux dont on ſe ſert pour les Lanternes magiques ordinaires.

Ménagez une ouverture à chacun des deux côtés de cette boëte, dont une doit porter le tuyau H, & l'autre le tuyau I; donnez à cette ouverture ſix pouces de largeur ſur cinq pouces de hauteur; ajuſtez ſur chacune d'elles un tuyau de même forme, dans lequel vous ferez entrer un autre tuyau mobile, afin de pouvoir éloigner ou rapprocher de cette ouverture les verres ou le miroir concave qui doivent y être renfermés, comme il eſt ci-après expliqué.

Au milieu du fond de la boëte, vous placerez une lampe de fer-blanc M, qui puiſſe ſe mouvoir ſur une couliſſe afin de l'éloigner plus ou moins des verres & du miroir pour la diſpoſer le plus avantageuſement qu'il ſer poſſible eu égard à leurs foyers; il faut auſ qu'on puiſſe la retirer de la Boëte lorſqu'o

voudra y mettre l'huile & arranger les méches qui doivent être au nombre de cinq ou ſix, & occuper environ un pouce de longueur. Voyez leur diſpoſition ſur cette Figure.

A l'entrée du tuyau M & vers N, ménagez une ouverture d'un pouce de largeur, laquelle le traverſe horiſontalement; une autre de huit pouces qui le traverſe verticalement, & ſoit plus près de la boëte que cette premiere; & une autre de quatre lignes placée en avant de la premiere. L'ouverture faite horiſontalement doit avoir trois ou quatre couliſſes, & les deux autres une & deux, afin d'y faire paſſer les différens ſujets de décorations & figures, ſoit de côté, ſoit en les faiſant monter ou deſcendre, afin d'imiter avec plus de préciſion les effets des changemens de décorations théâtrales *.

Renfermez ces deux couliſſes par deux verres convexes rectangulaires de ſix pouces de longueur ſur cinq de hauteur, & qui ayent environ vingt pouces de foyer; que l'un d'eux ſoit placé en O, c'eſt-à-dire à l'extrémité

* Dans les décorations théâtrales, les gloires, les Palais des Dieux doivent deſcendre; les antres, les Palais infernaux doivent s'élever du fond du Théâtre; les Palais, jardins, bois, &c. doivent venir des côtés.

intérieure

intérieure du tuyau & l'autre vers P; ayez un autre tuyau Q d'environ un pied de long qui puisse entrer dans celui H, & mettez à son extrémité extérieure un verre lenticulaire rectangle d'environ douze à quinze pouces de foyer.

Ayez un autre tuyau R, lequel puisse couler dans celui I, & qu'il ait quatre pouces de longueur ; ajustez au fond extérieur de ce tuyau un miroir concave dont le foyer des rayons paralleles soit à sept à huit pouces de sa surface réfléchissante.

Cette Lanterne magique étant ainsi disposée, il ne s'agira plus que de peindre des verres, eu égard aux différens sujets que l'on voudra représenter, en observant qu'ils puissent entrer par l'une ou l'autre des ouvertures faites du côté A C de la boëte ; on l'éclairera ensuite, & plaçant un verre peint dans une des coulisses, on allongera ou raccourcira les tuyaux mobiles, jusqu'à ce que l'objet se peigne avec netteté sur une toile, afin de reconnoître non-seulement à quelle distance cette Lanterne en doit être éloignée, mais encore la grandeur apparente de l'image. On fera une ouverture de cette même grandeur à une cloison, & on la couvrira d'une glace sur laquelle on collera un papier très-fin que l'on

vernira pour le rendre le plus transparent qu'il sera possible.

C'est sur ce papier qu'on fera paroître l'image de tous les objets qu'on fera successivement passer dans les coulisses, pour imiter un sujet théâtral tel qu'on voudra choisir; ce qui sera d'autant plus agréable à voir, que cette Lanterne magique étant cachée derriere la cloison, on ne pourra en aucune façon appercevoir ce qui produit cette illusion.

Pour faire connoître plus facilement & plus clairement de quelle maniere il faut non-seulement peindre ces sortes d'objets, mais aussi disposer les verres qui servent à ces représentations, on supposera ici que l'on veut exécuter le sujet du Siége de Troyes, où se trouvent tous les différens effets & les procédés qu'il faudroit suivre pour exécuter tous autres sujets quelconques.

Au premier Acte, le Théâtre pourroit représenter d'un côté les remparts de la Ville de Troyes, vers le fond le camp des Grecs, & dans l'éloignement la mer & l'Isle de Tenedos; en supposant le moment où les Grecs feignant de lever le siége, s'embarquent & laissent dans leur camp le cheval de bois dans lequel ils ont renfermé des troupes Grecques.

On peindroit donc d'abord ſur un verre de même grandeur que l'ouverture faite au côté AC de cette boëte, un rideau dont la couleur doit être d'un bleu foncé, légerement chargé d'ornemens plus tranſparens, & on le diſpoſera dans la premiere couliſſe verticale * de maniere qu'en l'abaiſſant doucement, ſon image paroiſſe s'élever de la même maniere que le rideau d'un Théâtre ordinaire.

On auroit pluſieurs verres de grandeur à pouvoir paſſer à travers les ouvertures horiſontales faites à ce tuyau, & plus ou moins longs, ſelon qu'il ſera néceſſaire, & ſur leſquels on peindroit, par exemple:

Sur le premier,

Les Murs de Troyes.

Sur le deuxieme,

Le Camp des Grecs.

Sur le troiſieme,

La mer, l'Iſle de Ténédos & un Ciel ſerein.

Sur le quatrieme,

Des troupes Grecques par figures détachées.

---

* Il faut que tous les verres qui montent ou deſcendent verticalement, ſoient bordés des deux côtés de deux petits réglets de bois qui entrent dans des couliſſes aſſez juſtes pour ne pouvoir gliſſer d'eux-mêmes.

Sur le cinquieme,

D'autres troupes disposées par bataillons & placées dans l'éloignement.

Sur le sixieme,

Des vaisseaux qui à mesure que le verre s'avanceroit dans sa coulisse diminueroient de grandeur.

Sur le quatrieme,

Le Cheval de bois & *Sinon.*

Sur le huitieme,

Des Troyens & Troyennes.

Ces verres étant peints comme il convient pour rendre agréablement ce sujet *, on placeroit dans les coulisses horisontales, ceux un deux, trois & le quatrieme sur lequel sont peintes les troupes Grecques; on léveroit le rideau en abaissant le verre qui le représente, & on tireroit doucement ce quatrieme verre, & peu après le deuxieme qui forme le camp. On feroit avancer alors très-doucement, & passer entierement le cinquieme, qui fait paroître l'embarquement, & couler ensuite d'un sens

* Si l'on n'avoit pas des verres bien peints, il vaudroit mieux exécuter quelques sujets comiques, où des peintures médiocres pourront être employées.

contraire le sixieme sur lequel sont peints les vaisseaux qui composent la flotte ; les objets peints sur les verres quatre, cinq & six ayant totalement disparus sur l'image, on avanceroit le septieme sur lequel se trouve peint le cheval de bois ; & le huitieme, de maniere qu'il semble que les Troyens qui sont peints sur ce dernier verre font entrer ce cheval en leur Ville ; on abaisseroit ensuite le rideau pour retirer les verres qui composent ce premier Acte, & préparer dans leurs coulisses ceux qui sont convenables pour l'Acte suivant.

Au deuxieme Acte, le Théatre représenteroit l'intérieur de la Ville de Troyes. On appercevroit sur un des côtés le cheval de bois, & dans le fond le Temple de Pallas.

On pourroit peindre les verres qui servent pour cet Acte ainsi qu'il suit :

Sur le premier,

Des palais & maisons représentant l'intérieur de la Ville de Troyes.

Sur le deuxieme,

Le Temple de Pallas servant de fond, avec un Ciel de nuit & un clair de lune ; au-devant & sur le côté, on verroit le cheval de bois que les Troyens ont placé près de ce Temple.

Sur le troisieme,

Une troupe de Grecs ayant Sinon à leur tête, qui va ouvrir les portes de la Ville aux Grecs.

Sur le quatrieme,

Différentes troupes de Grecs armés, peints sur un verre assez long pour former de la variété.

Sur le cinquieme,

Plusieurs troupes de Troyens.

Sur le sixieme,

Divers effets de feu & de fumée disposés & peints de façon qu'en faisant monter ce verre par le dessous du Théâtre, la décoration peinte sur le premier verre paroisse alors être en feu.

Avant de lever le rideau, on placeroit les deux verres peints un & deux, on feroit passer doucement & entierement le troisieme verre; peu après on feroit passer le quatrieme sur lequel sont peints les différens corps de l'armée des Grecs, & dans le même tems on feroit couler du côté opposé le verre cinquieme, qui représente les troupes Troyennes, ayant attention à les mouvoir douce-

ment en avançant ou reculant * pour imiter un combat; élevant ensuite par dégrés le sixieme sur lequel sont peints le feu, la flamme & la fumée, afin que les maisons & palais peints sur le premier verre paroissent s'enflammer peu à peu, on offriroit un embrâsement général. Après avoir rendu ces effets le mieux qu'il auroit été possible, on abaisseroit le rideau pour préparer l'acte troisieme.

A cet Acte, le Théâtre peut représenter l'intérieur du Palais de Priam; on y doit découvrir un autel, auprès duquel se sont réfugiées plusieurs Princesses Troyennes.

Les verres servant pour cet Acte pourront être peints ainsi qu'il suit:

Sur le premier,

On représenteroit le Palais de Priam.

Sur le deuxieme,

Le fond de ce Palais, où sera placé un autel.

Sur le troisieme,

Priam & plusieurs Troyens & Troyennes.

---

* Celui qui fait mouvoir ces verres étant à portée d'en voir par lui-même l'effet, peut rendre cette représentation plus vraisemblable.

Sur le quatrieme,

Pyrrhus & une troupe de Grecs.

Sur le cinquieme,

La même représentation que sur le premier, excepté que ce Palais paroîtroit détruit par les flammes.

Sur le sixieme,

Divers effets de flamme & de fumée.

On leveroit le rideau après avoir mis en place le premier & le deuxieme verre qui doivent monter du dessous; on feroit passer le troisieme sur lequel est peint Priam & les Princesses Troyennes; on feroit avancer celui où l'on a peint Pyrrhus & ses soldats, on éleveroit doucement le quatrieme, qui feroit paroître tout le Palais en feu, & faisant aussi monter le sixieme, on abaisseroit le premier peu après cet incendie, afin de faire paroître la destruction entiere du Palais. On abaisseroit le rideau pour finir cet Acte.

Le Théâtre, au quatrieme Acte, représenteroit l'extérieur de la Ville de Troyes & la mer dans l'éloignement, on pourroit se servir des verres peints un & trois du premier Acte, & y joindre un troisieme verre sur lequel sera représenté Enée qui porte son pere Anchise,

& le petit Jule qui le ſuit, on y ajoutera quelques Troyens ; on repréſenteroit avec ce verre la fuite des Troyens & l'embarquement d'Enée; il ſuffira d'avoir en outre un autre verre ſur lequel ſoient peints quelques vaiſſeaux. On abaiſſeroit le rideau avant de finir cet Acte, qui ſe continueroit avec les verres ci-après.

Sur le premier,

Seroit peint l'antre d'Eole.

Sur le deuxieme,

Le fond de cet antre.

Sur le troiſieme,

Le Dieu des Vents.

Sur le quatrieme,

Les Vents,

Sur le cinquieme,

Junon ſur ſon char.

Après avoir diſpoſé le premier & deuxieme verre, on feroit avancer le troiſieme ſur lequel eſt peint le Dieu des Vents, & l'on feroit deſcendre le cinquieme où eſt repréſentée Junon ſur ſon char ; un inſtant après, on élevera celui où ſont peints les Vents qui doivent traverſer le Théâtre. On abaiſſeroit le rideau pour le dernier Acte.

Ce cinquieme Acte repréſenteroit la pleine mer & la flotte d'Enée qui fait voile pour l'Italie.

Sur le premier verre,

On peindroit tous les effets de la mer comme il a été dit à la quarante-troiſieme Récréation, ou bien l'on imiteroit les flots par un deuxieme verre venant du deſſous.

Sur le deuxieme,

La flotte des Troyens.

Sur le troiſieme,

Neptune ſur ſon char.

Sur le quatrieme,

Le Palais de Jupiter.

Sur le cinquieme,

Le fond de ce Palais & les Dieux aſſemblés, & particulierement Venus qui obtient de Jupiter qu'Enée aborde en Italie.

Après avoir placé le premier verre qui repréſente d'abord la mer calme, on léveroit le rideau & l'on feroit avancer le deuxieme qui repréſente la flotte des Troyens; on avanceroit le premier pour former la tempête la plus affreuſe; élevant enſuite le troiſieme verre, on feroit paroître Neptune qui ordonne aux flots de ſe calmer, ce qu'on exécuteroit

en faisant cesser peu à peu cette tempête, on feroit ensuite avancer la flotte qui traverseroit tout le Théâtre : un instant après on feroit descendre le quatrieme & le cinquieme verre qui représente l'Olympe, & on finiroit ainsi ce petit spectacle.

Nota. *Si on se détermine à représenter au moyen de cette Lanterne magique le sujet ci-dessus décrit, ou tout autre de ce genre, il faut de nécessité que les verres soient peints avec art & bien finis ; ceux qui sont destinés pour les devants du tableau doivent être plus foncés en couleur & moins transparens, non-seulement pour faire un effet plus pittoresque, mais encore pour empêcher que la couleur de ceux qui sont derriere ne paroisse brouillée sur l'image avec la couleur de ces premiers ; ce qui ne manqueroit pas d'arriver s'ils étoient également transparents.*

Il faut aussi, pour produire une illusion plus agréable, que les verres soient de différentes longueurs afin de pouvoir placer ceux qui portent les figures avant de les faire paroître, & éviter par-là qu'on n'apperçoive sur l'image l'extrémité du verre.

On doit aussi exécuter ces sortes de sujets le plus en grand qu'il est possible, & cons-

truire la Lanterne quant à la grandeur & au foyer des verres, de maniere que l'ouverture de ce Théâtre paroisse avoir environ trois pieds de large. Quant à la maniere de faire agir & mouvoir les verres, cela dépend entierement de l'adresse de celui qui fait la représentation, lequel doit avoir devant lui tous les verres nécessaires pour l'exécuter.

Au reste, on n'a supposé le sujet ci-dessus que pour servir d'exemple, & l'on peut s'en tenir à d'autres représentations moins difficiles & moins couteuses, & avec lesquelles on puisse former différentes scènes plaisantes, en y employant même des figures mouvantes que l'on pourra imaginer & composer à son gré.

XLVIe. RECREATION.

Tableau magique.

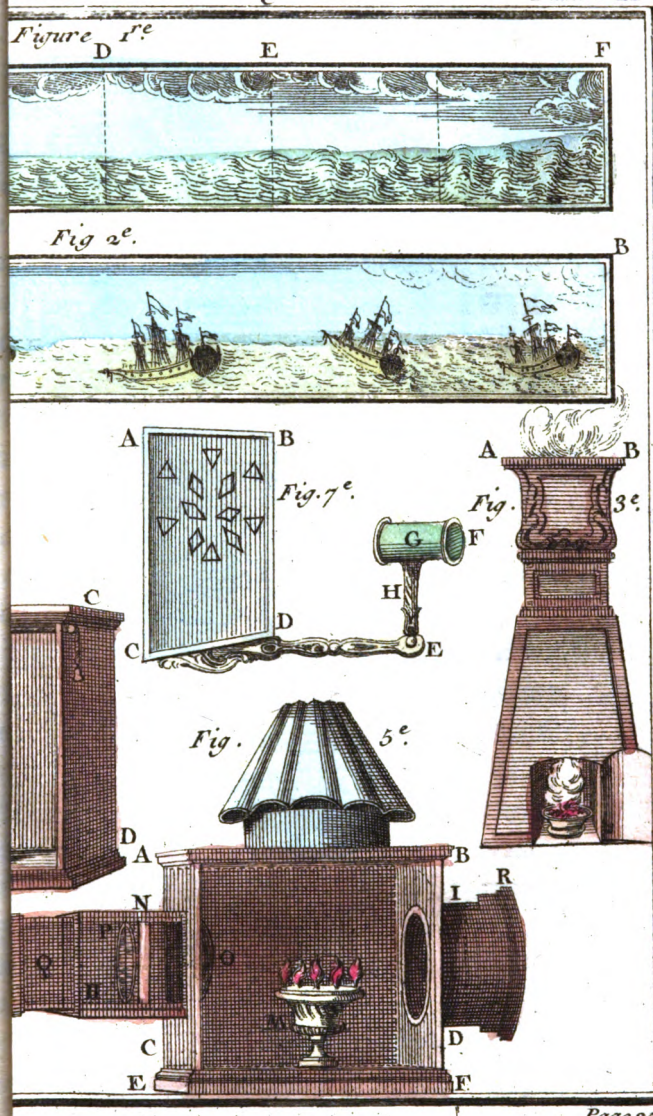
FAites tailler par un Lapidaire un verre ou poliedre à douze facettes, de même forme que celui désigné par la Figure sixieme, Planche vingt-unieme, sur lesquelles on voit son plan & son profil; donnez-lui pour hauteur les deux tiers de son diamètre CD, & ayez

beaucoup d'attention à ce qu'il ſoit bien plan à ſa baſe, que ces facettes ſoient bien polies & ſes angles bien vifs, & de recommander d'y employer un morceau de verre blanc ou cryſtal bien net, qui n'ait pas de bouillons.

Ayez une planche ou chaſſis quarré ABCD (Figure ſeptieme, même Planche) d'environ douze à quinze pouces pour ſon côté, & qui ſoit élevée verticalement ſur la piece CDE; placez ſur ſon extrémité E & à quinze pouces de diſtance du chaſſis ABCD le pied H, lequel doit ſoutenir le tuyau G; c'eſt dans ce tuyau que doit être renfermé le poliedre au travers lequel on doit regarder le tableau difforme qui doit être peint ſur le chaſſis ABCD, comme il ſera dit ci-après. Il faut avoir ſoin de placer ce tuyau à la hauteur & en face du centre de ce quarré ABCD, & de n'y laiſſer du côté F qu'un trou d'une ligne de diamètre, afin que la poſition de l'œil qui regarde le tableau par cette petite ouverture ne puiſſe varier; il eſt très-eſſentiel auſſi que le poliedre une fois logé dans ce tuyau à une diſtance convenable, ſoit ſolidement fixé ſur ſon pied, afin que la poſition du verre ne puiſſe en aucune façon ſe déranger; il eſt indifférent que ſa pointe ſoit tournée du côté de l'œil ou du tableau.

Lorſque ce verre à facettes aura été bien ſolidement fixé, on poſera un carton I bien blanc & bien uni dans le chaſſis ABCD, & on fera enſorte qu'il y entre bien juſte; on tracera enſuite ſur un papier toutes les faces du plan du poliedre, (voyez EF, Figure huitieme) & on y deſſinera le ſujet que l'on veut qui paroiſſe ſur ce carton lorſqu'on le regarde par l'ouverture faite à ce tuyau.

Toutes ces précautions ayant été exactement priſes, on regardera par cette ouverture, & appliquant une regle très-mince ſur le carton (qui doit alors être dans ſon chaſſis) on s'en ſervira pour tracer la forme de tous les triangles & trapezes que l'œil appercevra du point F, comme on a enſeigné ci-devant pour le miroir à facettes (voyez la trente-unieme Récréation.) On remplira le plus correctement qu'il ſera poſſible dans chacune des facettes ainſi tracées ſur le carton, ce qui ſe trouvera indiqué ſur le deſſein, dans chacune de celles du plan qui y correſpondent, en obſervant qu'elles ſe trouvent non-ſeulement dans un ſens contraire, mais auſſi du côté qui leur eſt diamétralement oppoſé ſur ce plan. On colorera le ſujet tel qu'il doit être, & on remplira tout ce qui ſe trouvera être vuide ſur ce carton d'un ſujet quel-



conque qui puiſſe déguiſer entierement l'objet qui doit être vu au travers ce poliedre.

Nota. *Au lieu d'un poliedre, on peut également ſe ſervir d'un verre pyramidal de ſix à huit faces, ce qui donnera plus de facilité dans l'exécution. On peut encore faire un tableau magique très-agréable & avec peu de peine, en ſe ſervant d'un verre qui ait la forme d'une portion de priſme coupé parallelement à ſon axe, lequel auroit en totalité trente-deux côtés égaux, dont cette portion formeroit huit facettes; la baſe de ce priſme ayant alors quatre pouces, on pourra lui en donner autant de hauteur, & chacune de ces huit facettes auroit alors environ quatre lignes de largeur; ce qui donnera à ce verre ainſi taillé une grandeur ſuffiſante pour y repréſenter un ſujet plus étendu & plus détaillé que ceux qu'on eſt d'uſage de faire en ſe ſervant du poliedre; il ſera auſſi beaucoup plus facile de trouver des Ouvriers qui puiſſent tailler ce verre priſmatique avec régularité, au lieu qu'on a beaucoup de peine à en trouver qui puiſſent bien faire un poliedre; & que d'ailleurs ces ſortes de verres, lorſqu'ils ſont bons, ſont fort chers. A l'égard de la diſtance de ce verre priſmatique*

au tableau, elle doit être d'environ un pied, & celle de l'œil à ce verre d'environ quatre à cinq pouces.

DE LA GÉNÉRATION DES COULEURS.

ON entend ici par génération des couleurs les différentes manieres de les mélanger pour produire toutes les teintes possibles. Suivant l'ingénieux systême de M. Newton, chaque rayon de lumiere contient en soi sept autres rayons colorés qui ont une disposition particuliere capable d'exciter dans nos yeux divers sentimens de couleur.

La décomposition des rayons de la lumiere qui s'opere par le prisme est d'autant plus curieuse, qu'elle sert à nous en développer ses principales propriétés, en nous faisant connoître que ses rayons se brisent ou se réfractent plus ou moins en passant par différens corps ou milieux transparens, selon qu'ils sont différemment colorés *.

Un rayon de lumiere réfracté sur un carton

* Ces rayons ne sont pas réellement colorés, & causent seulement une apparence de couleur.

par

par le moyen du prisme, produit une image sur laquelle on apperçoit sept couleurs différentes; sçavoir, *rouge*, *orangé*, *jaune*, *vert*, *bleu*, *indigo* & *violet*, dont chacune paroît un peu mêlée avec celle qui l'avoisine; d'où il semble qu'on pourroit en quelque sorte présumer qu'un rayon de lumiere ne contient essentiellement que trois rayons colorifiques réfrangibles, comme le soupçonna d'abord M. Newton; & que chacun d'eux ayant différens dégrés de réfrangibilité, occasionnent par leur mélange l'apparence des sept couleurs que l'on reconnoît dans le spectre * produit par ce prisme; & effectivement il est constant que le rouge, le jaune & le bleu peuvent produire par leur mélange toutes les sept couleurs qu'on apperçoit dans l'image, & qu'elles ne peuvent elles-mêmes être produites par aucunes couleurs de quelque façon qu'on puisse les mélanger; avec le rouge & le jaune on fait l'orangé; avec le jaune & le bleu on forme le vert; avec le bleu & le rouge on compose le violet **. Il est à remarquer que

* On appelle spectre, l'image colorée qui se peint sur le carton.

** Si ces mélanges ne produisent pas des couleurs aussi belles que celles du prisme, c'est sans doute parce que

ces nouvelles couleurs, qu'on pourroit nommer secondaires, se trouvent interposées sur l'image formée par le prisme, entre les trois couleurs primitives ci-dessus qui seules peuvent les produire.

Aucune de ces couleurs secondaires ne peut produire une seule couleur primitive, de quelque façon qu'on cherche à les mélanger; le vert & l'indigo, l'orangé & le vert, &c. ne formant au contraire que des couleurs sales, indécises & désagréables à la vue.

D'un autre côté, suivant le systême de M. Newton, un corps paroît vert à nos yeux parce qu'il absorbe dans ces pores tous les différens rayons colorifiques, à l'exception seulement du rayon vert qu'il réfléchit; cependant dans le même systême un corps qui absorberoit les rayons verts & autres, & qui

---

nous n'avons pas pour la peinture des couleurs réellement primitives; le rouge de carmin est un peu cramoisi, le vermillon un peu orangé; les jaunes que l'on employe dans la peinture ne sont pas vrais jaunes, & le bleu de Prusse étant un peu violet, on n'y peut substituer la cendre bleue qui est un peu verdâtre. Il est à croire que si l'on avoit ces trois couleurs primitives dans leur pureté, & qu'on pût les mélanger sans qu'elles souffrent d'altération, on produiroit par leur mélange toutes les couleurs, que donne l'image du prisme.

ne réfléchiroit que les jaunes & les bleus, paroîtroit également vert, ce qui semble avoir quelque contradiction, premierement, en ce que le même corps absorberoit & réfléchiroit des rayons qui faisant la même sensation sur nos yeux doivent être homogenes; deuxiemement, en ce que ce même effet qui a également lieu pour l'orangé, l'indigo & le violet, ne peut avoir lieu pour les trois couleurs primitives, bleu, jaune ou rouge, dont les rayons étant absorbés, ne peuvent se produire à nos yeux par le mélange réfléchi d'aucune des couleurs secondaires.

C'est sur le principe de trois seules couleurs primitives (*bleu, jaune & rouge*) & par leurs différens dégrés de nuances plus ou moins claires ou obscures produites par l'ombre & la lumiere, qu'on a composé les Récréations sur les couleurs qui forment la suite de ce Volume: on n'a point eu dessein de combattre, ni contredire en rien les sçavantes & ingénieuses expériences faites pour démontrer l'existence des sept rayons colorifiques; mais on a pensé que ces trois couleurs (supposées si l'on veut primitives) suffisoient pour les objets d'amusement qu'on s'est proposé, & qu'on jugera peut-être de quelque utilité par l'application qu'on en peut faire pour la peinture.

XLVIIe. RECREATION.

Produire par le mélange simple des trois couleurs, bleu, jaune & rouge, *toutes celles que donne l'image du prisme & toutes les couleurs qui peuvent leur être intermédiaires.*

CONSTRUCTION.

FAites trois chassis quarrés de carton * ABCD (Figures premiere, deuxieme & troisieme, Planche vingt-deuxieme) & leur donnez environ cinq à six pouces de dimension en dedans; partagez chacun de leur deux côtés en cinq parties égales.

Prenez trois feuilles de papier très-fin que l'on nomme serpente d'Hollande, & colorez légerement ** la premiere en bleu, la deuxieme

* On peut se servir de pieces de verre quarrées, & éviter par-là de faire des cartons; le papier s'y appliquera très-bien avec une colle de farine bien nette & très-légere.

** Pour colorer ces papiers, il faut employer pour le bleu une eau du plus beau bleu de Prusse très-peu chargée de couleur; pour le jaune, une eau de gomme gutte mêlée d'un peu de safran; & pour le rouge, une eau faite

en jaune & la troisieme en rouge; lorsque vos feuilles seront seches, collez premierement sur chacun de vos chassis * un morceau de papier peint avec chacune de ces couleurs; sur ces premieres feuilles, appliquez-en une autre de même couleur qui n'occupe que l'espace compris dans les quatre bandes 2, 3, 4 & 5, ensorte qu'il n'y ait qu'une épaisseur de papier à l'endroit de la bande E; collez-en un troisieme qui n'occupe que celui compris dans les trois bandes 3, 4 & 5; une quatrieme qui ne couvre que celles 4 & 5; & un cinquieme & dernier qui ne couvre que la cinquieme bande; ce qui vous donnera sur chaque chassis cinq bandes transparentes & nuancées dans les trois couleurs primitives, *bleu*, *jaune* & *rouge*, comme le désignent ces figures.

Ayez en outre une espece de boëte de carton de cinq à six pouces de longueur, noircie en dedans & ouverte en entier d'un côté & de l'autre d'une grandeur suffisante pour y

---

avec du carmin, & appliquer ces couleurs très-légerement & uniment sur les deux côtés de chacune de ces feuilles de papier.

* Il seroit encore mieux de coller ces feuilles séparément, & de les appliquer sur les chassis.

regarder à l'aiſe les couleurs peintes ſur ces chaſſis ; obſervez qu'elle puiſſe s'ouvrir au milieu pour pouvoir les y placer plus commodément.

EFFET.

Lorſque vous aurez placé un des trois chaſſis dans cette boëte, & que vous aurez tourné ſon côté qui eſt entierement ouvert vers le ſoleil, vous appercevrez ſur chacun d'eux, cinq nuances de bleu, de jaune ou de rouge, bien ſéparées & très-diſtinctes.

Si vous appliquez ſur le chaſſis qui porte les nuances du bleu, celui qui porte celles du jaune, en le poſant dans le même ſens, vous verrez cinq nuances de verd formées par le jaune & le bleu.

Si vous appliquez de même ſur ce chaſſis celui qui porte les cinq nuances du bleu, vous appercevrez cinq nuances d'un très-beau violet.

Et ſi enfin vous poſez ſur le chaſſis qui porte les nuances du jaune le chaſſis qui eſt peint en rouge, vous verrez toutes les nuances de l'orangé.

Si au contraire en plaçant ſur le chaſſis bleu celui qui porte le jaune, on le tourne de façon que le côté AB de l'un réponde au côté

BD de l'autre, on appercevra tous les différens verts que peut produire la nature *, tels que les verts céladon, de pré, d'olive, &c.

Si (toujours dans ce même sens) on met le chassis rouge sur le bleu, on appercevra toutes les différentes couleurs qui en dérivent, telles que l'incarnat, les pourpres, les violets, bleu d'iris, &c.

Si on pose enfin sur le carton peint en jaune celui qui est rouge, on aura toutes les couleurs intermédiaires, telles que l'aurore, l'orangé, le souci, &c.

OBSERVATIONS.

Il suit de cette expérience, qu'on peut former toutes les couleurs avec les seules couleurs primitives, *bleu*, *jaune* & *rouge*, & que pour en avoir les ombres, il ne faut

* Dans la premiere position, on apperçoit un seul & même vert nué, parce qu'il y a égale quantité de bleu & de jaune aux endroits où les papiers colorés se touchent, au lieu qu'en plaçant les quarrés dans cette autre situation, la quantité des couleurs d'un chassis relativement à celle de l'autre qui se trouve au-dessous, devient inégale, ce qui produit cette admirable variété de couleurs, comme il est aisé de le voir par l'inspection des Figures quatrieme, cinquieme & sixieme, où l'on a supposé les chassis placés dans cette derniere situation.

regarder à l'aiſe les couleurs peintes ſur ces chaſſis ; obſervez qu'elle puiſſe s'ouvrir au milieu pour pouvoir les y placer plus commodément.

EFFET.

Lorſque vous aurez placé un des trois chaſſis dans cette boëte, & que vous aurez tourné ſon côté qui eſt entierement ouvert vers le ſoleil, vous appercevrez ſur chacun d'eux, cinq nuances de bleu, de jaune ou de rouge, bien ſéparées & très-diſtinctes.

Si vous appliquez ſur le chaſſis qui porte les nuances du bleu, celui qui porte celles du jaune, en le poſant dans le même ſens, vous verrez cinq nuances de verd formées par le jaune & le bleu.

Si vous appliquez de même ſur ce chaſſis celui qui porte les cinq nuances du bleu, vous appercevrez cinq nuances d'un très-beau violet.

Et ſi enfin vous poſez ſur le chaſſis qui porte les nuances du jaune le chaſſis qui eſt peint en rouge, vous verrez toutes les nuances de l'orangé.

Si au contraire en plaçant ſur le chaſſis bleu celui qui porte le jaune, on le tourne de façon que le côté AB de l'un réponde au côté

BD de l'autre, on appercevra tous les différens verts que peut produire la nature *, tels que les verts céladon, de pré, d'olive, &c.

Si (toujours dans ce même sens) on met le chassis rouge sur le bleu, on appercevra toutes les différentes couleurs qui en dérivent, telles que l'incarnat, les pourpres, les violets, bleu d'iris, &c.

Si on pose enfin sur le carton peint en jaune celui qui est rouge, on aura toutes les couleurs intermédiaires, telles que l'aurore, l'orangé, le souci, &c.

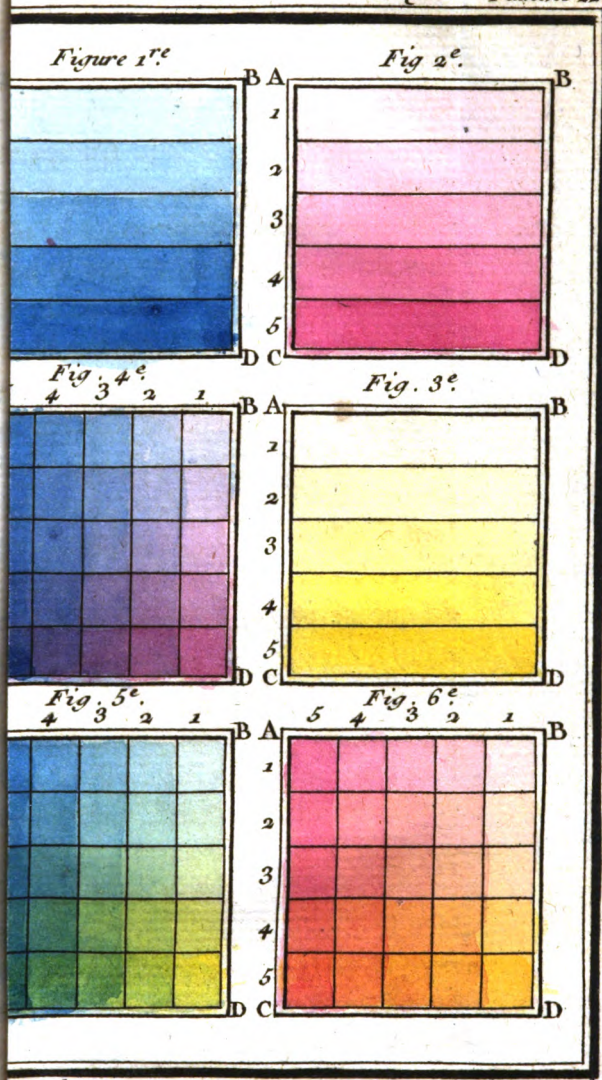
OBSERVATIONS.

Il suit de cette expérience, qu'on peut former toutes les couleurs avec les seules couleurs primitives, *bleu*, *jaune* & *rouge*, & que pour en avoir les ombres, il ne faut

* Dans la premiere position, on apperçoit un seul & même vert nué, parce qu'il y a égale quantité de bleu & de jaune aux endroits où les papiers colorés se touchent, au lieu qu'en plaçant les quarrés dans cette autre situation, la quantité des couleurs d'un chassis relativement à celle de l'autre qui se trouve au-dessous, devient inégale, ce qui produit cette admirable variété de couleurs, comme il est aisé de le voir par l'inspection des Figures quatrieme, cinquieme & sixieme, où l'on a supposé les chassis placés dans cette derniere situation.

qu'intercepter une partie des rayons de lumiere qui les traversent comme on le verra ci-après.

L'effet que produit la transparence de ces papiers diversement colorés ne paroît pas d'accord avec le systême actuel de la formation des couleurs, en ce que le papier sur lequel a été appliqué (par exemple) la couleur bleue, réfléchit les rayons bleus lorsqu'on le regarde par la grande ouverture faite à la boëte, & que l'autre est fermée; & qu'en outre, lorsqu'on regarde par la petite ouverture l'autre étant ouverte, ces mêmes rayons bleus sont vus au travers le papier; ce qui paroît être en contradiction suivant ce systême, attendu que ce papier réfléchit & laisse passer les mêmes rayons; on ne peut pas d'ailleurs prétendre qu'il en réfléchit une partie & laisse passer l'autre, puisque dans cette derniere supposition, le papier ne laissant passer qu'une partie des rayons bleus, il absorberoit conséquemment tous les autres, & qu'il arrive au contraire qu'en posant au-devant du chassis bleu le chassis jaune, on n'apperçoit que des rayons verts que le chassis bleu a dû absorber; & quoiqu'il ne doive même paroître aucune couleur, attendu que les seuls rayons bleus qui ont dû passer au travers le chassis



. Sculp.

bleu doivent être absorbés dans ce deuxieme chassis qui ne laisse passer que les rayons jaunes; on peut faire cette même observation au sujet de toutes les autres couleurs que produisent les diverses dispositions de ces chassis.

XLVIIIe. RECREATION.

Produire par le mélange simple des trois couleurs primitives, & au moyen de l'ombre & de la lumiere; les nuances naturelles de toutes les couleurs que donne l'image du prisme.

APpliquez sur sept chassis ou verres quarrés des papiers sur lesquels vous coucherez légerement les sept couleurs que donne dans la Chambre obscure l'image du prisme, ce que vous ferez en employant pour chacune d'elles la même méthode dont vous vous êtes servi pour les chassis (premiere, deuxieme & troisieme Figure, Planche vingt-deuxieme) & qui a été enseignée à la précédente Récréation, excepté qu'il faudra composer les couleurs intermédiaires, (telles que le vert, l'orangé, le violet & l'indigo) avec les couleurs supposées primitives, *bleu*, *jaune* & *rouge*.

Voyez pour exemple la Figure premiere : Planche vingt-troisieme.

Prenez du bistre * bien détrempé & réduit en liqueur, & peignez-en légerement & des deux côtés une feuille de papier de serpente très-fin, dont vous couvrirez un verre ou chassis de même grandeur que ceux ci-dessus, en y collant quatre bandes de différentes épaisseurs, sçavoir une qui remplisse les espaces 2, 3, 4 & 5, (voyez Figure deuxieme) une autre qui couvre ceux 3, 4 & 5, une troisieme qui couvre ceux 4 & 5; une quatrieme qui couvre seulement la cinquieme bande; & laissez à jour l'espace ou bande ABEF.

EFFET.

Lorsque vous appliquerez sur le chassis ABCD (Figure premiere) qui est couvert de cinq gradations différentes d'une même couleur, le chassis ou verre ABCD (Figure deuxieme) sur lequel est appliqué le papier couvert de la couleur de bistre dont les ombres sont aussi graduées, de maniere que le côté AB de la Figure premiere, réponde au

* Le bistre se compose avec la suye de cheminée. Il ne faut pas se servir de celui qui est en pierre.

côté BC de la Figure deuxieme; les cinq tons de couleur de chacune des bandes 1, 2, 3, 4 & 5 de cette Figure premiere paroîtront ombrés, & cette ombre sera telle qu'elle devroit être sur une draperie peinte qui seroit supposée de la couleur indiquée sur chacune de ces bandes.

OBSERVATION.

Ce nouvel effet fait voir qu'on peut avec le secours des trois couleurs primitives, & par le moyen de l'ombre & de la lumiere, former toutes les couleurs de la nature *; c'est ce principe qui a engagé quelques Artistes à chercher le moyen d'imprimer des estampes, qui étant sorties de dessous la presse, puissent imiter les tableaux peints à l'huile; ce qui se pratique au moyen de quatre cuivres de même grandeur, sur lesquels on grave séparément le sujet qu'on veut imprimer; un

* Il est d'autres couleurs qui peuvent encore être produites par le moyen des trois couleurs primitives jointes ensemble; elles sont en grand nombre, mais la plupart sont des couleurs fausses qui s'employent néanmoins dans la peinture pour imiter les couleurs auxquelles elles ont rapport. Ces couleurs ne peuvent pas se trouver dans l'image produite par le prisme.

de ces cuivres porte toutes les ombres du tableau, & s'imprime en noir ou en couleur d'ombre, chacun des trois autres s'imprime l'un en bleu, l'autre en jaune & le dernier en rouge; à cet effet on grave artiſtement ſur chacun des cuivres toutes les parties qui ont rapport aux couleurs du tableau *, en y faiſant cette gravure plus ou moins forte, eu égard aux tons de couleur qu'il convient de leur donner **, on fait paſſer ſucceſſivement

* S'il y a une draperie rouge, on la grave ſur la planche qui doit donner le rouge; ſi elle étoit violette, il faudroit la graver ſur celles qui donnent le rouge & le bleu; & ainſi de tous les autres objets qu'on veut imiter, en laiſſant ſur chaque planche les couleurs telles qu'on les compoſeroit ſur la palette, & en obſervant qu'on peut faire porter plus ou moins de couleur à une planche en faiſant la gravure plus ou moins légere. Ces ſortes de gravures ont été faites juſqu'à préſent en maniere noire; mais elles deviennent un peu ſales lorſqu'elles ne ſont pas artiſtement traitées; la gravure en maniere de crayon ſeroit peut-être plus favorable.

** La principale difficulté de cette gravure conſiſte à ſçavoir ménager avec intelligence ſur chacune des planches une quantité de gravure plus ou moins forte pour produire les tons de couleur qu'on veut imiter; ſi l'on veut former un vert gai, il faut laiſſer autant de gravure ſur la planche bleue que ſur la jaune; ſi l'on veut un vert olive, il faut une gravure beaucoup plus légere ſur la bleue que ſur la jaune.

ſous la preſſe ces quatre planches ; & le mélange des couleurs qui y ont été appliquées produit une eſtampe qui imite aſſez bien le tableau : on doit cependant dire ici qu'il s'en faut de beaucoup que ce qui a paru juſqu'à préſent dans ce genre ait un certain dégré de perfection. Si ceux de nos Artiſtes qui entendent le mieux la maniere de graver en imitant le crayon, s'y appliquoient, il eſt à croire qu'ils perfectionneroient beaucoup cette nouvelle méthode d'imprimer les tableaux.

XLIXe. RECREATION.

Faire paroître un Arc-en-Ciel dans une chambre.

AYez un priſme tel que ceux dont on ſe ſert pour faire les expériences de Phyſique ſur les couleurs, & un grand carton couvert d'un papier noir dans lequel vous découperez un arc un peu moins grand que la moitié de ſon cercle, & auquel vous donnerez trois quarts de pouces de largeur ; appliquez-le au-devant d'une fenêtre de maniere que rien ne ſe trouve entre la lumiere extérieure & ce carton ; regardez-le avec ce priſme, & vous

appercevrez au travers cette ouverture un arc-en-ciel ou iris d'autant plus agréable, que les couleurs en feront très-belles & très-vives. Si au lieu de découper un arc, vous mettez ce carton à jour en y formant quelques mosaïques ou autres desseins, elles vous paroîtront ornées des plus belles couleurs.

Lᵉ. RECREATION.

Maniere de peindre sous verre.

LEs estampes propres à peindre sous verre sont celles qui sont gravées en maniere noire; on n'est pas dans l'usage en France de graver de ces sortes d'estampes; celles qui viennent d'Angleterre sont infiniment supérieures à celles qui s'impriment en Allemagne, cependant il faut préférer celles d'Allemagne, afin de ne pas employer celles d'Angleterre, qui lorsqu'elles sont bien gravées, ne demandent pas à être colorées; cette méthode, qu'on ne propose ici que pour amusement, serviroit plutôt à les détériorer qu'à en augmenter le mérite.

PRÉPARATION.

Ayez une estampe quelconque dont le pa-

pier ne soit pas trop collé, ce que vous connoîtrez aisément, si en la mouillant l'eau y pénetre promptement; coupez le papier qui la borde, & trempez-la dans un plat que vous aurez rempli d'eau tiede; ayez une verre blanc de Boheme de la même grandeur que cette estampe; chauffez-le petit à petit sur le feu; prenez un peu de térébenthine de Venise bien claire & bien nette, & avec un pinceau doux & de grosseur suffisante, étendez-en une couche sur le verre en le tenant toujours au-dessus du feu; ayez soin que cette térébenthine soit couchée bien également sur toute la surface du verre.

Retirez votre estampe de l'eau, & l'essuyez en la mettant entre deux linges, posez-la dessus le côté du verre que vous avez enduit de térébenthine, de maniere qu'il ne s'y forme aucune bulle d'air *; & si malgré ces précautions, il se trouvoit qu'il y en eut encore quelques-unes (ce que vous reconnoîtrez aisément en retournant le verre) il faut alors piquer avec une très-petite aiguille l'endroit où elles se trouveront, & appuyez le papier avec la

* Pour éviter ces bulles d'air, il faut poser l'estampe d'un de ses côtés sur un de ceux du verre & l'abaisser doucement en appuyant & frottant légerement sur le papier.

main, afin de faire ſortir entierement tout l'air qui y ſeroit renfermé.

Cette eſtampe étant ainſi collée ſur ce verre, vous tremperez votre doigt dans l'eau, & frottant légerement ſur le papier, vous l'enleverez petit à petit juſqu'à ce qu'il n'y reſte que l'eſtampe & le peu de papier qui a été imbu de la térébenthine; vous aurez une attention particuliere à n'en pas trop ôter, ſans quoi ce ſeroit une eſtampe qui ſe trouveroit abſolument gâtée, & entierement hors d'état de ſervir.

Ces premieres préparations étant faites, il ne reſtera pour ainſi dire ſur ce verre que la gravure de cette eſtampe qui s'y trouvera appliquée, & il ne s'agira plus que de la peindre ainſi qu'il ſuit.

Préparez diverſes couleurs broyées à l'huile, ſemblables à celles dont on ſe ſert pour la peinture, & formez-en ſur une palette toutes les teintes dont vous avez beſoin pour colorer cette eſtampe; appliquez-en une couche ſur chaque partie de l'eſtampe qui ait rapport à chacune des couleurs qui conviennent *, &

* Les draperies roſes ſe font avec un peu de carmin & de vermillon mêlé de blanc, les rouges avec un peu de carmin pur & de vermillon, les jaunes avec le ſtil de

afin

afin de distinguer facilement tous les endroits qu'il faut colorer; posez ce verre sur un chevalet en face du jour, & regardez de temps à autre, l'effet que produisent les différentes couleurs que vous appliquerez successivement au revers de cette estampe.

Lorsque cette estampe sera peinte, ou que vous cesserez d'y travailler, ayez attention à la poser à plat, afin que la couleur ne puisse couler le long de l'estampe; ce qui ne manqueroit pas de l'endommager; laissez-la bien sécher & la mettez ensuite dans un cadre, en la couvrant par derriere d'un carton, autour duquel vous collerez des bandes de papier pour empêcher la poussiere d'y pénétrer.

Troyes ou l'orpin jaune, le bleu clair avec le bleu de Prusse & de blanc de plomb, les bleus vifs avec moins de blanc.

Tous les différens verts pour les paysages se font avec le jaune de Troyes & le bleu de Prusse, & les terrasses avec différentes terres; à l'égard des carnations, on y employe le vermillon & le blanc, & dans quelques parties très-peu de bleu, & on fond légerement les couleurs avec le pinceau; en général, il faut s'abstenir de mettre des couleurs foncées, attendu que les ombres de la gravure les formant, elles doivent être dès-lors de la couleur naturelle des objets que chacune d'elles doit représenter.

LIe. RECREATION.

Maniere d'imiter le Marbre artificiel.

PRenez du plâtre crud, le meilleur que vous pourrez vous procurer, ou même du talc tel qu'on en trouve communément dans les carrieres à plâtre ; faites-le piler très-fin dans un mortier de fonte, & passer ensuite au tamis de crin.

Faites chauffer assez fortement un four, & après l'avoir bien nettoyé, prenez une pelle & étendez sur toute sa surface une couche de ce plâtre pilé, d'environ un pouce & demi d'épaisseur *; fermez promptement le four, & cimentez-en entierement l'ouverture avec de la terre glaise afin que le souffre que contient le plâtre ne puisse s'évaporer ; retirez-le au bout de vingt-quatre heures, & enfermez-le afin qu'il ne s'évente point **.

* Si on n'a pas besoin d'une certaine quantité de ce plâtre, on peut le mettre sur des plateaux de tole recourbés par les côtés.

** Il faut l'employer peu de tems après, attendu qu'en le gardant il perd de sa qualité.

Détrempez des couleurs dans de l'eau après les avoir bien broyées, & que chacune d'elles soit séparément mise dans un pot; employez à cet effet des couleurs ordinaires, telles que le brun rouge, le vermillon, le bleu de Prusse liquide, le jaune de Troyes, la terre d'ombre, le noir de fumée & autres, selon la couleur du marbre que vous voulez imiter.

Passez votre plâtre au tamis fin, & mettant à part le plus gros, gardez le plus fin pour faire votre marbre; ayez de la meilleure colle d'Angleterre, & faites-en fondre & bouillir une demi-livre dans six pintes d'eau, pour en former une eau de colle très-légere dans laquelle vous détremperez votre plâtre fin, de façon qu'il ait une légere consistance *.

Prenez une partie de ce plâtre, & le mettant sur une pierre unie, mêlez-y une des couleurs que vous avez préparé en le remuant avec une spatule de bois, & formez-en un seul tas que vous mettrez à part; agissez de même pour toutes les différentes couleurs que vous voulez employer, en ayant soin de faire

* Le plâtre ainsi détrempé à l'eau de colle, est maniable pendant une heure ou deux, & ne prend qu'au bout de cinq ou six heures; ce qui donne le tems & la facilité d'en faire tout ce qu'on veut.

des tas plus gros avec les couleurs qui dominent le plus dans le marbre que vous voulez imiter. (On suppose ici qu'on veut contrefaire le breche d'alep, & en former une table, & par conséquent qu'on a préparé toutes les différentes couleurs principales des cailloutages dont cette espece de marbre est composé.)

Lorsque vous aurez formé plusieurs tas de ces différentes couleurs, prenez quelques parties des uns & des autres, & les joignez ensemble; divisez ensuite tous ces tas en les déchiquetant par petits morceaux, & mettez-les dans un couvercle de bois assez grand; prenez du plâtre fin dans lequel vous aurez mêlé à sec autant de noir de fumée, & saupoudrez-en tous les morceaux de plâtre que vous avez mis dans ce couvercle *; remuez le tout en tournant & ajoutant de temps à autre de cette poudre noire jusqu'à ce que cet amas forme des especes de cailloutages couverts de noir & de différentes grosseurs.

Détrempez ensuite du plâtre fin avec une

* Il n'en faut pas mettre une trop grande quantité à-la-fois, & il faut que le plâtre ne soit pas alors trop mou, afin que toutes ces parties séparées ne viennent pas à se rejoindre.

couleur qui soit celle qui forme le fond, qui, sur le marbre que vous voulez imiter, en sépare les cailloutages; formez-en une pâte un peu liquide, & l'ayant mise sur une table, jettez-y dessus toute la préparation précédente & la remuez en plusieurs sens, afin que tous ces cailloux s'impregnant de ce nouveau plâtre, vous puissiez joindre avec les mains le tout ensemble pour en former un seul monceau.

Maniere d'employer cette composition pour en former une table.

Si l'on a intention de faire une table avec cette composition, il faut préparer d'abord sur une forte planche, ou plutôt sur une table de pierre, plusieurs regles de bois assemblées de maniere qu'elles ayent la forme de cette table, & portent sa moulure; on coupera ensuite avec un couteau long & mincé plusieurs tranches de ce morceau de composition, ayant environ quatre lignes d'épaisseur, & on les appliquera sur cette planche ou table de pierre, qui, comme il a été dit, sert de moule pour faire la table de composition; on aura aussi attention de la couvrir entierement de ces tranches sans y laisser aucun vuide, & on appuyera même avec la main pour

les faire joindre avec plus de précision.

Lorsque la table de bois sera couverte de cette composition, & pendant qu'elle est encore molle, on détrempera dans l'eau de colle le plâtre moins fin qu'on a mis à part, & on en remplira ce moule en entier; on mettra une planche sur le tout, & on la chargera avec de gros poids afin qu'elle ne vienne pas à voiler en séchant, comme il ne manqueroit pas d'arriver si on ne prenoit pas cette précaution.

Maniere de polir cette composition.

Au bout de deux jours, lorsque le plâtre dont est faite cette table sera entierement pris, ce qu'on reconnoîtra s'il est bien dur; on lévera cette table de dessus la planche sur laquelle on l'a posée; on ôtera les moules de bois qui la bordent & l'ayant retournée, on détrempera un peu de couleur dans du plâtre très-fin, on en fera une pâte, & avec une spatule on l'étendra sur toute sa surface, en en mettant environ une ligne d'épaisseur & en remplissant tous les vuides qui pourront s'y trouver; on laissera sécher cette couche un jour ou deux.

On prendra ensuite une petite meule de grès bien unie, & avec du sablon bien passé au

tamis fin, on dressera de part & d'autre cette table en l'arrosant d'eau très-fréquemment *, on dressera aussi les moulures de la même maniere avec de petits morceaux de grès de forme à ne les pas corrompre.

Ayant ainsi dressé cette table, on la posera de côté & on la lavera en y jettant quantité d'eau claire jusqu'à ce qu'elle soit bien nette & que cette eau ait entraîné tous les grains de grès qui pourroient y être restés; on la laissera sécher pendant une heure ou deux, & on étendra une deuxieme fois de la composition ci-dessus, détrempée un peu plus claire, & on aura attention à la mettre beaucoup moins épaisse; on la laissera sécher jusqu'au lendemain.

On aura ensuite une pierre à aiguiser & une éponge, on en frottera toute la table, que l'on mouillera fréquemment avec l'éponge jusqu'à ce qu'on soit parvenu à ôter toute cette nouvelle couche, ayant beaucoup d'attention à ne plus frotter aux endroits où elle se trouvera enlevée; on fera de même pour les moulures, en se servant de pierres que l'on

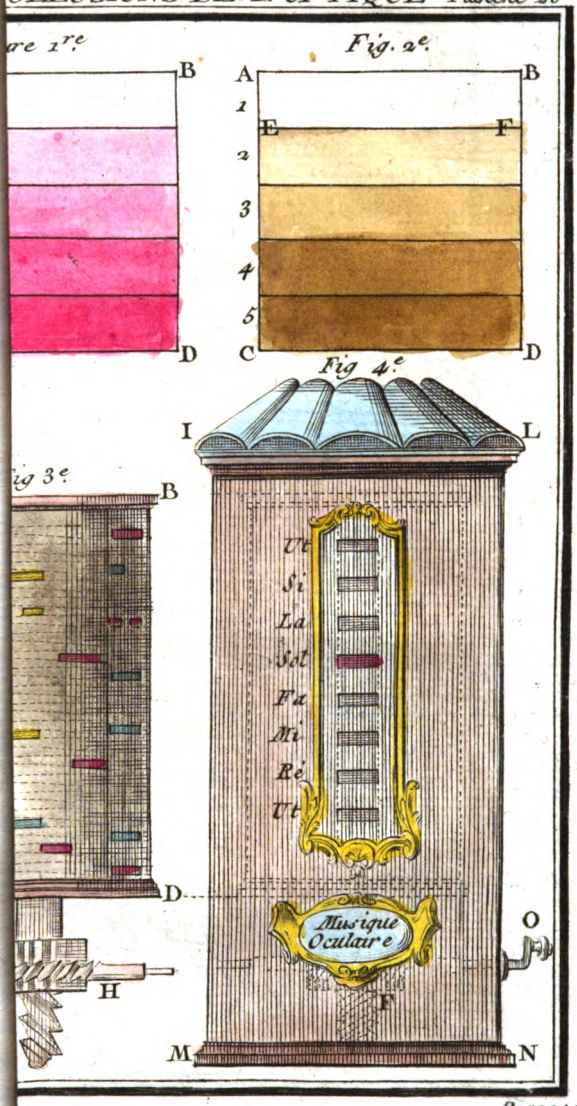
* Il n'est point à craindre que l'eau puisse détremper cette composition, qui est très-dure lorsque le plâtre a été cuit bien à propos & qu'il est de bonne qualité.

aura taillées de figure à pouvoir suivre la forme de ces moulures; cette deuxieme opération étant faite, cette table se trouvera adoucie, & en état de recevoir le poli.

On y mettra une troisieme fois une couche très-légere de la composition ci-dessus, qu'on pourra étendre avec un pinceau, & lorsqu'elle sera bien seche, on fera la même opération que ci-devant, excepté qu'au lieu d'employer une pierre à aiguiser, on se servira d'une pierre de touche bien applatie du côté avec lequel on doit enlever cette nouvelle couche, en frottant d'une main avec cette pierre & passant l'éponge de l'autre main sur le même endroit; après cette troisieme opération, la table aura un certain poli; pour lui donner le dernier poli, on lui donnera une nouvelle couche * qu'on enlevera de même, on essuyera bien cette table & on la laissera sécher pendant plusieurs jours; étant bien séche, on y mettra une couche d'huile d'olive, & on l'essuyera avec un linge bien doux.

Nota. *Ces marbres de composition sont fort beaux lorsque les mélanges en sont bien en-*

* Dans le plâtre qui sert à toutes ces couches, il faut employer l'eau de colle.



tendus & qu'ils sont bien polis ; on peut non-seulement en former des tables, mais encore toute autre chose, même des sallons entiers, ce qui est cependant fort couteux à cause de la longueur du temps qu'on employe à polir ces sortes d'ouvrages.

On peut aussi former sur ces tables différens desseins d'ornemens, oiseaux, animaux ou fleurs, en les y gravant à plusieurs reprises * *de la profondeur de deux lignes, & en remplissant les vuides que donne cette gravure avec de cette même composition préparée avec les couleurs convenables ; on doit observer qu'il faut les dresser & adoucir avec la pierre chaque fois qu'on a rempli la gravure & polir ensuite le tout comme il a été expliqué ci-dessus ; avec de l'intelligence & de la patience on peut faire de fort belles choses dans ce genre* **.

Il faut avoir attention à ne pas laisser tomber d'eau sur ces tables lorsqu'elles sont

---

* Les outils qui servent à sculpter en bois sont propres pour cette gravure.

** On a exposé au Louvre il y a quelques années une table de cette composition que le Public a vu avec beaucoup de satisfaction, & qui peut être regardée comme un chef-d'œuvre.

polies, attendu qu'elle les tache, & qu'il est fort difficile de leur rendre le poli lorsqu'elles l'ont ainsi perdu.

LIIe. & derniere RECREATION.

Musique oculaire.

LE Pere *Castel* dans un Livre fort curieux sur l'Optique des couleurs, a prétendu trouver une analogie parfaite entre les couleurs & les sons, en supposant que les sept couleurs que produit l'image du prisme se rapportent exactement aux sept tons de la Musique; selon lui, l'*ut* répond au *bleu*, le *re* au *jaune* & & le *mi* au *rouge*; & ces trois notes fondamentales se rapportent aux trois couleurs primitives *bleu*, *jaune* & *rouge*, les autres tons de la Musique répondent aux couleurs intermédiaires, d'où il résulte cette gamme de Musique & de couleur.

Ut.....	*Bleu.*
Ut dieze.....	*Celadon.*
Re.....	*Vert gai.*
Re dieze.....	*Vert olive.*
Mi.....	*Jaune.*
Fa.....	*Aurore.*

Fa dieze..... *Orangé.*
Sol..... *Rouge.*
Sol dieze..... *Cramoisi.*
La..... *Violet.*
La dieze..... *Violet bleu.*
Si..... *Bleu d'iris.*
Ut..... *Bleu.*

Cette gamme, selon lui, se doit continuer de même pour l'octave suivante, excepté que les couleurs en sont plus claires.

Il prétend qu'en faisant paroître successivement aux yeux ces couleurs, au lieu des sons qu'il suppose leur être analogues, & en observant que ce soit dans des intervales de tems de même durée que ceux des notes d'un air, il s'ensuivra que l'ame recevra par la vue successive de toutes ces couleurs une sensation absolument semblable à celle qu'elle recevroit par les sons. C'est sur ces principes généraux que le Pere *Castel* a néanmoins ingénieusement développé dans son Ouvrage, qu'il a essayé vainement de composer & construire un clavecin oculaire, c'est-à-dire avec lequel on pût substituer aux sons les couleurs, qui, selon son systême, lui paroissoient analogues.

La petite piece de récréation ci-après dé-

crite, ou toute autre que chacun pourra disposer à son gré, fera voir qu'il s'en faut de beaucoup que ces différens changemens & accords de couleurs fassent une impression telle qu'il se l'est imaginé; qu'il n'y a aucune analogie sensible entre les couleurs & le son *; & que dans le cas proposé, elle existe tout-au-plus dans le rapport de la durée des sons comparée à celui du temps que les couleurs restent devant les yeux.

Renfermez entre deux cercles de carton AB & CD (Figure troisieme, Planche vingt-troisieme) lesquels ayent dix pouces de diamètre; un cilyndre ou tambour de carton E d'un pied & demi de hauteur, & divisez-le de cinq en cinq lignes par un trait incliné qui tourne & monte autour de ce cilyndre; partagez son contour en six parties égales par des lignes paralleles entr'elles, comme le dé-

* Cet Auteur qui s'étoit si fermement imaginé qu'il y avoit une analogie réelle entre les couleurs & les sons, auroit pu s'appercevoir qu'il se contredisoit lui-même, en ce qu'il rapportoit l'*ut* au bleu, le *mi* au jaune & le *re* au vert, & que reconnoissant que le vert étoit produit par le mélange du bleu & du jaune, il devoit s'ensuivre que le *re* auroit le même son que l'*ut* & le *mi* qui résonneroient ensemble, ce qui n'arrive pas.

ſigne cette Figure; que le cercle ſupérieur AB ſoit à jour, & que l'inférieur CD ſoit plein & ſoutenu par l'axe ou vis F, dont le pas doit avoir cinq lignes & tourner librement dans un écrou placé au fond de la boëte ci-après; ajuſtez ſur cet axe la roue de bois G de deux pouces & demi de diamètre, & ayant douze à quinze dents dans laquelle doit engrener la vis ſans fin H; que ce cilyndre ſoit renfermé dans une Boëte ILMN (Figure quatrieme) dont la baſe ſoit quarrée & au fond de laquelle doit être placé l'écrou dans lequel tourne la vis F; obſervez auſſi que la vis ſans fin H doit ſortir en dehors de cette boëte pour pouvoir y adapter la manivelle O, dont le mouvement doit faire tourner & monter ce cilyndre.

Cette boëte ILMN doit être fermée de tous ces côtés, & ſurmontée d'un chapiteau de fer-blanc A percé à jour auquel ſoient ſuſpendues trois ou quatre lumieres portées ſur leur bobêches, & placées de maniere à éclairer fortement l'intérieur de ce cilyndre de carton. Découpez au-devant d'un des côtés de cette boëte (qui doit être couverte d'un carton) les huit ouvertures *a*, *b*, *c*, *d*, *e*, *f*, *g*, *h*, de ſix lignes de largeur & quatre

de hauteur ; placez-les verticalement l'une sous l'autre, & qu'elles soient exactement distantes entr'elles de vingt lignes ; c'est par ces ouvertures, qui désignent ici les tons de la musique, que doivent paroître successivement toutes les différentes couleurs qui peuvent leur être analogues, & qui étant placés sur le cilyndre de carton (comme il va être expliqué) sont réfléchis par l'effet des lumieres placées dans son intérieur.

Il est aisé de concevoir qu'en tournant la manivelle O, le cilyndre venant nécessairement à monter de cinq lignes, si on lui fait faire cinq tours, il présentera successivement aux ouvertures faites au-devant de la boëte toutes celles qui auront été faites sur la surface même de ce cilyndre, & qu'on aura placé selon la direction des lignes inclinées qui y ont été tracées ; c'est donc eu égard à cette marche qu'il faut découper à jour ce cilyndre par des ouvertures de cinq lignes de hauteur sur plus ou moins de largeur, selon la durée des notes qu'elles doivent exprimer, en observant que l'espace compris entre deux des paralleles tracées, doit occuper une mesure ; ce qui fait six mesures pour chaque tour que fera le cilyndre, & trente mesu-

res pour l'air qu'on y peut ainsi noter.

Toutes les ouvertures ayant été faites sur ce cilyndre aux endroits convenables, eu égard aux notes de l'air qu'on a intention d'exprimer; on les couvrira avec des doubles papiers de serpente où l'on aura appliqué de côté & d'autre les couleurs, qui, selon ce qui a été dit ci-dessus, peuvent exprimer les différens tons de la Musique.

EFFET.

Lorsqu'on aura éclairé le dedans de ce cilyndre, si l'on tourne la manivelle O, on fera passer alors au-devant de chaque ouverture faite au côté de la boëte & dans des intervalles de même durée que celle des notes de l'air qu'on s'est proposé d'imiter, toutes les couleurs qui lui sont analogues, & ce morceau de Musique se trouvera en quelque sorte exprimé par l'effet des couleurs qui passeront successivement devant les yeux.

Nota. *On peut exécuter cette Piece de toute autre maniere & avec bien plus d'étendue; mais comme on n'en peut recevoir une satisfaction suffisante pour dédommager des frais qu'elle occasionneroit alors, il suffit de la construire comme il vient d'être enseigné*

pour reconnoître qu'il s'en faut de beaucoup que cette analogie soit telle que se l'étoit imaginé le Pere Castel, qui a pendant long-temps essayé inutilement de construire son clavecin oculaire.

Fin du troisieme Volume.

TABLE

TABLE

DES MATIERES & RECREATIONS

Contenues en ce second Volume.

Fin de la Table du troiſieme Volume.

ERRATA.

PAge 8, lig. 17, *de différente grandeur*, lisez *de même grandeur.*

Pag. 45, lig. 19, puisque la ligne BD est égale à BF, *lisez* puisque la ligne DE est égale à EF.

Pag. 61. lig. 13, tirez la ligne GF, *ajoutez* figure deuxieme.

Pag. 77, lig. 14, Figure premiere, *lisez* Figure quatrieme.

Pag. 86, lig. 5, ayez un cercle de bois AB, *ajoutez* Figure sixieme, même planche.

Pag. 94, lig. 12, FC & FD, *lisez* EC & ED.

Pag. 103, lig. 23, plan incliné FC, *lisez* FM.

Pag. 116. lig. 9, GH, *lisez* CH.

Pag. 123, lig. 14, au plus petit diametre, *lisez* au diametre.

Pag. 124, lig. 2, à l'ouverture BE, *lisez* AE.

Pag. 135, lig. 13, le diamètre, *lisez* la ligne.

PRIX.

Des Récréations contenues en ce troisième Volume.

N°. des Récréations.		Prix.
1re.	Récréation, chaque carton	3#.
2.	Le Tableau difforme	12.
3.	Chaque Cône peint	2.
	l'Instrument pour tracer les Cônes	24.
4.	Récréation	15.
5.	R. l'Instrument pour dessiner	15.
6.	l'Optique transparent la Boete 12#. les Estampes	3.
8.	La Galerie perpetuelle	24.
9 et 10.	Récréation	18.
11.	Le Palais exagonne	96.
12 et 13.	Récréation	30. à 36.
14.	Récréation	12.
15.	Pendule magique	12.
16.	Boete aux chiffres	24.
17.	Portraits magique chaque	3.
18.	Récréation	18.
19.	Les 3 lunettes magiques	48.
20.	l'Orgnette singuliere	8.
21.	Lunette incompréhensible	12.
23.	Récréation	36.
25.	Les miroirs enchantés	40.
26 et 27.	Piéces à bales	72. à 144.
28.	Les Cônes 9#. Les Cartons 2#. Piéces	
29 et 30.	la Piece 15#. les Cartons	3.
31.	La Piece 15#. les Cartons	9.
32.	Le Cilindre 10#. les Cartons	2.
33.	La Piéce et miroir 15#. les Cartons	3.
36.	L'Androide du Siecle	48.
39.	Chambre obscure	60.
41.	Lanterne magique	18 à 24.
44.	Le Phantome, et les figures	60.
45.	Théatre magique selon les Sujets	
46.	Tableau magique 36#. les Cartons	12. Piéces
48 et 49.		9.
52.	Musique Oculaire	72.

Le S.r Guyot chez lequel on trouve aussi cet ouvrage, Demeure à Paris rue Ticquetonne Maison de M.r Ner et Procureur au Parlement au corps de logis du devant.