

tout que votre jugement suive toutes ces propositions, s'il vous plaît; je l'attends pour réponse à celle-ci.

4. Au reste, quoi qu'on juge digne d'impression de moi, je ne veux pas que mon nom y paroisse.

Je me réserve à vous entretenir plus amplement une autre fois; cependant vous saurez qu'outre les lieux plans et solides qui sont dans Pappus, j'en ai trouvé grande quantité de très beaux et dignes de remarque, que je n'ai pourtant osé mêler avec ceux d'Apollonius. J'en ai plus de cent propositions très belles et particulièrement des lieux solides et *ad superficiem*, mais le loisir me manque.

Je n'ai pas voulu faire le grammairien en expliquant au menu le texte de Pappus; il suffit que j'aie pris son sens, comme je crois que vous m'avouerez.

J'attends votre réponse et suis etc.

XXII.

FERMAT A MERSENNE.

< SEPTEMBRE 1637 >

(D, III, 37.)

MON RÉVÉREND PÈRE,

1. Vous me demandez mon jugement sur le Traité de Dioptrique de M. Descartes (1); il est vrai que le peu de temps que M. de Beaugrand

(1) Le premier Volume publié par Descartes : — *Discours | de la Methode | pour bien conduire sa raison, et chercher | la verité dans les sciences. | Plus | la Dioptrique | les Meteores | et | la Geometrie | qui sont des essais de cette Methode.* — A Leyde | De l'Imprimerie de Ian Maire | CIO.IO.CXXXVII. Avec Priuilege. — ne parvint en France et ne fut distribué (par Mersenne) que vers la fin de 1637. Mais, avant l'achèvement de l'impression et à l'appui de la demande du privilège, qui fut accordé le 4 mai, Descartes avait envoyé un exemplaire au Minime, qui le communiqua par parties à différentes personnes. C'est ainsi qu'il prit l'avis de Fermat sur la *Dioptrique*, qui parait cependant avoir

m'a donné pour le parcourir semble me dispenser de l'obligation de vous satisfaire exactement et par le menu, outre que, la matière étant de soi très subtile et très épineuse, je n'ose pas espérer que des pensées informes et non encore bien digérées puissent vous donner une grande satisfaction. Mais d'ailleurs, quand je considère que la recherche de la vérité est toujours louable, et que nous trouvons souvent à tâtons et parmi les ténèbres ce que nous cherchons, j'ai cru que vous ne trouveriez pas mauvais que je tâchasse à vous débrouiller une mienne imagination sur ce sujet, laquelle, étant encore obscure et embarrassée, j'éclaircirai peut-être davantage une autre fois, si mes fondemens sont approuvés, ou si je ne change pas moi-même d'avis.

2. La connoissance des réfractions a toujours été recherchée, mais inutilement. Alhasen et Vitellion ⁽¹⁾ y ont travaillé sans avancer beaucoup; et ceux qui sont venus depuis ont très bien remarqué que tout se réduisoit à établir une certaine proportion, par le moyen de laquelle, une réfraction étant connue, on pût aisément trouver toutes les autres; de sorte que tous les fondemens de la Dioptrique doivent consister en ce point, c'est-à-dire en la convenance et au rapport qu'une réfraction connue a à toutes les autres.

Cela supposé, il a été nécessaire que ceux qui ont voulu établir les principes de la Dioptrique aient cherché cette convenance et ce rapport.

été envoyée à Toulouse par Beaugrand sans son aveu. En tout cas, il ressort de la fin de la présente Lettre que les autres parties ne furent pas dès lors communiquées à Fermat, et qu'il ignorait même qu'elles dussent être réunies en un seul Ouvrage.

La date réelle de cette Lettre est très incertaine; nous l'avons supposée du mois de septembre, la réplique de Descartes (Lettre XXIII ci-après) étant certainement de la première quinzaine d'octobre. Mais il se peut très bien que Mersenne ait gardé, même plusieurs mois, la Lettre de Fermat.

Au reste, ce dernier n'avait pas été prévenu que sa critique serait communiquée à l'auteur de la *Dioptrique* et il se plaignit à Mersenne quand il eut connaissance de l'indiscrétion de celui-ci (*Lettres de Descartes*, éd. Clerselier, III, 55, p. 298).

(1) OPTICÆ THESAVRVS. — Alhazeni Arabis libri septem, nunc primùm editi. Ejusdem liber de crepusculis et nubium ascensionibus. Item Vitellionis Thuringopoloni libri X. — Omnes instaurati, figuris illustrati et aucti, adjectis etiam in Alhazenum commentariis a Federico Risnero. — Cum privilegio Cæsareo et Regis Galliæ ad sexennium. Basileæ, per Episcopios, M. D. LXXII.

Maurolic, abbé de Messine, en son *Traité posthume De lumine et umbra* (1), a soutenu que les angles qu'on appelle d'incidence sont proportionaux à ceux qu'on nomme de réfraction. Si cette proposition étoit vraie, elle suffiroit pour nous marquer les vraies figures que doivent avoir les corps diaphanes qui produisent tant de merveilles ; mais, pour ce qu'elle n'a pas été bien démontrée par Maurolic, et que l'expérience même semble la convaincre de faux, il en est resté assez à M. Descartes pour exercer son esprit, et pour nous découvrir de nouvelles lumières dans ces corps, qui, pour en être seuls capables, n'ont pas laissé de produire jusques à présent de grandes obscurités.

Son *Traité de la Dioptrique* est divisé en plusieurs discours, desquels les principaux sont, ce me semble, les deux premiers, qui parlent de la lumière et de la réfraction, pource qu'ils contiennent les fondemens de la Science, dont on voit ensuite les belles conclusions et conséquences qu'il en tire.

3. Voici à peu près son raisonnement (2) : La lumière n'est autre chose que l'inclination que les corps lumineux ont à se mouvoir ; or, cette inclination au mouvement doit probablement suivre les mêmes lois que le mouvement même ; et partant, nous pouvons régler les effets de la lumière par la connoissance que nous pouvons avoir de ceux du mouvement.

Il considère ensuite le mouvement d'une balle dans la réflexion et dans la réfraction, et pour ce qu'il seroit inutile et ennuyeux de copier ici tout son discours, je me contenterai de vous marquer simplement les observations que j'y ai faites.

4. Je doute premièrement, et avec raison, ce me semble, si l'inclination au mouvement doit suivre les lois du mouvement même, puis-

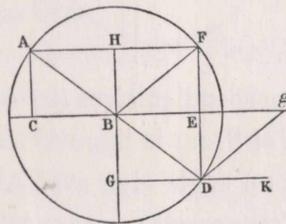
(1) *Abbatis Francisci Maurolyci Messanensis. Photismi de lumine, et umbra ad perspectivam, et radiorum incidentiam facientes. — Diaphanorum partes, seu Libri tres : in quorum primo de perspetuis corporibus, in secundo de Iride, in tertio de organi visualis structura, et conspiciolorum formis agitur. — Problemata ad perspectivam, et Iridem pertinentia. — Omnia nunc primum in lucem edita. — Neapoli, ex Typographia Tarquini Longi. M.DC.XL Superiorum permissu.*

(2) Page 8 de l'édition originale du *Traité de Descartes*.

qu'il y a autant de différence de l'un à l'autre que de la puissance à l'acte; outre qu'en ce sujet, il semble qu'il y a une particulière disconvenance, en ce que le mouvement d'une balle est plus ou moins violent, à mesure qu'elle est poussée par des forces différentes, là où la lumière pénètre en un instant les corps diaphanes et semble n'avoir rien de successif. Mais la Géométrie ne se mêle point d'approfondir davantage les matières de la Physique.

5. En la figure (*fig. 53*) par laquelle il explique la raison de la réflexion, page 15 de la *Dioptrique* (1), il dit que la détermination à se

Fig. 53.



mouvoir vers quelque côté peut, aussi bien que le mouvement et généralement que toute autre quantité, être divisée en toutes les parties desquelles on peut imaginer qu'elle est composée, et qu'on peut aisément imaginer que celle de la balle qui se meut d'A vers B, est composée de deux autres, dont l'une la fait descendre de la ligne AF vers la ligne CE et l'autre en même temps la fait aller de la gauche AC vers la droite FE, en sorte que ces deux, jointes ensemble, la conduisent jusques à B, suivant la ligne droite AB.

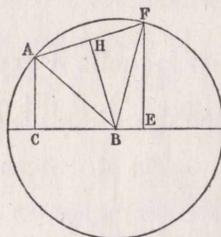
Cela posé, il en tire la conséquence de l'égalité des angles d'incidence et de réflexion, qui est le fondement de la Catoptrique.

Pour moi, je ne saurois admettre son raisonnement pour une preuve et démonstration légitime. Car, par exemple, en la figure ci-jointe (*fig. 54*), en laquelle AF n'est plus parallèle à CB, et où l'angle CAF

(1) Nous reproduisons la figure donnée par Clerselier dans son édition des *Lettres de Descartes*, tome III, page 171. Dans l'édition originale de la *Dioptrique*, les lignes BG, GDK, Dg ne sont pas tracées.

est obtus, pourquoi ne pouvons-nous pas imaginer que la détermination de la balle qui se meut d'A vers B est composée de deux autres, dont l'une la fait descendre de la ligne AF vers la ligne CE, et l'autre la fait avancer vers AF? Car il est vrai de dire qu'à mesure que la balle descend dans la ligne AB, elle s'avance vers AF, et que cet avancement

Fig. 54.



doit être mesuré par les perpendiculaires tirées, des divers points qui peuvent être pris entre A et B, sur la ligne AF. Et ceci pourtant se doit entendre lorsque AF fait un angle aigu avec AB; autrement, s'il étoit droit ou obtus, la balle n'avanceroit pas vers AF, comme il est aisé de comprendre.

Cela supposé, par le même raisonnement de l'auteur, nous concluons que le corps poli CE n'empêche que le premier mouvement, ne lui étant opposé qu'en ce sens-là; de sorte que, ne donnant point d'empêchement au second, la perpendiculaire BH étant tirée, et HF faite égale à HA, il s'ensuit que la balle doit réfléchir au point F, et ainsi l'angle FBE sera plus grand que ABC.

Il est donc évident que, de toutes les divisions de la détermination au mouvement, qui sont infinies, l'auteur n'a pris que celle qui lui peut servir pour sa conclusion; et partant il a accommodé son *medium* à sa conclusion, et nous en savons aussi peu qu'auparavant. Et certes, il semble qu'une division imaginaire, qu'on peut diversifier en une infinité de façons, ne peut jamais être la cause d'un effet réel.

Nous pouvons, par un même raisonnement, refuter la preuve de ses fondemens de Dioptrique, puisqu'ils sont établis sur un pareil discours.

6. Voilà mon sentiment sur ces nouvelles propositions, dont les conséquences qu'il en tire, lorsqu'il traite de la figure que doivent avoir les lunettes, sont si belles, que je souhaiterois que les fondemens sur lesquels elles sont établies fussent mieux prouvés qu'ils ne sont pas ; mais j'apprehende que la vérité leur manque aussi bien que la preuve.

J'avois fait dessein de vous discourir ensuite de mes pensées sur ce sujet ; mais, outre que je ne puis encore me satisfaire moi-même exactement, j'attendrai toutes les expériences que vous avez faites ou que vous ferez à ma prière, sur les diverses proportions des angles d'inclination et ceux de réfraction. Vous m'obligerez beaucoup de m'en faire part au plus tôt, et je vous promets, en revanche, de vous dire de nouvelles choses sur cette matière.

Tout ce que je viens de vous dire n'empêche pas que je n'estime beaucoup l'esprit et l'invention de l'auteur ; mais il faut de commune main chercher la vérité, que je crois nous être encore cachée sur ce sujet.

7. Vous m'avez encore envoyé deux Discours (1), l'un contre M. de Beaugrand, et l'autre de M. Desargues. J'avois vu déjà le second, qui est agréable et fait de bon esprit. Pour le premier, il ne peut pas être mauvais, si nous en retranchons les paroles d'aigreur ; car la cause de M. de Beaugrand est tout-à-fait déplorée. Je lui écrivis les mêmes raisons de votre imprimé à lui-même, dès qu'il m'eut envoyé son Livre.

(1) Le Discours de Desargues doit être son premier opuscule sur la perspective : *Exemple de l'une des manières universelles du S. G. D. L., touchant la pratique de la perspective sans employer aucun tiers point, de distance ny d'autre nature qui soit hors du champ de l'ouvrage. A Paris, en May 1636, avec Privilège* (Bibl. Nat. imprimés V 122, Inventaire V 1527), reproduit, sous un titre inexact, pages 53-84 du premier Volume des *OEuvres de Desargues* (éd. Poudra, Paris, Leiber, 1864).

Le Discours contre Beaugrand est l'Ouvrage : *Esclaircissement d'une partie des Paralogismes ou fautes contre les loix du raisonnement et de la demonstration que Monsieur de Beaugrand a commis en sa pretendue Demonstration de la première partie de la quatriesme proposition de son Liure intitulé Geostatique. Adressé au mesme Monsieur de Beaugrand. Par Guy de la Brosse, Escuier Conseiller et Medecin ordinaire du Roy, et Intendant du Iardin Royal des Plantes Medecinales de Paris. — A Paris. Chez Jacques Dugast, rue S. Jean de Beauvais, à l'Olivier de Robert Estienne et en sa boutique dans la court du Palais, place du Change. M.DC.XXXVII* (Bibl. Nat. imprimés V 122, Inventaire V 1538).

J'attends la faveur que vous me faites espérer de voir par votre moyen les autres Livres de M. Descartes et le Livre de Galilée *De motu* (1).

Je suis, mon Révérend Père, votre très humble serviteur,

FERMAT.

XXIII.

DESCARTES A MERSENNE POUR FERMAT (2).

< OCTOBRE 1637 >

(D, III, 39.)

MON RÉVÉREND PÈRE,

1. Vous me mandez qu'un de vos amis, qui a vu la Dioptrique, y

(1) Il s'agit de l'Ouvrage : *Discorsi e dimostrazioni matematiche intorno a due nuove scienze attenenti alla Meccanica e i movimentali locali, del Signor Galileo Galilei, filosofo e matematico primario del serenissimo Grand Duca di Toscana. — Con una Appendice del centro di gravità di alcuni solidi.* — qui était alors sous presse à Leyde, chez les Elzevirs, et qui ne parut que l'année suivante, en 1638.

(2) Réponse à la Lettre précédente. La date indiquée dans les annotations manuscrites de l'exemplaire des *Lettres de Descartes* de la Bibliothèque de l'Institut, qui a été utilisé par Cousin pour son édition, est celle du 3 décembre 1637. Mais cette réponse de Descartes fut adressée par lui à Mersenne en même temps que sa Lettre (Clerselier, III, 38), qui commence ainsi :

« Mon Révérend Père, j'ai été bien aise de voir la lettre de M. de Fermat et je vous » en remercie; mais le défaut qu'il trouve en ma démonstration n'est qu'imaginaire et » montre assez qu'il n'a regardé mon Traité que de travers. Je réponds à son objection » dans un papier séparé, afin que vous lui puissiez envoyer, si bon vous semble, et si » vous avez envie par charité de le délivrer de la peine qu'il prend de rêver encore sur » cette matière.... »

Or, dans la même Lettre, Descartes dit avoir reçu « ces jours passés » quelques objections de *Fromondus*, auxquelles il a répondu dès le lendemain. Comme la lettre de Libert Froidmont est datée du 13 septembre 1637 et qu'elle fut transmise à Descartes le 15 septembre par *Plempius* (Domela Nieuwenhuis, *Commentatio de R. Cartesii commercio cum philosophis belgicis*, Louvain, 1828, p. 95), il faut adopter pour les réponses de Descartes à *Plempius* et à *Fromondus* (éd. Clerselier, II, 7 et 8) la date du 3 octobre donnée par l'édition latine d'Amsterdam des *Lettres de Descartes*, et non pas celle du 27 novembre supposée par l'annotateur anonyme de l'exemplaire de l'Institut.

Dès lors, notre Lettre XXIII doit avoir été écrite du 5 au 12 octobre 1637.