

QUATRIÈME COMPLÉMENT À LA „DIOPTRIQUE”¹⁾.

[Remarques critiques sur des ouvrages ou des travaux de dioptrique.]

[1668—1692].

§ 1²⁾.

[1668]³⁾.

Perspicilla quæ author ⁴⁾ in gratiam myopum aptanda proponit ⁵⁾ sunt telescopia brevissima ex convexa et cava lente composita, puta pollicum duorum vel unius vel etiam minus res visas in prop. duplo circiter augentia ⁶⁾. Qualia jam ante annos decem constructa novimus, multisque utiliter usurpata. In his illud eximium est quod lentem objectivam maximæ aperturæ pati possunt, eoque mag-

¹⁾ Dans ce Complément nous réunissons les critiques et remarques de Huygens sur les ouvrages de dioptrique d'autres savants, pour autant qu'ils n'ont pas encore trouvé leur place dans la „Correspondance” contenue dans les Tomes I—X de notre publication.

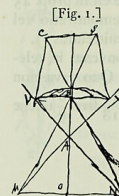
²⁾ Ce paragraphe est emprunté à une feuille séparée de quatre pages.

³⁾ Voir les notes 1 et 2 des pp. 323 et 324 du T. VI et consultez la note qui suit.

⁴⁾ Cet auteur est sans doute Francesco Eschinardo (voir sur lui la note 3, p. 323 du T. VI); pour s'en convaincre il suffira de prendre connaissance de la Pièce N°. 1687, p. 324—326 du T. VI. Dans cette pièce Eschinardo répond aux objections qui suivent et qui, d'après la suscription de la pièce citée, lui ont été transmises; probablement par l'intermédiaire de quelque ami commun.

⁵⁾ Il s'agit de la „Centuria Problematum Opticorum”, le deuxième des ouvrages cités dans la note 2 de la p. 323 du Tome VI. Cet ouvrage traite la première moitié des cent problèmes mentionnés dans le titre, mais il contient en outre un „addendum”, ajouté évidemment après l'impression des cinquante problèmes et solutions qui le précèdent. C'est à cet „addendum” que se rapportent les remarques de Huygens qui suivent. Il porte la suscription: „Ad doctissimum Geometram Lemnium de Rubeis in Perusino Archigymnasio Philos. et Mathemat. Professorem emeritum Epistola Francisci Eschinardi à Soc. Jesu. 15. Sept. 1667”, et il débute ainsi: „Indicaveram tibi ex mea Centuria Optica methodum conficiendi Perspicilla pro-

nam objectorum latitudinem exhibere uno intuitu. Oportet autem lentem eam plano convexam esse et superficiem convexam extrorsum collocari, nam si contrario modo disponatur, flexa et intorta omnia videri facit.



Quoniam vero in dioptricis vel mediocriter versato sola experientia duce facile fit telescopia hujusmodi construere quæ eadem ad res longinquas et propinquas videndas accommodantur, prout lentium distantia pauxillum contrahitur vel augetur, non ineleganter tamen determinationem rei ex dioptrica doctrina autor tentat, proponens sibi problema hujusmodi, data distantia rei videndæ a lente objectiva et ea qua lentes telescopij inter se disjungi volumus, item proportionem qua rei visæ speciem cupimus augeri, et præter hæc distantia ea qua myops primum nudis oculis distincte videre solitus est. Invenire convexitatem lentis objectivæ et cavitatem ocularis, ponendo utramque planoconvexam quæ deinde in alias mutari possunt⁷⁾. quæ autem ad solutionem problematis hujus præmittit ⁸⁾, obscurè explicata sunt et in figuris plufcula videntur vel peccata vel

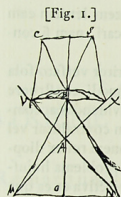
Myope, in quibus, vel nulla, vel minima fieret latura magnitudinis apparentiæ; vel etiam aliquid augmenti lucraremur pro vario oculorum vitio (neque enim ampullas, & iactantium amo; exagerando absolutè artem, quæ non possit in praxim reduci): Nunc quandoquidem ita iubes; rem prolixius expono⁹⁾.

Ajoutons que l'ouvrage d'Eschinardo ne se trouve dans aucune des bibliothèques des Pays-Bas et que les tristes événements de l'année 1914 ne permettaient pas d'en courir le risque de le faire venir d'ailleurs. Nous apprécions d'autant plus la bienveillance de M. le professeur Silvanus P. Thompson qui a bien voulu examiner et copier pour nous de l'exemplaire du British Museum les passages qui sont nécessaires pour bien saisir la portée des remarques de Huygens.

⁶⁾ Voici comment on doit se figurer ces télescopes très courts. On doit placer au point A de la Fig. 1 une lentille concave contre laquelle on applique l'oeil. On verra alors l'objet CS, qu'on suppose situé à une certaine distance, sous l'angle visuel VAX et l'on pourra choisir la concavité de cette lentille de manière à assurer la netteté de l'image vu par un myope dont la distance de la vision distincte est connue. Voir d'ailleurs la Fig. 2.

⁷⁾ Voici comment à la p. 256 de son livre Eschinardo formule les données du problème: „fin-gamus proponi nobis, vt fiat perspicillum, quo Miops legat caracteres in distantia circiter 20 vnciarum (contempta scilicet crassitie vitrorum) et sub angulo visorio artificiali, qui sit duplo maior naturali; ita vt cauum post convexum distet à convexo per vnam vnciam, & vnam nonam, verbi gratia; oculus autem immediatè post cauum positus excipiat visuales à singulis punctis objectivis ita diuergentes, ac si naturaliter, & sine artificio vitrorum legeret caracteres in distantia ab oculo per 6 vncias”. Ensuite il ajoute „Sic operaberis. Accipe lentem planoconvexam (quod de planoconvexa dico, applicetur proportionaliter vtrunque convexæ) diametri duarum vnciarum; Huic adde lentem planoconvexam semidiametri $\frac{8}{18}$ vnius vnciæ, & pone illam in distantia à convexo, per vnam vnciam, & vnam nonam vnciæ; & habebis intentum”.

⁸⁾ Aux p. 253—256.



[Fig. 1.]

omissa. ut in problemate primo ¹⁾ ubi rectæ MAX, NAV ut hic, debebant occurrere lenti B, et ab S radius duci ad X, et a C ad V, ut pateat oculum in A percipere puncta C, S per rectas XA, VA. quemadmodum hæc cernere est in prop. 45 Optr. Promotæ Jacobi Gregorij ²⁾, cujus demonstratio vel repetenda fuerat auctori vel lector ad eam remittendus ³⁾.

Porro calculus quo diametrum lentis convexæ in telescopio suo inquit veros numeros exhibet. Quo cavæ non item, nam diameter hujus quam facit ⁴⁾ $\frac{16}{18}$ five $\frac{8}{9}$ uncia

debebat esse $\frac{15}{16}$ uncia.

AB [Fig. 2] $\propto$ BC ⁵⁾. AC foci distantiam parallelorum 2 unc. ⁶⁾ FA distantia objecti ab lente objectiva 20 unc. Erit AE distantia puncti ubi imago objecti distinctè pingitur $2\frac{2}{9}$ unc. ⁷⁾.

¹⁾ Lisez: „Propositione prima”, puisqu’il s’agit de la première Proposition, p. 253—254, que nous reproduisons ici avec la figure qui l’accompagne: „In presentī figura, in qua sit obiectum CS: & MN Basis distincta producta per Vitrum obiectum VBX: Angulus visorius artificialis post lentem convexam habitus per lineas refractas, verbi gratia in A eam habet proportionem ad angulum visorium naturalem in loco lentis B; quam habet altitudo Trianguli MBN post lentem convexam, (cuius Trianguli Basis est ipsa imago MN producta per dictam lentem), ad altitudinem Trianguli MAN super eadem dicta Basis MN, cuius vertex sit Angulus A”.

La proposition est évidente (pour des angles assez petits pour que l’on puisse les remplacer par leurs tangentes) si l’on considère que les rayons CBN et SBM peuvent être censés passer par le centre optique de la lentille B, de manière que l’angle MBN est égal à l’angle CBS, et que l’on suppose que l’œil soit placé avec la lentille concave au point A.

²⁾ Voir la p. 62 de l’ouvrage cité dans la note 6, p. 330 du T. IV. On y trouve, en effet, une figure où les lignes indiquées par Huygens comme manquant dans la figure d’Eschinardo ont été tracées.

Voici la „Prop. 45” mentionnée: „Si cujuscunque visibilis, singulorum punctorum radii, ad alia puncta convergantur; oculo inter lentem, vel speculum, & puncta concursuum posito, semper apparebit imago visibilis confusa, & eo angulo visorio, quo apices penicillorum, extremorum visibilis punctorum, ex oculi centro. Apices autem penicillorum, extremorum visibilis punctorum, eodem angulo apparent ex vertice emersionis, quo visibile ex vertice incidentiæ.”

³⁾ Toutefois Eschinardo a donné une démonstration de sa proposition qui, quoique un peu

[Fig. 2.]

Jam posita AD distantia cavi a convexo $\frac{1}{9}$ unc. et posito oculo in D fit augmentum duplum ejus quod percipitur ex A ⁸⁾. huc usque verum est quod dicit ⁹⁾.

fit ergo CE $\frac{2}{9}$ unc. qua ablata ab ED seu DA quæ erat $\frac{10}{9}$ unc. fit CD $\frac{8}{9}$ unc. quantam ille vult esse diametrum cavæ lentis D ¹⁰⁾. atqui hæc per regulam nostram ¹¹⁾ disperget radios ad punctum E tendentes ac si venient a distantia unc. $4\frac{4}{9}$ ¹²⁾ non autem unc. 6 ut ille vult. ergo mæ rationem injicit ¹³⁾.

dico autem diametrum cavi debere esse $\frac{15}{16}$ uncia ¹⁴⁾.

prolixæ, est juste au fond. Elle correspond à ce que nous avons remarqué dans le deuxième alinéa de la note 1.

⁴⁾ Voir les dernières phrases de la note 7, p. 821.

⁵⁾ B est le centre de la surface convexe de la lentille A, AC sa distance focale, qui (d’après la Prop. XIV, Part. I, Liv. I, p. 81) égale le diamètre de cette surface.

⁶⁾ Cette distance focale ne figure pas parmi les données du problème; mais, puisque le problème n’est pas suffisamment déterminé par ces données, on peut encore choisir à volonté la distance focale de l’une des deux lentilles.

⁷⁾ Voir la Prop. XX, Part. I, Liv. I, p. 99.

⁸⁾ Voir la note 1.

⁹⁾ Voici le passage en question du texte d’Eschinardo (p. 257), qui fait suite à celui que nous avons cité dans la note 7 de la p. 821: „Nam ex supra ostensis; posito obiecto in distantia 20. vnciarum à lente convexa, cuius diameter. 2. vnciarum, habetur focus, seu imago in distantia à dicta lente per duas vncias, & $\frac{2}{9}$; quod si in hoc triangulo, cuius Basis est imago, vertex verò ipse vertex emersionis lentis convexæ, ponatur oculus in ipsa media altitudine in A prout in prima figura huius problemæ;” [Fig. 1] „scilicet distantia à lente convexa per vnciam $1\frac{1}{9}$, habebis angulum visorium artificialem duplum anguli naturalis;” après ce pas-

sage on lit encore à propos du même problème: „hic si applicetur lens caua diametri $\frac{16}{18}$ vncia, & retinebitur pro oculo immediatè applicato ad lentem eam angulus visorius supradictus duplus naturalis; & fiet novus focus, vnde divergent radij à singulis punctis in distantia 6. vnciarum; hoc est ita se habebit oculus, ac si in distantia 6. vnciarum legeret caracteres naturaliter: quæ omnia patent tum ex supradictis; tum ex doctrina præcedentis nostræ Centuriæ Opticæ impressæ”.

¹⁰⁾ Voir le deuxième passage cité dans la note précédente.

¹¹⁾ Voir la note 1 de la p. 824.

¹²⁾ Consultez sur l’origine de l’erreur d’Eschinardo la note 5 de la p. 825.

¹³⁾ Voir le calcul qui suit, à commencer par la deuxième proportion.

[Fig. 2.]



$$\begin{aligned} \frac{2}{9} \text{ ad } \frac{10}{9} \text{ ut } \frac{10}{9} \text{ ad } \frac{50}{9} \text{)} \\ \frac{10}{9} \\ \frac{40}{9} \infty 4\frac{4}{9} \\ \frac{10}{9} \\ \frac{10}{9} - x \text{ ad } \frac{10}{9} \text{ ut } \frac{10}{9} \text{ ad } \frac{81}{10-9x} \text{)} \infty \frac{90}{810-729x} - \frac{10}{9} \infty 6 \\ p-x \text{ ad } p \text{ ut } p \text{ ad } \frac{pp}{p-x} - p \text{)} \infty 6 \\ pp - pp + px \infty 6p - 6x \\ px + 6x \infty 6p \\ x \infty \frac{6p}{p+6} \\ \frac{60}{64} \infty \frac{60}{64} \infty \frac{15}{16} \text{)} \\ \frac{100}{144} \\ \frac{10}{9} - \frac{15}{16} \text{ ad } \frac{10}{9} \text{ ut } \frac{10}{9} \text{ ad } \frac{81}{25} \infty \frac{64}{9} - \frac{10}{9} \infty 5\frac{4}{9} \text{)} \end{aligned}$$

¹⁾ Il s'agit ici de calculer, d'après la règle de la Proposition citée dans la note 7 de la page précédente, le lieu du point qui, par rapport à la lentille D, correspond au point E vers lequel se dirigent, après leur réfraction par la lentille A, les rayons venant de l'objet placé en F. Or, on trouve $\frac{50}{9}$ pour la distance de ce point jusqu'au point E, c'est-à-dire $\frac{50}{9} - \frac{10}{9} = 4\frac{4}{9}$ pour celle à la lentille A.

²⁾ Ici x représente la distance focale à calculer d'après la règle mentionnée dans la note 7 de la page précédente; mais lisez dans le numérateur $\frac{100}{81}$ au lieu de $\frac{10}{81}$, et consultez plutôt le calcul qui commence à la ligne qui suit.

³⁾ Dans cette proportion p désigne la distance DE, c'est-à-dire la distance à la lentille D de l'image formée par la lentille A. De cette manière on trouve par la règle de la Prop. XX (p. 99) l'expression $\frac{pp}{p-x}$ pour la distance de l'image définitive au point E et, par conséquent, $\frac{pp}{p-x} - p$ pour sa distance à la lentille D où l'œil du myope est placé pour lequel la distance de la vision distincte est supposée égale à 6 pouces.

§ 2^e).

2. Maj. 1684.

Ex Manusc.° P. Gottignies⁷⁾ S. J. quod Roma attulerat D. Guldestolp⁸⁾ Sueciæ Legatus, mihi legendum dederat.

Hujus generis telescopia⁹⁾, longe post Galilei tempora inventa illa sunt quæ nunc adhibentur et habentur in prætio. Hujusmodi telescopi constructio præ cæteris specialem habet difficultatem a paucis admodum in hæc usque tempora omni ex parte superatam, et ego quidem nullum unquam offendere potui ante

⁴⁾ C'est donc la grandeur cherchée du diamètre de la surface concave de la lentille D. Elle est obtenue en substituant $p = \frac{10}{9}$ dans l'expression pour x .

⁵⁾ Vérification du résultat obtenu. Ajoutons que la cause de l'erreur d'Eschinardo, qui avait trouvé $\frac{16}{18}$ au lieu de $\frac{15}{16}$ pour le diamètre en question, ne peut être qu'une erreur de calcul.

En effet, à la p. 255 de son ouvrage Eschinardo avait donné pour le calcul du diamètre de la surface courbe d'une lentille planconcave, quand les lieux de l'image et de l'objet sont connus, la règle suivante, dans laquelle nous avons changé les notations pour les adapter à celles de la Fig. 2: „Quod idem valet” (il s'agit de la règle pour calculer d'après les mêmes données le diamètre d'une lentille convexe) „pro inveniendi diametro lentic Cau... in quo solum advertendum est, vt paritur ibi aduertimus; quod quando lens caua, vt in casu presenti, ponitur inter vitrum conuexum obiectiuum; & imaginem, seu Basim distinctam ab illo producendam: tunc dicta Imago censenda est loco obiecti, focus autem imaginarius, qui de nouo sit per lentem Cauam, censendus est loco foci, de quo hic agimus; quare hic etiam valet, quod eadem proportio est inter totam distantiam Imaginis, seu Basis distinctæ E producendæ à vitro conuexo; distantiam in quam à lente planoconcava D (quod deinde proportionaliter applicetur vtrique concavæ, quæ videtur esse aptior), & sesquialteram distantiam noui foci N,” (pas marqué dans la figure) „qui produciunt per lentem cauam D; quæ proportio est inter tertiam partem lineæ DE (dempta hinc prius diametro); & semidiametrum lentic cauæ”.

Or, posant a pour la distance de la vision distincte du myope, p pour la distance DE, et x pour le diamètre de la surface concave, cette règle conduit à la proportion $p : \frac{3}{2}a = \frac{1}{3}(p-x) : \frac{1}{2}x$, ce qui donne $x = \frac{ap}{p+a} = \frac{6p}{p+6}$, conforme au résultat trouvé par Huygens.

⁶⁾ La pièce est empruntée à la p. 193 du Manuscrit F.

⁷⁾ Voir sur le père G. F. de Gottigniez la note 1, p. 472 du T. II et sur ses ouvrages les notes 5, p. 194, 1, p. 239 et 1, p. 252 du T. V.

⁸⁾ Nils Gyldenstolpe, comte de Noor, baron de Segerstad, seigneur de Jackula, Lidingenäs et Atta, fils de Michael Wexonius Gyldenstorppe, naquit à Abo le 5 novembre 1648. En 1669 il entra dans le corps diplomatique et joua un rôle important dans les relations entre la Suède et la Hollande en préparant les traités conclus en 1674 et en 1686. Plus tard il fut nommé Chancelier de la Cour de Suède et Plénipotentiaire du Roi. Il mourut le 4 mai 1709.

⁹⁾ C'est-à-dire les télescopes à deux verres convexes.

annum hujus sæculi sexagesimum fabricatum in quo nihil eorum deesset quæ in telescopijs æstimantur.

N.B. me anno 1659 in Syttemate Saturnio meo docuiffe ufum diaphragmatis quod vocant, in foco ocularis lentis ponendi, absque quo colorum vitio hæc telescopia carere non poterant ¹⁾.

scribit Thelescopia. et tamen a τέλος finis et σκοπέω compositam vocem putat. cum sit a τήλε, procul.

de apertura lentis objectivæ nihil certi definit sed experiendo vult eam investigi, et mutari pro luce et splendore rei visæ.

§ 3 ²⁾.

[1692.]

Ex Dioptrica nova Guilielmi Molyneux. Edita 1692 ³⁾.

Concessio approbatoris est a. 1690 ⁴⁾. item dedicatio 1690. 17 apr. ⁵⁾ item monitum ad Lectorem ⁶⁾.

Egregia est dedicatio ubi scolastica ac barbara philosophia exagitur. nova experimentalis laudatur ⁷⁾.

¹⁾ Voir les p. 82—84 de l'édition originale de l'ouvrage cité dans la note 2, p. 441 du T. II. Consultez d'ailleurs sur ce diaphragme les pp. 259 (note 2) et 473.

²⁾ La pièce se trouve écrite sur une feuille séparée de quatre pages. Elle date probablement de mars ou d'avril 1692 quand Huygens venait d'emprunter la „Dioptrica nova” à Steigerthal; voir les pp. 279 et 281 du T. X.

³⁾ Voir sur cet ouvrage la note 11, p. 260 du T. X, et sur l'auteur la note 2, p. 528 du T. VIII.

⁴⁾ On la trouve sur la page vis-à-vis du titre. Elle est rédigée ainsi: „I think this Book fit to be Printed. John Hoskyns. V. P. R. S. June the 4th. 1690”.

⁵⁾ C'est-à-dire la dédicace „To the Illustrious The Royal Society”. Elle occupe 8 pages sans pagination.

⁶⁾ L'„Admonition to the Reader” de trois pages sans pagination.

⁷⁾ En effet, dans cette dédicace Molyneux attaque dans un style très vif „[the] senseless kind of Jargon, which they call'd Philosophy; and... studied with the greatest Labour and Assiduity, that they might attain the name of Wise and Learned... the greatest Cheat [that] was ever imposed on the mind of Man” pour le mettre en contraste „[to] that excellent Method of Experimental Philosophy, which now, by your [the Royal Society's] Example and Inconceivable, does so universally prevail, and is so highly advanced all over Europe, and other Parts of the World”.

Il demontre tout par l'hypothese que l'angle de refraction est $\frac{1}{3}$ de l'angle d'inclination à la perpendiculaire ⁸⁾.

Il n'a point mon theoreme du point correspondant pour une surface seule. scavoir qu'il y a 4 proportionnelles ⁹⁾.

Il a le theoreme equivalent au mien pour le point correspondant dans un verre convexe ¹⁰⁾, mais ne le demontre que dans un planoconvexe ¹¹⁾, et cela par les angles. pag. 42. il met 4 proportionnelles.

Pour estimer la multiplication il se sert de bafis distincta selon Gregorius ¹²⁾.

⁸⁾ Molyneux reconnaît pleinement la loi des sinus; mais déjà dans l'„Admonition to the Reader” il avertit ainsi le lecteur: „Thus we shall find in what follows, that many Lines are supposed equal, which strictly taken are really not so; but yet are so very little different, that for all use, and ease of Demonstration, they may be taken as equal. Thus also we suppose very small Angles and their Sines to be proportional; which precisely is not so, but is to the smallest and most insensible Difference”. Ensuite, à la p. 3 de son ouvrage, il adopte la proportion en question „as confirmed by Kepler's Experiments, and usually retain'd by most Optick Writers”; mais il ajoute: „These [Proportions]... we shall retain in the following Demonstrations, for the Ease and Plainness thereof. But in Calculation we shall observe the Proportion that follows in the 6th Experiment”. Or, cette Sixième Expérience, qu'il fait suivre, repose sur une communication de Newton d'après laquelle: „from Air to Glass the Sine... of the Angle of Incidence... is to the Sine of the refracted Angle as 300 to 193 (or near, as 14 to 9)”.

⁹⁾ Il s'agit de la Prop. XII, Part. I, Liv. I, p. 41.

¹⁰⁾ En vérité Molyneux distingue plusieurs cas différents d'après la situation du point donné, c'est-à-dire plus près ou plus éloigné de la lentille, ou de l'autre côté, que le foyer des rayons parallèles, et d'après la convexité ou la concavité de la lentille. Toutefois les règles qu'il donne dans les Prop. V (p. 42), VIII (p. 48), XIV (p. 63), XV (p. 66) et dans les Corollaires des pp. 50 et 68 sont si peu différentes qu'on peut les considérer comme une règle unique et générale, équivalente à celle de Huygens. En effet, dans la Prop. V, qui correspond au cas de la Fig. 57, p. 98 du Tome présent, cette règle est formulée ainsi: „As the Difference, between the Distance of the Object, and Focus: Is to the Focus, or Focal Length :: So the Distance of the Object from the Glass: To the Distance of the Respective Focus or Distinct Base from the Glass”; c'est-à-dire dans les notations de la figure mentionnée DO : OC = DC : CP. Or, par la règle de Huygens, formulée dans la Prop. XX, Part. I, Liv. I, p. 99, on obtient la proportion équivalente DO : DC = DC : DP.

¹¹⁾ Voir la p. 55 de l'ouvrage de Molyneux, où l'on lit: „I have chosen a Plano-Convex Glass to demonstrate this Rule, which holds as true in double Convexes, but would in them be more difficult and intricate to demonstrate”.

¹²⁾ Il s'agit en premier lieu des Prop. XXXVII (p. 128), XL (p. 134), XLII (p. 137), XLVI (p. 148), XLVII (p. 150) et XLIX (p. 152) qui traitent le même sujet que les Prop. II, III, et IV, Part. I, Liv. II, p. 175—187 du Tome présent; c'est-à-dire le grossissement d'un objet vu distinctement ou confusément à travers une seule lentille. Ensuite dans la Prop. LIII (p. 161) („the great Proposition asserted by most Dioptrick Writers, but hitherto proved by none”) Molyneux apprend à calculer le grossissement d'une lunette à deux verres convexes comme il suit: „The apparent Diametral Magnitude of an Object viewed through the Telescope of Prop. L. Is to the apparent Diametral Magnitude of the Object viewed by the naked Eye at the Station of the Object-Glass :: As the Focal length of the Object-Glass :

p. 155. Que la plus grande augmentation est quand un convexe est au milieu entre l'oeil et l'objet, il le prouve par un calcul. Et de même de la diminution du concave ¹⁾).

de menisicorum focus plures habet propositiones ²⁾. tandem etiam regulam universalem ³⁾, cujus ipsi longa et triplex demonstratio ⁴⁾. Ponit ut ego crassitudinem lentis velut nullam.

to the Focal length of the Eye-Glass." A cette occasion encore il se sert dans la démonstration de la „basis distincta" c'est-à-dire de l'image de l'objet dans le plan focal commun aux deux lentilles. En effet, il applique à cette image, considérée comme un objet que l'on voit à travers l'oculaire, un théorème pour l'exposition duquel il renvoie à la „Prop. L, Sec. 3 & 5" ou à la „Prop. XXXIV". En suivant la première de ces indications on arrive à un autre renvoi (à la Prop. XXXIII) qui renvoie à son tour à la Prop. 44 de l'Optica Promota de Gregory (voir la p. 58 de l'ouvrage de 1663 cité dans la note 6 de la p. 330 du T. IV). Cette proposition, qui ressemble à la Prop. XIII, Part. I, Liv. II, p. 233 du Tome présent, se lit comme il suit: „Si cujusunque visibilis, singulorum punctorum radii, ad parallelismum reducuntur: oculo radios parallelis recipienti, semper videbitur visibilis imago, eodem angulo visorio, quo videtur visibile ex vertice incidentiæ lentis, vel speculi".

Ajoutons encore 1° que la seconde indication, celle qui renvoie à la Prop. XXXIV de Molyneux, nous conduit à la démonstration d'un théorème semblable à celui de Gregory que nous venons de citer, 2° qu'on ne rencontre nulle part dans l'ouvrage de Gregory l'expression „basis distincta".

¹⁾ Voir les p. 153—155 de l'ouvrage de Molyneux et comparez les Prop. VII et VIII, Part. I, Liv. II, pp. 207 et 219 du Tome présent.

²⁾ Il s'agit des Prop. XIX (p. 83). „In a Meniscus, if both spherical Superficies have the same Diameter, the Ray that falls thereon Parallel to the Axis, after its second Refraction proceeds again Parallel"; XX (p. 84) „In a Meniscus, if the Semidiameter of the Concavity be triple the Semidiameter of the Convexity, the Focal Length is equal to the Semidiameter of the Convexity" et XXI (p. 86) „In a Meniscus, the Semidiameter of whose Convexity is triple the Semidiameter of the Concavity, the Virtual Focus is distant the Semidiameter of the Convexity".

³⁾ Cette règle énoncée par Molyneux à la p. 83 est démontrée dans la Prop. XXII (p. 86—91). Elle est formulée ainsi: „As the difference of the Semidiameters: To either of the Semidiameters whether of the Convexity or Concavity: So is the Diameter of the other Surface: To the Focus Real or Virtual"; comparez la règle identique formulée par Huygens dans la quatrième alinéa de la p. 89 du Tome présent.

⁴⁾ C'est-à-dire pour les trois cas différents que Molyneux a cru nécessaire de distinguer.

⁵⁾ Il s'agit des Prop. XXIV (p. 93) „An intire Glass-Sphere Unites the Parallel Rays at the Distance almost of half its Semidiameter behind it" et XXV (p. 94) „A Glass Hemisphere Unites the Parallel Rays at the Distance of a Diameter and one third of a Semidiameter from the Pole of the Glass"; comparez, quant à la première de ces propositions, la Prop. XIII, Part. I, Liv. I, p. 79 du Tome présent.

⁶⁾ Il s'agit ici de la distance du foyer de l'hémisphère de verre à sa surface plane, laquelle distance (qu'on doit distinguer de celle du foyer au pôle, mentionnée dans la Prop. XXV citée dans la note précédente) est, en effet, trouvée par Molyneux (p. 94) comme étant égale à „a Semidiameter and one third of a Semidiameter".

⁷⁾ Voir les dernières phrases de la note 8 de la p. 827.

Focum sphaeræ vitæ, ut et hemisphaeræ docet theorematibus ⁸⁾. in hoc distare ait semidiametro et $\frac{1}{3}$ semidiametri ⁹⁾. quidni $\frac{2}{3}$ diametri? omnia per angulum refractionis $\propto \frac{1}{3}$ anguli inclinationis, (nempe cum perpendiculari).

Proportionem Newtoni. refractionis vitæ ait esse ut 300 ad 193 ¹⁰⁾. Ego pono 3 ad 2 ¹¹⁾. sed sciendum est in variis vitæ generibus aliam atque aliam esse ¹²⁾, unde telescopiae lentis majoris foci distantias majores multo inveni ex vitro albo quam in magis excocto et obscuriori licet in eodem cavo formatis.

Per binas lentes locum distinctæ basis (ut vocat) invenit ¹³⁾. Pônit solutionem Flamstedij ¹⁴⁾. Oculum et videndi rationem exponit p. 103 ¹⁵⁾. Utrum immutatione convexi chrystallini, an mutata distantia an utroque aperturæ oculi ad diversas rei visæ distantias dubitat et non definit ¹⁶⁾. Cur inversa in oculum picturâ tamen recta videamus bene declarat ¹⁷⁾. Mariottum pro choroïde allegat, sed nihil referre ait ¹⁸⁾; rectè.

⁸⁾ Voir la p. 13 du Tome présent.

⁹⁾ Comparez l'Appendice III au Liv. I, Part. I, p. 154.

¹⁰⁾ Voir les Prop. XVI, p. 69, XVII, p. 74, et XVIII, p. 75, où Molyneux apprend à calculer, en distinguant plusieurs cas différents, le lieu de l'image („Distinct Base") d'un objet, situé quasi à l'infini, qui se forme après la réfraction par deux verres convexes, ou par un verre convexe et un concave. Le premier cas qu'il considère est celui de deux convexes où l'oculaire est placé à une distance de l'objectif inférieure à la distance focale du dernier, à propos duquel cas il ajoute: „This Problem is of considerable Use in Dioptricks, being the Foundation of an excellent sort of Telescope much used in England for the Night".

¹¹⁾ On trouve des solutions de Flamsted des mêmes problèmes aux pp. 71—73 et 77—81 de l'ouvrage de Molyneux. Les règles auxquels il arrive sont identiques avec celles de Molyneux. Voici p. e. celle formulée pour le cas mentionné spécialement dans la note précédente: „As the longer Focus — the Glasses Distance — the shorter Focus: To the longer Focus — the Glasses Distance: So the shorter Focus: To the Distance of the Distinct Base from the inward Glass.

¹²⁾ Voir la „Prop. XXVIII. The manner of Plain Vision with the naked Eye is expounded".

¹³⁾ Voir la p. 104 où l'on lit: „But whether this variety of Conformation consist in the Crystallines approaching nigher to, or removing farther from the Retina; Or in the Crystallines assuming a different Convexity, sometimes greater, sometimes less, according as is requisite, I leave to the scrutiny of others, and particularly of the curious Anatomist. This only I can say, that either of these Methods will serve to explain the various Phenomena of the Eye; And I am apt to believe, that both these may attend each other, viz. a Less Convex Crystalline requires an Elongation of the Eye, and a more Convex Crystalline requires a shortening thereof; As a more Flat Convex Object-Glass or of a Larger Sphere requires a Longer Tube, and one more Protuberant, bulging or of a Smaller Sphere requires a shorter Tube". Comparez les pp. 133, 789 et 794 du Tome présent où Huygens a exposé ses idées sur l'accommodation.

¹⁴⁾ Voir les p. 105—106 de l'ouvrage de Molyneux et la p. 745 du Tome présent.

¹⁵⁾ „I know likewise, that by a curious Experiment in Opticks discover'd by an Ingenious

In oculis myopum et $\pi\sigma\epsilon\alpha\beta\upsilon\tau\omega\nu$ refractionis vitium singulis figuris explicat ¹⁾. De loco imaginis multis inquirat ²⁾ et hærere se fatetur itidem ut Barrovi in difficultate eadem, p. 119 ³⁾, quia nempe etiam uno oculo distantiam estimari vult. Visibilem aream rei visæ ubique inquirat ⁴⁾, quod vix operæ pretium.

French-Man Monsieur Mariotte, 'tis controverted, whether the *Retina* or *Choroïde* be the Seat of Vision, or the Place on which the Pictures of outward Objects are expressed (*vid. Philosoph. Transact.* Num. 35 and 59). But to our business it matters not which of them we pitch on; and therefore I chuse to speak as commonly 'tis presumed; and mention the *Retina*, or rather the *Fund of the Eye*, as the Place that receives this Picture" (p. 107). Comparez la p. 795 du Tome présent. Dans le premier des numéros cités des *Phil. Trans.* (p. 668—671 de celui du 18 mai 1668) on trouve le résumé de deux lettres (mentionnées dans la note 8, p. 8 du T. VII), qui furent échangées entre Mariotte et Pecquet, dans la première desquelles Mariotte expose sa découverte du punctum cæcum et la conclusion qu'il en tire que probablement ce n'est pas la rétine, mais plutôt la choroïde, qui est le siège de la vision. De même le second numéro cité, qui est du 23 mai 1670, contient aux p. 1023—1042 la traduction anglaise d'une nouvelle lettre de Mariotte à Pecquet (celle mentionnée en troisième lieu dans la note citée), dans laquelle il persiste dans son opinion sur le rôle de la choroïde dans la vision.

¹⁾ Voir la p. 108 et les Fig. 2 et 3 de la Table 25 de l'ouvrage de Molyneux.

²⁾ Il s'en occupe aux p. 113—121 à propos de la „Prop. XXXI. Concerning the Apparent Place of Objects seen through Convex-glasses". Dans ces pages, après avoir remarqué qu'ordinairement l'évaluation de la distance des objets proches se fait avec les deux yeux, il se rallie entièrement à l'opinion de Barrow que l'évaluation avec un seul oeil devient possible dès que le diamètre de la pupille a une grandeur sensible par rapport à la distance de l'objet. Ensuite il revient au même sujet dans la „Prop. XLV. Concerning the Apparent Place of Objects seen through Concave Glasses" (p. 147).

³⁾ Consultez sur cette difficulté les pp. 775 et 779 et surtout les notes 25 et 10 de ces pages. En suivant la théorie de Barrow, Molyneux identifie le lieu où l'observateur place un objet vu à travers une lentille convexe avec le lieu de la „Distinct base", c'est-à-dire de l'image virtuelle ou réelle de l'objet, mais alors, dans le cas où l'oeil se trouve entre la lentille et cette „Distinct base", il se heurte à la difficulté en question et il poursuit: „In this... lies the great Difficulty, which the *Incomparable and most profoundly Learned* Barrow... confessedly passes over as insuperable, and not to be explained by whatever Theories we have yet of vision". Ensuite, après avoir décrit, à l'exemple de Barrow, ce que l'oeil observe dans ce cas, il fait suivre à la p. 119, citée dans le texte: „All which (continues the candid Barrow) seems repugnant, or at least not so well to agree to what we have laid down. And so he leaves this Difficulty to the solution of others, which I (after so great an Example) shall do likewise; but with the resolution of the same admirable Author, of not quitting the *evident* Doctrine, which we have before laid down, for determining the *Locus Objecti*, on the account of being pressed by *one Difficulty*, which seems inexplicable, till a more intimate Knowledge of the *Visive Faculty* be obtained by Mortals. In the mean time, I propose it to the consideration of the ingenious, whether the *Locus Apparens* of an Object placed as in this 9th Section, be not as much *before* the Eye, as the *Distinct Base* is *behind* the Eye".

⁴⁾ Molyneux s'occupe de ce sujet dans les Prop. XXXIV (p. 125), XXXV (p. 126), XXXVII (p. 128), XL (p. 134), XLII (p. 137), XLVI (p. 148) et XLVIII (p. 151). Dans toutes ces propositions il ne s'agit que de la détermination de la partie visible d'un objet vu à travers

augmentum unius convexi non exhibet Theoremate, sed ex Gregorio ⁵⁾, et tantum invenire docet.

aliquid de inflexis rectis per lentem convexam visis p. 137 ⁶⁾.

Locum apparentem dicit esse in foco objectivæ in telescopio ex 2 convexis ⁷⁾. probat male quia filum ibi positum apparet inherere rei visæ. Respondeo, utrumque distinet ibi cerni, sed non ideo ibi apparet objectum. Tamen recte secundum illos, quia uno oculo estimaret distantiam.

une seule lentille convexe ou concave, le lieu de l'oeil et de l'objet étant donné. Ensuite, à la Prop. LIV (p. 168), il traite la lunette à deux verres convexes et arrive à la règle suivante: „as the Distance between the Object-Glass and Eye-Glass: To half the Breadth of the Eye-Glass:: So Radius: To the Tangent of half the Angle received". De même, dans la Prop. LVI, il traite (p. 174) le champ de vision de la lunette à quatre verres convexes (celle décrite par Huygens dans la Prop. V, Part. III, p. 469). Enfin, dans la Prop. LVII, il explique à la p. 178 comment le champ de vision de la lunette à lentille oculaire concave peut dépendre de la largeur de la pupille; comparez la Prop. II, Part. III, p. 451—453 du Tome présent.

⁵⁾ Il s'agit des Prop. XXXIII (p. 122), XXXIV (p. 125), XXXVII (p. 128), XL (p. 134) et XLII (p. 137), qui traitent les mêmes questions résolues par Huygens dans les Prop. II et III, Part. I, Liv. II (p. 175—183). Il est vrai que les Prop. XXXIII, XXXVII, XL et XLII contiennent aux pp. 123, 129, 135 et 139 des renvois à l'Optica Promota de Gregory; toutefois il paraît que le but de ces renvois est plutôt d'indiquer les théorèmes correspondants de Gregory que de servir dans les démonstrations; puisque les raisonnements de Molyneux nous semblent donner des indications qui suffisent pour ses démonstrations.

⁶⁾ Voici le passage en question: „And we shall find by Calculation (as indeed 'tis evident by the very Inspection of the Schemes) that the Collateral parts *ze*, *dy*, of the Object *zy*, are

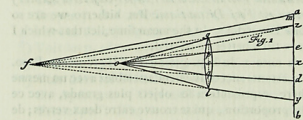
much more magnified (in respect of their Natural Appearances) by Broad Glasses formed on small Spheres, than the Middle Parts *ex*, *dx*, for the Angle *gop* is the Optick-Angle, through the Glass, of the Part *ze*; and the Angle *pos* is the Optick-Angle, through the Glass, of the part *ex*; but the former exceeds the Natural Optick-Angle much more than the latter... From

hence it is, that by Broad Glasses formed on small Spheres, the extreme Parts of *strait* Objects, seem to be *incurved* and *bent*; as is manifest in the Case of the *Micrometer*, or lattice of fine Hairs, strained before the Eye Glass in a Telescope, for Measuring the Diameter of Objects. As *Pere Cherubin* complains in his *Dioptrique Oculaire*" [l'ouvrage cité dans la note 1, p. 456 du T. VII] „Part. III. Sec. 7. Chap. I. pag. 239. but understood not the reason. Of this we may make Experiment, by looking with a very Convex Glass at two Parallel Lines drawn pretty close on a Paper".

On remarquera que l'explication de Molyneux, où l'aberration sphérique n'entre pas, n'est nullement satisfaisante, puisqu'elle aurait dû le conduire à la conclusion contraire à celle qu'il énonce, c'est-à-dire, que les parties les plus éloignées de l'axe seraient moins agrandies que les autres.

Consultez à propos des idées de Huygens sur la déformation des images la note 20 de la p. 771.

⁷⁾ Voici le „Scholium" en question (p. 159—160): „The *Locus Apparens* of an Object through



Prop. 53. p. 161. amplificationem telescopij ex duobus convexis, theorematice ponit ut ego ¹⁾, et me allegat ex Syllemate Saturnio ²⁾. The learned and ingenious monsieur Hugen &c. But hitherto we are so unhappy as to want that excellent Persons dioptrics.

dicat hanc a plerisque dioptr. authoribusque affirmari, non probari. allegat Cherubin. part. 2. prop. 21. 59. 60. 62 ³⁾. Cepleri dioptr. prop. 124 ⁴⁾. Galil. nunt. Syder ⁵⁾. quos vide. puto neminem ante me hoc vidisse.

Hon. Fabri in Synopsi dioptr. ⁶⁾ demonstrationem improbat quæ prop. 44 et 45 ⁷⁾.

this Glass" [l'oculaire d'une lunette à deux verres convexes] „is the Distinct Base" [l'image formée par l'objectif] „as is manifest from this Experiment. Stretch an Hair exactly in this Distinct Base, it shall appear as it were fixt to the very Object".

¹⁾ Voir la note 12, p. 827, et quant au traitement de la même question par Huygens la Prop. III, Part. III, p. 455.

²⁾ Voici, en entier, le passage en question tel que Molyneux l'a publié à la p. 168 de son ouvrage dans un „Scholium" ajouté à la Prop. LIII qui traite le grossissement de la lunette à deux verres convexes: „From hence it is manifest, how requisite it is in relating any *Phænomena* observed by the Telescope (or even by the Microscope) to mention not only the length of the Tube in general; But to specify the particular Focus of the Eye-Glass, as well as of the Object-Glass; as also the Aperture of the Object-Glass. For by this means, they that intend to observe the same *Phænomena*, may understand how to adapt their Telescopes proper for the Observation. This the *Learned and Ingenious Monsieur Hugen* in his *Systema Saturnium puts down exactly*, pag. 4. Where also we find this passage. *Illud in Dioptriciis Nostris Demonstratum invenitur, Speciei per Tubum visæ ad eam que Nudo Oculo percipitur, hanc secundum Diametrum esse rationem, quæ Distantiæ Foci in Exteriori vitro (Objectivo Scilicet) ad illam quæ in Interiori sive Oculari vitro est Foci Distantiam*. But hitherto we are so unhappy as to want that excellent Persons Dioptricks. In the mean time, let that which I have given in the foregoing Prop. LIII. serve till a better be offered.

³⁾ Il s'agit de l'ouvrage de 1671, cité dans la note 1 de la p. 456 du T. VII. Voici les Prop. mentionnées: 21. Plusieurs verres convexes, estants successivement assemblez avec un même verre concave; celui de plus grande sphere, représentera les objets plus grands, avec ce même verre concave. 59. Connoître la proportion, qui se trouve entre deux verres; de l'Oculaire Dioptrique. 60. Connoître, par l'habitude reciproque, des verres; de deux; ou de plusieurs Oculaires Dioptriques; la proportion de leurs effets; et l'augmentation, de l'espee de l'objet. 62. Connoître de combien, l'oculaire dioptrique de quelconque espee; augmente la representation de l'effet".

Ajoutons que la règle exacte est donnée sans démonstration proprement dite dans un Corollaire qui appartient à la Prop. 60. La Prop. 62 traite seulement la manière de déterminer expérimentalement le grossissement à l'aide d'une règle de bois divisée qu'on regarde à la fois par la lunette et par l'oeil nu.

⁴⁾ Cette Prop. 124 „Magnitudinem ampliatæ speciei artificiosè æstimare" se trouve à la p. 66 de l'ouvrage de 1611, cité dans la note 5, p. 6 du T. I. Elle a la même portée que la Prop. 62 de Cherubin, mentionnée dans la note précédente.

⁵⁾ Il s'agit du passage suivant: „Vt autem de multiplicatione instrumenti quilibet paruo negotio certior reddatur, circulos binos, aut quadrata bina chartacea contornabit, quorum alterum quatercenties altero maius existat, id autem erit tunc, cum maioris diameter, ad diametrum alterius longitudine fuerit vigeupla; deinde superficies ambas in eodem pariete infixas simul

p. 171. Tabulam aperturarum dat ex mente Auzotij, qui subduplicatam rationem esse ponit diametrorum aperturæ, ad rationem longitudinum feu foci distantiarum; *experimento ut puto doctus*, quum nos id demonstrare posita radij diffusionem Newtoniana ⁸⁾.

Imo Auzotium promittere ait ⁹⁾ demonstrationem, in dioptriciis suis. et citat Philos. Trans. N. 4. P. 55 ¹⁰⁾, ubi ipsius Tabella aperturarum. Sed illo tempore nondum cognita erat diffusio radij Newtoniana. ex qua pendet hæc demonstratio. Ergo eam non habuit Auzotius. Dicit debuisset docere Auzotium an Lunæ an Jovi, Veneri, &c. spectandæ tales aperturæ convenirent ¹¹⁾, quod tamen subduplicatam istam rationem non evertit.

distinguit optimas, bonas, ordinarias lentes ¹²⁾. In longitudine 6 pedum ponit in his diametros aperturæ 1 poll. 7 lin.: 1 poll. 5 lin.: 1 poll. 2 lin. In long. 100 ped. 6 poll. 8 lin.: 5 poll. 9 lin.: 4 pol. 10 lin. in longitudine 300 pedum. 11.6 : 10.0 : 8.5. In longit. 200 ped. 9.6 : 8.0 : 6.9 ¹³⁾. nihil habet de diaphragmate ¹⁴⁾.

Prop. 56. p. 172. Explicat telescopium cum 3 convexis ocularibus æqualibus ¹⁵⁾ fatis bene in magno schemate, quia in unum confert quæ nos duobus dividimus.

à longè spectabit, minorem quidem altero oculo ad Perspicillum admoto, maiorem verò altero oculo libero; commodè enim id fieri licet uno eodemque tempore oculis ambobus adaptis; tunc enim figura ambæ eiusdem apparebunt magnitudinis, si Organum secundum optatam proportionem obiecta multiplicaverit".

⁶⁾ Voir sur cet ouvrage la note 5 de la p. 445 du T. VIII.

⁷⁾ Sur ces propositions Molyneux s'exprime comme il suit: „*Honoratus Faber* in his *Synopsis Optica Prop. XLIV*, for the Telescope consisting of a Convex Object Glass and Concave Eye-Glass; and in *Prop. XLV* for the Telescope consisting of a Convex Object-Glas and Convex Eye-Glass, indeavours at something, which he calls a *Demonstration* of this Property. But whether that which he there offers will amount to clear Satisfaction, I leave to their Judgments, who shall Read him".

⁸⁾ Voir les p. 487—495 du Tome présent.

⁹⁾ Voir la p. 170 de l'ouvrage de Molyneux.

¹⁰⁾ Voir dans les Phil. Trans. du 5 juin 1665 l'article: „Monsieur Auzot's Judgment touching the Apertures of Object-Glasses, and their Proportions, in respect of the several Lengths of Telescopes". D'après cet article Auzot promet d'exposer la raison de cette proportion dans sa Dioptrique, qu'il était occupé à écrire et qu'il finirait aussitôt que sa santé le lui permettrait. Cette Dioptrique n'a jamais paru.

¹¹⁾ En effet, Molyneux fait suivre (p. 170): „But this Ingenious Person" [Auzot] „should have told us, when he speaks of the Apertures of Glasses, whether he designs them for Objects on the Earth or in the Heavens. And if in this latter, whether for the *Moon*, *Mars*, *Jupiter*, or *Venus*. For each of these Objects will require a different Aperture of the same Glass. Because the strength of their Light is different. For to view *Venus* there is requisite a much smaller Aperture than to view the *Moon*, *Saturn* or *Jupiter*". Comparez sur cette question les p. 505—511 du Tome présent.

¹²⁾ C'est-à-dire à l'exemple d'Auzot dont la table des ouvertures est reproduite par Molyneux sans changement.

¹³⁾ Comparez la table de la p. 499 où Huygens recommande p. e. une ouverture de 7,75 pouces pour une longueur de 200 pieds.

¹⁴⁾ Comparez les pp. 473, 774 et 826.

¹⁵⁾ Il s'agit du télescope décrit dans la Prop. V, Part. III, p. 469 du Tome présent.

Prop. 57. p. 176. Explicat telescopium ex convexo et cavo, per bazin distinctam ¹⁾ Gregorij (quem vide) quæ hic non tam bene adhibetur quam in 2bus convexis. Etiam aream visam ex pupillæ amplitudine pendere notat ²⁾. Unico folio explicat microscopia ³⁾; dein Laternam magicam ⁴⁾.

Parte 2da. Leibnitij principium in Opticis, quo vult probare leges reflexionis et refractionis ⁵⁾, post Fermatium tamen ⁶⁾. Nempe naturam agere via brevissima quod non admodum apposite hic adhibetur, cum nos multo meliores rationes adduxerimus in Libro de Luce. et phenomenon Fermatij demonstramus ⁷⁾. quid dicerent de refractio perpendiculari radio in Crytallo Islandico ⁸⁾. Author non vidit puto nostrum de Luce.

Cur in convexis speculis non item brevissimam viam affectat natura? ⁹⁾

p. 196. Causas refractionis investigat secundum Barrovium ¹⁰⁾, fingendo radium lucis velut parallelogrammum, sed frustra. sic et Magnanus ¹¹⁾ fere.

p. 198. Lucem vult probare esse corpus ¹²⁾. potius dixisset esse motum corporis

¹⁾ Voir sur cette expression la note 12 de la p. 827.

²⁾ Comparez la Prop. II. Part. III. p. 451 du Tome présent.

³⁾ C'est-à-dire dans une feuille de deux pages. Voir la „Prop. LVIII. The double Microscope composed of a Convex Object Glass, and Convex Eye-Glass is Explained”, p. 181—182 de l'ouvrage de Molyneux.

⁴⁾ Voir la „Prop. LIX. The Explication of the Magick Lantern, sometimes called Lanterna Megalographica”, p. 183—184 de son ouvrage.

⁵⁾ Dès le début de cette seconde Partie le principe en question, que la lumière suit la voie la plus facile, est introduit en traduisant une partie de l'article de Leibniz, que nous avons cité dans la note 12, p. 602 du T. X.

⁶⁾ Voir les p. 75—82 du T. IV. D'ailleurs Molyneux lui-même mentionne Fermat à la p. 196 de son ouvrage comme l'auteur „d'une longue démonstration” du même principe.

⁷⁾ Voir les p. 32—41 de l'édition originale du „Traité de la lumière”.

⁸⁾ Voir le Chap. V. „De l'étrange refraction du cristal d'Islande”, p. 48—101 de l'ouvrage cité dans la note précédente.

⁹⁾ Lisez concaves, puisque le cas où le chemin suivi est un maximum au lieu d'un minimum ne peut se présenter que chez un miroir concave. Molyneux s'était borné au cas du miroir plan.

¹⁰⁾ En effet, le passage en question constitue une traduction presque littérale des considérations peu précises exposées par Barrow dans la „Lectio II”, p. 14—15 des „Lectiones optica”, où il considère les différentes parties d'un rayon de lumière comme exerçant les uns sur les autres des forces élastiques par lesquelles celles qui sont déjà entrées dans le milieu le plus dense forceraient les autres à changer la direction de leur route.

¹¹⁾ Il s'agit probablement de l'ouvrage de 1673 cité dans la note 8 de la p. 195 du T. II.

¹²⁾ „And thus much concerning Refraction. The consideration whereof does naturally suggest unto us, that Light is a Body. For however the Antient Aristotelians defined it, *Actus perspicui quatenus perspicuum*, which is perfectly unintelligible; yet so much we may perceive hereby, that they designed to exclude it from all *Corporeal Notion*. But the various Properties

choroideum afficientem. sicut sonus non est corpus sed motus æris seu succussionem, in aures agentem.

Romeri observationem de lucis celeritate refert, et a Flamstedio et Halleio probari dicit ¹³⁾.

Ut bene centrentur lentes objectivæ aliqua adfert ¹⁴⁾, sed meam rationem non attingit.

p. 232 ¹⁵⁾. de dirigendis telescopiis in cælum, nostram quoque Astroscopiam compendiarium allegat, et a.° 1685 vidisse ait Hagæ in horto nostro, quæ esset ratio inventi. The deservedly celebrated mon.^r Hugen, one of the chief mathematic Luminaires of the present age &c. ¹⁶⁾ Addit se eodem tempore vidisse Machinam meam Planetariam, or moving Ephemeris ¹⁷⁾ a machine that cannot be sufficiently admired.

p. 226. Hookij inventum refert parandis longis lentibus ex datis brevioribusque inter binos orbes vitreos alterum utrinque planum alterum planoconvexum interposita aqua vel alio liquore pellucido, conjungit, ut convexa superficies sit

of Light, that do necessarily belong to a Body, are so many and evident, that they leave no room for any farther doubt in this matter. I shall mention but a few. And first, by this Affection of being refracted, 'tis manifest that Light in its passage through this and other Diaphanous Body does find a different Resistance.... The second Property, that confirms Light to be a Body... moved or thrust forward, is, That it requires time to pass from one place to another... A third proof... is, That it cannot by any Art or Contrivance whatever be increased or diminished; that is to say, we cannot magnifie (for instance) the Light of the Sun or a Candle, no more than we can magnifie a Cubick Inch of Gold, or make it more than a Cubick Inch... ”.

¹³⁾ Après avoir mentionné la démonstration de Römer sur la vitesse finie de la lumière et la remarque à ce sujet de Newton dans ses „Principia, Lib. I. Schol. Prop. 96”, Molyneux fait suivre (p. 199): „For a conformation of all which I appeal to the Labours of the Ingenious Mr. Flamsteed and Mr. Halley, to whom the Learned World is for ever obliged by their Advancements of Astronomy”.

¹⁴⁾ Molyneux consacre à ce sujet les p. 218—222 du „Chap. IV. Of Mechanick-Dioptricks”.

¹⁵⁾ Lisez: „223”.

¹⁶⁾ Voici le passage en entier: „The deservedly Celebrated Mons. Hugen, one of the chief Mathematick Luminaries of the present Age, has publish'd a small Tract, *Astroscopia Compendiaria*, designed only for Describing his way of Managing great Glasses with very little trouble, and without a Tube. This I am sure is no barren Speculation of the Ingenious Author's, but successfully practised by him; as I can gratefully testify, having had the favour of being shewn the whole Contrivance by the Excellent Author himself in his Garden at the Hague, Ann. 1685. at which time I had the happiness also of seeing his *Planetary Clock*, or *Moving Ephemeris*, a Machine that cannot be sufficiently admired”. On peut comparer la relation (p. 528—531 du T. VIII) d'une visite rendue en 1684 à Huygens par Thomas Molyneux, frère de l'auteur de la „Dioptrica nova”. En juin 1685 ce dernier visita lui-même son frère Thomas qui alors étudiait la médecine à Leiden et c'est sans doute à cette occasion qu'eut lieu l'entrevue entre William Molyneux et Huygens dont il est question ici.

¹⁷⁾ Voir la description de cet instrument dans l'ouvrage de Huygens cité dans la note 5, p. 343 du T. VIII.

interior. Il doute s'il pourroit succeder, parce qu'on ne l'a pas encore pratiqué ¹⁾. Sed *aliaratio reddi posset*, uti et de menisco.

Si hoc modo producere vellet foci distantiam, etiam tanto perfectior lens esse deberet, imo et superficies ista utrinque planè lentis. Ergo multo facilius unam lentem convexam longioris foci distantie fabricare, ut omittam tot supervacuas reflexiones.

De micrometri inventore agit ²⁾, cujus non advertit me fundamentum jecisse in Syllemate faturnio ³⁾. la Hire præstare ait lamellam in foco objectam ad merendas distantias ⁴⁾.

¹⁾ Molyneux, après avoir cité l'article de Hooke „A method by which a Glass of small Plano-convex Sphere may be made to refract the Rayes of light to a Focus of a far greater distance than is usual” (Phil. Trans. du 7 mai 1666, p. 202—203), continue comme il suit: „This, I must confess is an ingenious Hint: But I doubt the desired Effect will not be so successfully attained thereby, so as to constitute an Object-Glass for a Telescope. For certainly, were it effectual; 'tis so easie and withal so useful, that before this time it would have obtained, and been practised universally. And this makes me question, whether it would be of any better effect, than a *Meniscus-Glass*, or a Combined Glass of *Prop. XVII. Part. I*” (c'est-à-dire la combinaison d'un verre convexe avec un planconvexe de plus grande distance focale, placé à quelque distance de l'autre).

²⁾ Voir les p. 246—247, où l'on lit: „The next Telescopick Instrument which I shall explain, is the *Micrometer*. Concerning the *Invention* of the Ingenious Instrument, I have only this to say, That for the Honour thereof, there are several Competitors: Mons. *Petit*, Surveyor of the Fortifications in *France*, was the first that published to the World the rough Draught hereof, 12 *Mar.* 1667. *Vid. Journal des Scavans*, 16. *May* 1667. After him Mons. *Auzout*, another Ingenious *Frenchman*, publish'd a Tract concerning the exact Mensuration of the Planets Diameters, wherein he seems to challenge the *Invention* of this Instrument to himself and Mons. *Picard*, *Journ. des Scavans*, 28 *Juin.* 1667. and *Philosoph. Transact. Num.* 21. *pag.* 373. But last of all a Candid *Englishman* of our own, Mr. *Rich. Townley*, does vindicate the first Contrivance hereof to its true and original Author, Mr. *Gascoigne* an *English Gentleman*, who was kill'd in King *Charles I.* Service, *Vid. Philosoph. Transact. Num.* 25. *pag.* 457. wherein Mr. *Townley* (who is of Undoubted Credit) asserts, that Mr. *Gascoigne* made and used this Instrument before the Civil Wars in *England*: And that Mr. *Townley* had then in his Custody two or three of these Instruments first devised by Mr. *Gascoigne*; to which Mr. *Townley* himself had added some considerable Improvements. All which, with the exact Fabrick, and fitting of the Body of the Instrument to a Telescope, we shall find accurately describ'd in *Num.* 29. p. 541. *Philosoph. Transact.* to which I shall therefore refer the Reader....”

³⁾ Voir la note 11, p. 63 du T. VI.

⁴⁾ Consultez sur ce procédé la p. 843 qui suit. Mais ajoutons que, ni dans le résumé de l'invention du micromètre que nous venons de citer dans la note 2 qui précède, ni ailleurs dans l'ouvrage de Molyneux, le nom de la Hire est mentionné à ce propos. Probablement il s'agit d'une inadvertance de Huygens écrivant „la Hire” au lieu d'„Auzout”.

⁵⁾ Voir la p. 255 de l'ouvrage de Molyneux, où l'on lit: „The *Italian Dictionary*, de la *Crusca*, on the Word *Occhiale*, makes this remark, That *Frier Jordan de Rivalto*, who dyed at *Pisa*, *An.* 1311. in a Book of Sermons which he writ *An.* 1305. tells his Auditor in one of them, that it is not Twenty years since the Art of making *Spectacles* was found out, and is indeed one of the best and most necessary Inventions in the World”.

Cap. 6. p. 251, multa memorabilia adfert de inventore ocularium primo qui ignoratur sed existisse videtur paulo post annum 1285. allegat Dictionarium della Crusca in voce Occhiale ⁵⁾. Ubi de concione fr. Jordani de rivalto &c. item alios 2 vel 3 ⁶⁾. Putat inter monachos primum innotuisse ⁷⁾.

Telefocopij inventum primum ad Baconum anglum ⁸⁾ qui anno 1292 obiit pro-

⁵⁾ On lit encore à la p. 254 „But however we may doubt of *Spectacles* being so ancient as 1150. We may be certain that about the Thirteenth Century, they were commonly known and used. For (beside what we shall say hereafter of our Country-man *Frier Bacon*) the most learned Mon. *Spon* in his *Recherches Curieuses D'Antiquité*, *Dissert.* 16. inserts a Letter of Signior *Redi* to *Paulus Falconerius*, concerning the Time when *Spectacles* were invented; and this he fixes between 1280 and 1311. from the Testimony of a Manuscript Chronicle in Latin, in the Library of the *Friers Preachers* of *St. Katherine* at *Pisa*, *Fol.* 16. Wherein it is said, that *Frater Alexander de Spina*, *Vir Modestus & bonus*, quæcunque vidit aut audivit facta, scivit & facere. *Ocularia* ab aliquo primo facta, & communicare nolente, ipse fecit & communicavit corde hilari & volente. And this *Alexander de Spina* was a Native of *Pisa*, and dyed there, *An.* 1313”.

Après cela Molyneux fait suivre: „Signior *Redi* has in his Library a Manuscript written *An.* 1299. *Di Governo della Famiglia de Scandra di Pipozzo*. In which there is this Passage; *Mi truovo così Gravoso di Anni che non arei Valenza Di Leggere e Scrivere senza Vetri appellati Otkali*, *Truovati novellamente per Communità delli Poveri Veki*, quando affiebolano del Vedere”.

Enfin on lit à la p. 255: „About the same time viz. 1305. *Bernard Gordon* a famous Physician of *Montpelier*, in his *Liliam Medicine*, thus commends a certain Eye-Salve: *Et est tantæ Virtutis, quod decrepitum faceret legere Literas minus absque Ocularibus*. And *An.* 1363. *Guido de Chauliac*, in his Book entituled *Grand Chirurgery*, after proposing several *Collyria*, saith; If these or the like will not do, you must make use of *Spectacles*”.

⁷⁾ „Tis true indeed, if we credit the forementioned Chronicle” [voir la note 6] „of the Convent at *Pisa*, *Frier Spina* makes as fair a Challenge to the *Invention*, as the first Author, who refused to communicate it. But I am apt to believe, That, whoever this close Man was that would not impart to *Spina*, He was a *Frier*; and that these Monkish Men, and *Jordan* amongst the rest, had this *Invention* whispered amongst themselves, before it was publick; and that they all had the *First Hint* thereof from our Country-Man *Frier Roger Bacon*”. Après quoi Molyneux expose les raisons qui lui font croire que le frère Bacon connaissait non seulement l'effet des verres convexes et concaves mais aussi de leurs combinaisons dans la composition des télescopes.

⁸⁾ Roger Bacon, le moine franciscain à qui l'on avait donné le surnom de „doctor admirabilis”, naquit vers 1214 à Ilchester ou près de cette ville. Après avoir étudié à Oxford et ensuite à Paris, il retourna vers 1250 en Angleterre où il demeura à Oxford jusqu'en 1257. Tombé en disgrâce auprès de ses supérieurs qui, à cause de ses expériences de physique et de chimie, l'accusaient de sorcellerie, on l'envoya à Paris où il fut tenu dans un isolement complet pendant plusieurs années. Toutefois le pape Clément IV l'enjoignit de mettre ses idées en écrit et de lui envoyer secrètement ses ouvrages. Après qu'il eut recouvré en partie sa liberté ses écrits furent condamnés en 1278 comme renfermant des nouveautés suspectes et dangereuses; ce qui valut à l'auteur de nouveau une longue détention. Il mourut à Oxford, probablement en 1294.

Plusieurs de ses manuscrits furent publiés après sa mort, parmi lesquels se trouve l'„Opus

babiliter referri contendit. Is in libro perspectivæ *) part. 3. dif. 2. C. 3^o). hæc habet. Si vero corpora non sunt plana per quæ visus videt, sed spherica, tunc est magna diversitas, nam vel concavitas corporis est versus oculum, vel convexitas. Item eodem loco Dif. Ult. sic. *) *de visione fracta majora sunt, nam de facile patet, maximè posse apparere minima et è contra: et longe distantia videbuntur propinquissima et è converso. Sic etiam faceremus solem et lunam et stellas descendere secundum apparentiam hic inferius &c.* Hinc apparet, inquit, eximium quoddam circa optica vitra secretum ei cognitum fuisse, addit ex ejusdem Baconi Epistola ad Parisiensem *) (an Jo. Paris? *) de secretis artis et naturæ. Cap. 5^o). *Possunt etiam sic formari perspicua, ut longissime posita appareant propinquissima, et è contra: Ita quod ex incredibili distantia legeremus literas minutissimas, et numerarem res quantumcunque parvas, et stellas faceremus apparere quo vellemus. Sed si quid præter hæc verba aut vota habuisset an saltem de lunæ phænomenis nil percepisset? Plura scire cupienti consulere suadet authores Ant. a Wood, Historie et antique universitatis Oxon.*

Majus ad Clementem Papam, ed. S. Jebb, London, 1733", f.^o. Il est vrai que dans ces écrits il se fait connaître comme un homme qui avait devancé son siècle sous plusieurs rapports; toutefois plusieurs de ses descriptions semblent plutôt dues au libre cours de sa fantaisie qu'à des observations et des expériences exactes. C'est pourquoi, afin qu'on puisse mieux juger de la portée des citations qui suivent, nous leur avons donné quelquefois dans les notes un peu plus d'extension que ne l'avait fait Molyneux.

*) Le livre „De Scientia Perspectiva” constitue la Partie Cinquième de l’„Opus Majus”, mais il fut aussi publié séparément sous le titre: „Rogerii Baconis Angli viri eminentissimi Perspectiva, opera et studio Johannis Combachii, Phil. Prof. in acad. Marburgensi, Frankfurt, 1614, in 4.^{to}”.

**) Il s’agit du Capitulum III „De diversitate loci imaginis in sphericis”, appartenant à la „Distinctio Secunda Tertiæ partis, quæ est de visu fracto”, laquelle troisième partie appartient à son tour à la „Pars Quinta Hujus Persuasionis De Scientia Perspectiva; habens tres partes”. On retrouve, en effet, le passage en question à la p. 150 du Vol. II de l’édition de J. H. Bridges, Oxford, 1897, de l’„Opus Majus”, où l’on lit: „Si vero non sint corpora plana per quæ visus videt sed spherica, tunc est magna diversitas. Nam vel concavitas corporis est versus oculum vel convexitas”.

3) Voici le passage de l’„Ultima Distinctio. De comparatione perspectivæ ad sacram sapientiam et mundi utilitates, habens capitula quatuor. Capitulum IV” (p. 165 de l’édition de Bridges) „De visione fracta majora sunt; nam de facili patet per canones supradictos, quod maxima possunt apparere minima, et e contra, et longe distantia videbuntur propinquissima et è converso. Nam possumus sic figurare perspicua, et taliter ea ordinare respectu nostri visus et rerum, quod franguntur radii et flectuntur quorsumcunque voluerimus, ut sub quocunque angulo voluerimus videbimus rem prope vel longe. Et sic ex incredibili distantia legeremus literas minutissimas et pulveres et arenas numerarem propter magnitudinem anguli sub quo videremus, et maxima corpora de prope vix videremus propter parvitatem anguli sub quo videremus, nam distantia non facit ad hujusmodi visiones nisi per accidens, sed quantitas anguli. Et sic posset puer apparere gigas, et unus homo videri mons, et in quacunque quanti-

I. pag. 136. D. rem Plott. Nat. Hist. of Oxfordshire Cap. 9, Sect. 2 et 3 &c. and Sect. 39, 40, 41. ubi de monachis Baconum male vexantibus et in carcerem compingentibus velut magum et præstigiatores. Ubi et de initio pulveris pyrici ab eodem Bacone profecto, ex literis ad Parisiensem Cap. 6. 7^o) annis 100 ante Barthold Swartz. *In omnem distantiam quam volumus, possumus artificialiter componere ignem comburentem ex sale petreæ et alijs.* (hæc vero alia in alio manuscripto codice sunt sulphur et carbonum pulvis). Et paulo post addit, *Præter hæc (id est combustionem)* sunt alia stupenda Naturæ. Nam soni velut tonitrus, et coruscationes possunt fieri in aere, imo majore horrore quam illa quæ fiunt per naturam. Nam modica materia adapta, sc. ad quantitatem unius pollicis, sonum facit horribilem, et coruscationem ostendit violentam, et hoc fit in multis modis, quibus civitas aut exercitus destruitur: igne exsiliante cum fragore inestimabili, mira hæc sunt, si quis sciret uti, in debita quantitate et materia, monet author

tate, secundum quod possemus hominem videre sub angulo tanto sicut montem, et prope ut volumus. Et sic parvus exercitus videretur maximus, et longe positus apparet prope, et e contra: sic etiam faceremus solem et lunam et stellas descendere secundum apparentiam hic inferius, et similiter super capita inimicorum apparere et multa consimilia, ut animus mortalis ignorans veritatem non posset sustinere”.

4) Il s’agit de l’„Epistola Fratris Rogerii Baconis de Secretis operibus Artis & Naturæ et de Nullitate Magiæ”. Cette lettre fut publiée entre autres par Orontius Finæus en 1542 à Paris. Nous la citerons d’après l’ouvrage: „Jo. Jacobi Mangeri Medicinæ Doctoris et Sereniss. ac Potentiss. Regis Prussiæ Archiatri Bibliotheca Chemica Curiosa seu Rerum ad Alchemiam pertinentium Tomus Primus, Genève, MDCCII”, où elle occupe les p. 616—624.

5) Ici Huygens a en vue Jean de Paris le disciple de Bacon par lequel celui-ci fit parvenir son „Opus Magnus” à Clément IV; mais la lettre en question n’était pas adressée à lui puisqu’elle est souscrite: „Ad Guilielmum Parisiensem conscripta”.

6) Voici, plus au complet, le passage qui suit tel qu’on le trouve au „Cap. V. De Experimentiis perspectivis artificialibus” à la p. 620 de l’ouvrage cité dans la note 4: „Et sic omni civitati, & exercitui contrario, possunt fieri terrores maximi: ut vel propter multitudinem apparitionum stellarum vel hominum super ipsos congregatorum dispareant, præcipue si sequens documentum cum illo primo habeatur, possunt enim sic figurari perspicua ut longissime posita appareant propinquissima, & è contrario: ita quod ex incredibili distantia legeremus literas minutissimas, & numerarem res quantumcunque parvas, & stellas faceremus apparere quò vellemus”.

7) Voici encore le passage du „Cap. VI. De experimentis mirabilibus”, auquel Molyneux fait allusion, tel qu’on le trouve à la p. 620 de l’ouvrage cité: „Ils verò sont quædam annexa sivefigurationibus: nam in omnem distantiam quam volumus possumus artificialiter componere ignem comburentem ex sale petreæ & alijs. Item ex oleo petroleo & alijs. Item ex maltha et naphta & similibus secundum quod Plinius dicit in libro secundo capit. 104. civitatem quandam se defendisse contra exercitum Romanum: Nam maltha projecta combussit militem armatum. His vicinus est ignis Græcus & multa comburentia. . . Præter verò hæc sunt alio stupenda naturæ. Nam soni velut tonitrus, & coruscationes possunt fieri in aere; immo

non esse ad manum libros unde hæc citat, sed aliorum fidem se secutum¹⁾.

Sirturum sequitur in disquisitione recentium auctorum telescopij²⁾. Metio fratrem ejus adferere ait; quod ego refutabo³⁾. Bapt. Portæ nihil concedit⁴⁾, sed injuria⁵⁾. nam si magia natur. ubi rudimenta habet hujus inventi, edita est a⁶⁾. 1589⁷⁾, quomodo vult eum a Batavis ejus noticiam hausisse ubi demum a⁸⁾. 168⁷⁾ vel 1610 exortum fuit?

Fr. Fontanæ Neapol.⁶⁾ microscopij duplicis inventum vindicari ait. ut ab anno 1618 reperto⁸⁾. potest fieri⁹⁾.

major horrore quam illa quæ sunt per naturam. Nam modica materia adaptata, scilicet ad quantitatem unius pollicis, sonum facit horribilem & corrusionem ostendit vehementem, & hoc fit multis modis, quibus civitas, aut exercitus destruat ad modum artificij Gedeonis, qui sagunculis fractis, & lampadibus, igne exsiliens cum fragore inastimabili, infinitum Midianitarum destruxit exercitum cum trecentis hominibus. Mira sunt hæc, si quis sciret uti ad plenum in debita quantitate & materia".

¹⁾ Voici comment Molyneux s'exprime à cet effet (p. 258): „I Confess, I have not by me at this time the Originals, from whence these Passages are quoted; the present Distractions of our miserable Country" [l'Irlande] „having separated me and my Books; and the Place where I am, affords not the Copies: Therefore, if in the Quotations I am any wise mistaken, I must not be blamed, acknowledging that I have them *at second hand* from the forenamed Authors" (il s'agit de Wood et de Plott; voir plus haut dans le texte).

Or, on sait que Molyneux, gentilhomme protestant Irlandais, pour échapper aux poursuites de Tyrconnel, se réfugia en janvier 1689 à Chester en Angleterre, où il habita une petite maison hors des portes. Il ne retourna à Dublin qu'après la bataille de la Boyne, en décembre 1690, et c'est pendant son séjour à Chester qu'il composa la plus grande partie de la „Dioptrica nova".

²⁾ Comparez la p. 437 du Tome présent. Ajoutons que Molyneux au passage en question (p. 259) mentionne Borellus et Sirturus comme promoteurs des droits à l'invention des lunettes respectivement de „Zacharias Joannides" et de „Johannes Lipperhoy, or la Prey".

³⁾ Voir la p. 437 et l'Appendice III à la Troisième Partie de la Dioptrique présente, p. 591.

⁴⁾ Voici le passage mentionné, qu'on trouve à la p. 260 de l'ouvrage de Molyneux: „However I must not here conceal the Pretense of *Baptista Porta*, who in his *Magia Naturalis*, Lib. 17. Cap. 10. Printed *An. 1589*, has these words, *Si utramque (Lentem sc. Concavam & Convexam) recte componere noveris, & longinqua & proxima, majora & clara videbis*. But *Porta's* Character is so well known, that we may easily imagine, he had got this Hint from Holland".

⁵⁾ Comparez les pp. 437, 586, 588 et 748.

⁶⁾ Voir la note 2 de la p. 586. Les passages cités dans la note 7 de la p. 436 ne se rencontrent que dans les éditions postérieures, y compris celle de 1589.

⁷⁾ Lisez 1608. Il est vrai que, d'après Boreel, si l'on en croyait le témoignage du fils de Zacharias Jansen, l'invention aurait eu lieu en 1590; mais Huygens se tient à la date où l'invention fut connue, la seule dont on ait quelque sûreté.

⁸⁾ Voici le passage dont il s'agit (p. 280 de la „Dioptrica nova"): „*Franciscus Fontana* in his *Observationes Cælestium Terrestriumque Rerum* (wherein he challenges to himself the Invention of the double Microscope, *An. 1618*) is the first (that I can learn) who published *Microscopical* Observations of some few Bodies".

Pag. 261. de Galilei observatis. Pag. 264, de meis circa Saturnum. Til¹⁰⁾ de [sic] incomparabel Chr. Hugenius has put the last hand to this affair and in his ingenious Treatise, *Systema Saturnium*, Hag Com. 1659, 4^o, has published to the world a complete history of all observations of this Planets appearances, with a most ingenious Theory for their explication. In the beginning of the year 1655 his excellent Person first discovered de biggest of Saturns Satellites with a telescope of 12 feet. charged with an eyeglass of 3 inches. afterwards an. 1656 he doubled that length, retaining the same eyeglas &c. addit Halleium correxisse motum mei comitis Saturnij¹¹⁾, nescio quam bene, nam ab eo Cassinus dissentit. ego medius ut puto inter utrumque¹²⁾. Galletij ineptam hypothesin qua ad Saturni annulum exprimendum usus est refellit, quæ hoc non meretur¹³⁾.

Pag. 271 refert observationem suam qua satellites Jovis omnes laterint nempe a^o. 1681. nov. 2. hora 10 p.m. Dublinij St. Vet. quod Flamstedium suis numeris convenire invenerit. 2^{us} post Jovem, reliqui ante discur.

Pag. 270, rationem periodorum ac distantiarum commemorat, quam debuisset Ceplero referre acceptam¹⁴⁾.

¹⁰⁾ Comparez la p. 513 du Tome présent.

¹¹⁾ Voici ce qui précède le passage cité: „*Galileo* was the first that observed any thing extraordinary in *Saturns* Appearance *An. 1610. Octob.* as he tells us in some of his *Italian* Letters: But his Glasses were too short to give the true Shape of this Planet. All that he descri'd was something appendant on each side of him, which he took to be two Globes much less than *Saturns* own Body.... But when the Telescope was better advanced.... the true and genuine Appearance of *Saturn* began to shew it self, and its regular Changes were taken notice of. But though several Authors writ Treatises of this surprising Appearance, and particularly the celebrated *Hévelius* (*de nativa Saturni facie*) *Hodierna*, &c. yet all their Observations were imperfect and deficient; and chiefly for want of excellent Glasses: Till the", etc.

¹²⁾ Voici, en effet, la suite du passage en question „*The Satellit* he discover'd, is the *Fourth* from *Saturn*; and in the forenamed Treatise, he gives us the *Epoche* and *Tables* of its Motion; But our most ingenious Countryman, Mr. *Halley*, deservedly celebrated for his Astronomical Labours, discovered in the year 1682. that *Hugenius's* Numbers were considerably run out; and therefore he set himself to correct the Period of this *Satellit*, which he has done accordingly, Num. 145. Pag. 82. *Philosoph. Transact.* And in Num. 187. Pag. 299, we shall find Mons. *Cassini's* Tables of the Motions of all *Saturns* *Satellites*, together with their distances from *Saturn* correspondent to their Periodical Times".

¹³⁾ Contrairement à la pensée de Huygens, Halley et Cassini arrivent tous les deux, aux lieux cités dans la note précédente, à un mouvement moyen journalier de 22° 34' 38", c'est-à-dire à une durée de la révolution sidérale du satellite de Huygens de 15^d 22^h 41^m. Huygens dans le „*Systema Saturnium*" avait trouvé 15^d 22^h 39^m. Ajoutons que les observations modernes confirment les résultats de Halley et de Cassini.

¹⁴⁾ Voir sur Gallet et sur son hypothèse les pp. 46, note 4, et 494 du T. VIII. Molyneux n'emploie pas moins de quatre pages (p. 265—269) à la réfutation de cette hypothèse.

¹⁵⁾ Voici ce passage, où, en effet, Kepler n'est pas nommé: „But before I leave *Saturn* and *Jupiter*, I cannot but take notice of one admirable Property for the Knowledge whereof,

Alluſiunculas inferit de Martis robore, de Veneris pulchritudine, quæ frivolæ ¹⁾.

The Heer Leeuwenhoeck of Delft in Holland, hujus diligentiam microſcopicam celebrat. eumque ſe vidiffe ait, et celafſe exquiſitiorem microſcopij uſum, quippe quem ſibi reſervet ²⁾. Credo nihil aliud eſſe quam lucis uſum in res viſas ſubtiliter inducæ.

Nihil mirabilius aut jucundius ſibi viſum ait quam ſanguinis circuitum in Lacerta aquatica (anguilla) ³⁾ (apud Leeuwenh. puto) de qua obſervatione ait

we are beholden to the Telescope; and that is, the wonderful Agreement which is found in all the ſeveral Systems of our Vortex; as well between the General System of the Sun and Primary Planets with the particular System of Saturn's or Jupiter's Planets, as between the particular Systems themſelves, in this ſingle Property, *That the Periodical Times of the Planets Revolutions are in a ſeſquialtera Ratio of their Diſtances from the Centre of the Planet about which they revolve*. . . This holds moſt exquiſitely true in *Jupiter's Satellites*, as is noted by the admirably learned Mr. *Newton*, in his incomparable Treatiſe, *Philosophiæ Naturalis Principia Mathematica*, Lib. 3. Hypoth. 5. And the ſame Law of Motion is ſtrictly obſerved by the five Primary Planets, and the Earth about the Sun. As he notes, Hypoth. 7, 8. This is alſo verified by Mons. *Cassini* in the five *Satellites of Saturn*; as appears by his Account of them in the *Philosoph. Transact.* Num. 92. P. 5178. N. 133. P. 831. N. 181. P. 79⁴⁾.

¹⁾ „Mars offers himſelf next; who, truſting in his own Strength, is attended by no Guards; But the Prying Telescope diſcovers in his Face *Scars, Spots and Ruggedness*” (p. 274). „*Venus*, the brighteſt Planet in the Heavens. She fears not ſometimes even at Noon-day to diſplay her Beauty; and in this Armour reſtoring an entire Confidence, performs her Courſe alone, and free from all other Attendants” (p. 275). „*Mercury's* wit and Quickneſs ſecures him, therefore he has no Train, but generally ſhelters himſelf under the Beams of his potent Lord the Sun” (p. 276). Dans le même eſprit Molyneux écrivait à propos du phénomène mentionné un peu plus haut „*Jupiter* there ſtood by himſelf, in all Appearance, without his Guards; and a bold *Lucian* might have pull'd him from his Throne without Reſiſtance” (p. 271).

²⁾ „The Heer *Leeuwenhoeck* of *Delft* in *Holland*, has lately apply'd himſelf with great Diligence to the uſe of Microſcopes: of which Inſtrument he thinks he has a better kind than was ever yet known. When I viſited this Gentleman at *Delft*, he ſhew'd me ſeveral that indeed were very curious; but nothing more than what I had ordinarily ſeen before; being compoſed only of one ſingle, very minute Glass-Sphere or Hemisphere, placed between two very thin pierced *Lamine*, or Plates of Brass, and the Object was brought to its due diſtance before the Glass by a fine Screw: But for his *best* ſort, he beg'd our Excuse in concealing them” (p. 281).

³⁾ „I have been often delighted with the curious Appearance of many Objects ſeen through the Microſcope. But none ever ſurprised me more, than the viſible *Circulation* of the Blood in *Water-Newts* (*Lacerta aquatica*) to be ſeen as plainly as *Water* running in a River, and proportionately much more rapid” (p. 281).

⁴⁾ Celles pour le mois de décembre 1685. D'après cette communication, datée du 27 octobre 1685, il avait découvert lui-même ce phénomène depuis deux ans et demi et en avait envoyé le 12 mai 1683 une deſcription détaillée à ſon frère qui ſe trouvait alors à *Leiden*.

ſe retuliſſe ad Soc. Reg. Et allegat Tranſact. Philoſ. num. 177. Pag. 1236 ⁴⁾. videndum apud fratrem ⁵⁾.

de libella noſtra ⁶⁾ nihil ⁷⁾.

de uſu teleſcopij in metiendis ex una ſtatione diſtantijs, ait ſub finem anni 1665 (ut patet ex Philoſ. tranſact. Num. 7, P. 123) Auzotium permutationem arcani optici ſui obtuliſſe Hookio. alterius quod Hookius habuerit, obtuliſſe. atque Auzotij fuiſſe hoc ipſum de diſtantijs metiendis ⁸⁾. an habuerit igitur jam tunc Auzotius meum theorema de punctis conjugatis ad lentem convexam ⁹⁾. Si

⁵⁾ Le frère Constantyn, qui recevait régulièrement les „Phil. Trans”.

⁶⁾ Voir la note 1 de la p. 2.

⁷⁾ C'est-à-dire à propos des applications du Télescope, dont Molyneux n'en traite que deux: „To view nigh Objects therewith” et „To Measure the Diſtance of an Object at one Station by a Telescope” (p. 281—287).

⁸⁾ Il s'agit de l'article ſuivant, qu'on trouve dans les „Phil. Trans”, du 4 décembre 1665: „The Inſtance of the *Same Perſon*” [Auzout] „to Mr. *Hook*, for communicating his Contrivance of making, with a Glass of a Sphere of 20 or 40 foot diameter, a Telescope drawing ſeveral hundred foot; and his offer of recompensing that Secret with another, teaching To measure with a Telescope the *Diſtances of Objects* upon the Earth”. D'après cet article le ſecret d'Auzout, qu'il poſſédait depuis longtemps et qu'il était prêt à échanger contre celui de Hooke, conſiſtait dans ceci: „Locorum diſtancias ex unica ſtatione, abſque ullo Inſtrumento Mathematico, metiri”. Si Hooke acceptait l'échange il lui découvrirait ce ſecret en y joignant les tables néceſſaires. Or, Oldenburg, le ſecrétaire de la Société Royale, ajoutait à l'article d'Auzout la remarque „That the Secret he mentions. . . is a thing already known (if I am not miſ-informed) to ſome Members of our Society; who have been a good while ſince conſidering of it, and have contrived ways for the doing of it: Whether the ſame with thoſe of *Auzout*, I know not. Nor have I (at the diſtance that I am now from them) opportunity of particular Information”.

⁹⁾ Molyneux, après avoir remarqué qu'Auzout n'a jamais publié ſa méthode, expose la ſienne comme il ſuit (p. 285 de ſon livre): „As the *Micrometer* is contrived to open and cloſe in the Focus of the Object-Glass. . . So we may adapt an Inſtrument, which may advance or withdraw the curious point of a ſlender Needle to or from the Object-Glass. And an *Index* (after the manner of the *Micrometer*) may ſhew how much the ſlender Point is withdrawn from the Object-Glass. Then looking through the Telescope at the Object, whoſe Diſtance we meaſure, let us withdraw the Needle, till by moving the Eye before the Eye-Glass, we perceive the Needle, as it were, fixt upon the Object. . . Then is the Needle in the *Reſpective Focus*. And by obſerving the *Index* afore mentioned, we have the Meaſure of this *Reſpective Focus* from the Object-Glass: And conſequently the Difference between it and the *Solar Focus*. With which we are to work according to the Rule, and we obtain what was required, viz. the *Diſtance* of the Object”.

Or, il eſt clair que, ſi la méthode d'Auzout, ce qui eſt probable, reposait ſur ce même principe, la règle pour trouver les points correſpondants lui était néceſſaire, ſi du moins les tables en queſtion n'étaient pas compoſées d'après l'expérience ou d'après une règle approximative, valable ſeulement pour des diſtances ſuffiſamment grandes.



habuit forſan ejus eſt demonſtratio per angulos de qua Picartus *) mihi olim. Dimenſio autem hæc exigui uſus.

Pag. 290. Gaſſendum *) refutar, qui uno oculo nos uti putabat *), inepte. Recte adfert author *) argumentum a luſu pilæ, in quo ſi oculus alter vel peritiſſimo luſori obtegatur, fiet hebes plane et infimis inferior.

*) Voir sur Jean Picard la note 8, p. 50 du T. VI. Nous n'avons trouvé dans la „Correspondance” aucune allusion à cette communication de Picard à Huygens.

*) Voir sur Pierre Gaſſendi la note 8, p. 342 du T. I.

*) Voici ce qu'on trouve dans l'ouvrage de Molyneux sur cette conception bizarre, presque oubliée maintenant. Il en parle à la p. 290 comme d'une „opinion first as I think started by the celebrated Gaſſendus and ſince embraced by many, viz. that we ſee but with one Eye at once one and the ſame Point of an Object, *otante alio*, (as they term it) whilst the other is idle and does nothing. . . . Against our ſeeing with two Eyes at once one and the ſame Point of an Object, it is commonly objected, that if it were ſo, every Object would ſeem in two places at once, *vide Gaſſendi Epist. 4 de Magnit. Solis humilis & ſublimis, & Taqueti, Opt. lib. 1. Prop. 2*”. Ajoutons que, d'après Taquet, ce ſerait l'oeil gauche dont la plupart des perſonnes ſe ſervent ordinairement et que l'on croyait que pendant la viſion tous les eſprits viſuels délaſſent l'oeil inoccupé pour ſuppléer l'oeil qui voit.

*) Après avoir indiqué des expériences dans lesquelles l'on voit effectivement deux images d'un même objet, Molyneux fait ſuivre: „And as a Conclusion to the whole” [I], shall only add one Experiment that Demonstrates we ſee with both Eyes at once; and 'tis, that which is commonly known and practiſed in all Tennis-Courts, that the beſt Player in the World Hoodwinking one Eye ſhall be beaten by the greateſt Bungler that ever handled a Racket; unless he be uſed to the Trick, and then by Cuſtom he gets an Habit of uſing one Eye only” (p. 293).

I. PIÈCES ET MÉMOIRES.

TABLES.