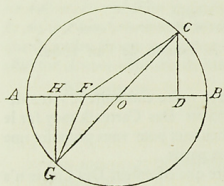


meſme, quand bien la comparaifon dont il ſe fert ſeroit bonne et admiſſible en ceſte matiere, pour ce que j'ay traitté tout cela bien au long dans mes lettres ²⁾ à Monſieur Des Cartes pendant ſa vie, ou dans celles que j'ay eſcrit à Monſieur Clairſillier ³⁾ depuis ſa mort. J'adjouſte ſeulement qu'ayant veu le meſme principe de Monſieur Des Cartes dans pluſieurs auteurs qui ont eſcrit apres luy, leurs demonſtrations non plus ne me paraifſent point recevables et ne meritent point de porter ce nom. Herigone ⁴⁾ ſe fert pour le demonſtrer des equiponderans et de la raiſon des poids ſur les plans inclinez. le Pere Maignan ⁵⁾ y veut parvenir d'une autre maniere; mais il eſt ayſé de voir qu'ils ne demonſtrent ni l'un ni l'autre, et qu'apres avoir leu et examiné avec ſoin leur demonſtrations, nous ſommes auſſi incertain de la verité des principes qu'apres avoir leu Monſieur Des Cartes.

Pour fortir de cet embaras et taſcher de decouvrir la veritable raiſon de la refraction je vous indiquay dans ma lettre que ſi nous voulions employer dans ceſte recherche ce principe ſi commun & ſi eſtably que la nature agit toujours par les voyes les plus courtes, nous pourrions y trouver facilement noſtre compte, mais parce que vous doutaſtes d'abord que la nature en conduifant la lumiere par les deux coſtez d'un triangle puiſſe jamais agir par une voye auſſi courte que ſi elle la conduiſoit par la baſe ou par la ſouſtendante, Je m'en vay vous faire voir le contraire de voſtre ſentiment ou pluſtoſt de voſtre doute par un exemple aiſé. Soit en la figure à part, le cercle ACBG, duquel le diametre ſoit AOB, le centre



O, et un autre diametre COG. des points C & G. ſoyent tirez les perpendiculaires ſur le premier diametre GH. DC. Suppoſons que le premier diametre AOB ſepare deux milieux differens, dont l'un qui eſt celui de deſſous AGB, ſoit le plus denſé et celui de deſſus ACB ſoit le plus rare, en telle ſorte par exemple que le paſſage par le plus rare ſoit plus ayſé que par le plus denſé en raiſon double. Il ſuit de ceſte ſuppoſition que le temps qu'employe le mobile ou la lumiere de C en O eſt moindre que celui qui les conduit de O en G. Et que

²⁾ Voir dans les „Lettres de Monſieur des Cartes,” Tome III, 1667, les lettres Nos. 37 à 55. La lettre du texte eſt la 51me de ceſte collection.

³⁾ Il s'agit de Claude Clerselier. Voir la Lettre N°. 732, note 22.

⁴⁾ Consultez l'ouvrage cité dans la Lettre N°. 139, note 4.

⁵⁾ Voir l'ouvrage cité dans la Lettre N°. 498, note 8.

du mouvement entier par les deux droites CO & OG. peut eſtre repreſentée par la ſomme de la moitié de CO et de la totale OG. de meſme ſi vous prenez un autre point comme F. le temps du mouvement par les deux droites CF et FG. peut eſtre repreſenté par la ſomme de la moitié de CF et de la totale FG. Suppoſons maintenant que le rayon CO. ſoit 10. et par conſequent le diametre total COG. ſera 20. que la droite HO. ſoit 8. la droite OD. ſoit auſſi 8. et qu'enfin la droite OF. ne ſoit que 1. Je diſ qu'en ce cas le mouvement qui ſe fait par la droite COG. ſe fera en un temps plus long que celui qui ſe fait par les deux coſtez du triangle CF. FG. Car ſi nous prouvons que la moitié de CO. jointe à la totale OG. contient plus que la moitié de CF. jointe à la totale FG. la conſclusion ſera manifeſte puiſque ces deux ſommes ſont juſtement la meſure de ces deux mouvemens, or la ſomme de la moitié de CO. et de la totale OG. fait juſtement 15. Et il eſt evident par la conſtruction que la droite CF. eſt eſgale à la racine quarrée de 117. Et que la droite FG. eſt eſgale à la racine quarrée de 85. Mais la moitié de la premiere racine jointe à la ſeconde fait moins que $\frac{59}{4}$ et $\frac{59}{4}$ ſont encore moins que 15. donc la ſomme de la moitié de CF. et de la totale FG. eſt moindre que la ſomme de la moitié de CO. et de la totale OG. et partant le mouvement par les deux droites CF. FG. ſe fait en moins de temps que par la baſe ou ſouſtendante COG.

Je ſuis venu juſques là ſans beaucoup de peine mais il a fallu porter la recherche plus loin, et parce que pour ſatiffaire à mon principe il ne ſuffit pas d'avoir trouvé un point comme F. par ou le mouvement naturel ſe fait plus viſte, plus aiſement et en moins de temps que par la droite COG. mais il faut encor trouver le point qui fait la conduite en moins de temps que quelqu'autre que ce ſoit pris des deux coſtez, il m'a eſté neceſſaire avoir recours en ceſte occaſion à ma methode de maximis et minimis ⁶⁾ qui expedie ceſte ſorte de queſtions avec aſſez de ſucez.

Des que j'ay voulu entreprendre ceſte analyſe j'ay eu deux obſtacles à ſurmonter, le premier que bien que je fuſſe aſſeuré de la verité de mon principe, et qu'il n'y ayt rien de ſi probable ni de ſi apparent que ceſte ſuppoſition, que la nature agit toujours par les moyens les plus ayſés, c'eſt à dire ou par les lignes les plus courtes lors qu'elles n'emportent pas plus de temps, ou en tout cas par le temps le plus court afin d'accourcir ſon travail & de venir pluſtoſt à bout de ſon operation (ce que le precedent calcul confirme d'autant plus qu'il paroift que la lumiere a plus de difficulté à traverser les milieux denſes que les rares puiſque vous voyez que la refraction viſe vers la perpendiculaire dans mon exemple ainſi que l'experience le confirme, ce qui pourtant eſt contraire à la ſuppoſition de Monſieur Des Cartes;) neantmoins j'ay eſté adverty de tous coſtez et principalement par

⁶⁾ Voir dans la collection (décrite dans la Lettre N°. 221, note 1) le mémoire: Methodus ad diſquirendam maximam & minimam.

Monsieur Petit que l'estime infiniment, que les experiences s'accordent exactement avec la proportion que Monsieur Des Cartes a donné aux refractions et que bien que sa demonstration soit fautive il est à craindre que je tenteray inutilement d'introduire une proportion différente de la sienne et que les experiences qui se feront apres que j'auray publié mon invention la pourront détruire sur l'heure. Le second obstacle qui s'est opposé à ma recherche a été la longueur et la difficulté du calcul, qui dans la resolution du probleme dont je vous parlay dans ma lettre, et que je vous temoignois n'estre pas des plus ayzés, presente d'abord 4 lignes par leur racine quarrées et engage par consequent en des asymmetries qui aboutissent à une tresgrande longueur.

Je me suis défait du premier obstacle par la connoissance que j'ay qu'il y a infinies propositions différentes de la veritable qui approche d'elle si insensiblement qu'elles peuvent tromper les plus habiles et les plus exactes observateurs. Ainsi n'y ayant que le second obstacle à vaincre, je m'estois resolu tres souvent d'employer la bien-aymée Geometrie (C'est ainsi que Plutarque l'appelle) pour vous satisfaire et pour me satisfaire moy-mesme; mais l'apprehension de trouver apres une longue et penible operation quelque proportion irreguliere et fantasque et la pente naturelle que j'ay vers la paresse ont laissé la chose en cet estat jusqu'à la dernière sémence que Monsieur le President de Miremont vient de me faire de vostre part, que je prens pour une loy plus forte que ni mon apprehension ni ma paresse, si bien que je me suis resolu de vous obeir sans autre retardement.

J'ay donc procedé sans remise en vertu de l'obedience, comme parlent les moines, à l'execution de vos ordres; et j'ay fait l'entiere analyse en forme dans la quelle le desir passionné que j'ay eu pour vous satisfaire m'a inspiré une route qui a abrégé la moitié de mon travail, et qui a réduit les quatre asymmetries que j'avois eu en veue la première fois à deux seulement, ce qui m'a notablement soulagé.

Mais le prix de mon travail a été le plus extraordinaire, le plus impreveu et le plus heureux qui fut jamais, car apres avoir couru par toutes les equations, multiplications, antitheses et autres operations de ma methode, et avoir enfin conclu le probleme que vous verrez dans un feuillet séparé⁷⁾, j'ay trouvé que mon principe donnoit justement & précisément la mesme proportion de refraction que Monsieur Descartes a établie.

J'ay été si surpris d'un evenement si petattendu, que j'ay peine à revenir de mon estonnement; j'ay reiteré mes operations Algebriques diverses fois et toujours le succès a été le mesme, quoy que ma demonstration suppose que le passage de la lumiere par les corps densés soit plus malayzé que par les rares ce que voy tres-vray et indisputable, et que neantmoins Monsieur Des Cartes suppose le contraire.

⁷⁾ Consultez l'Appendice N^o. 992.

Que devons nous conclure de tout cecy? ne suffira-il pas, Monsieur, aux Amis de Monsieur Des Cartes que je luy laisse la possession libre de son theoreme? N'aura-t'il pas assez de gloire d'auoir connu les demarches de la nature dans la première veuë et sans l'ayde de la demonstration? Je luy cede donc la victoire et le champ de bataille, et je me contente que Monsieur Clairfiller me laisse entrer du moins en la société de la preuve de ceste verité si importante, & qui doit produire des consequences si admirables.

J'adjouste mesme en faveur de son amy qu'il semble que ceste grande verité naturelle n'a pas osé tenir devant ce grand genie, & qu'elle s'est rendue & découverte à luy sans s'y laisser forcer par la demonstration, à l'exemple de ces places qui quoy que bonnes d'ailleurs et de difficile prise ne laissent pas sur la seule reputation de celui qui les attaque, de se rendre sans attendre le canon.

Je vous annonce donc, Monsieur, j'annonce à Monsieur Clairfiller et à tous les amis de Monsieur Des Cartes qu'il ne tiendra plus à l'incrudulité des Geometres qu'on ne doive attendre les merueilles que Monsieur Des Cartes a fait esperer avec raison de ses lunettes elliptiques et hyperboliques, pourveu qu'on puisse trouver des ouvriers assez habiles pour les faire et pour les adjuster.

Il resteroit encore vne petite difficulté que la comparaison de Monsieur Des Cartes seule produit, c'est qu'il ne paroist pas encore pourquoy la balle qui est poussée dans l'eau n'approche pas de la perpendiculaire, ainsi que la lumiere, mais outre qu'on pourroit soubçonner que la reflexion se mesle dans cet exemple à la refraction et que la figure ou la grauité peuvent contribuer à la difference de ce mouuement, je n'ay garde d'entrer dans une matiere purement Physique. Ce seroit entreprendre sur vous, Monsieur, qui en estes le Maître & faire irruption dans vostre domaine. Je finis donc, apres vous auoir déclaré que je consens si vous le trouvez à propos, que l'accommodement entre les Cartesiens & moy soit publié dans les Academies, et apres vous auoir conjuré de recevoir au moins l'effet de ma prompte obeissance pour une preuve certaine et plus que demonstrative avec laquelle ie suis,

MONSIEUR,

Vostre tres-humble & tres-obeissant seruiteur
FERMAT.

⁸⁾ R^e de mon frere Louis, qui l'auoit de Monsieur Petit⁸⁾ a qui elle est escripte par Monsieur de Fermat. [Chr. Huygens.]

⁸⁾ Chr. Huygens ignorait que cette lettre ne fut pas adressée directement à P. Petit.

N^o 991.

P. DE FERMAT à [M. CUZEAU DE LA CHAMBRE].

[JANVIER 1662.]

Appendice II au No. 989.

La copie se trouve à Leiden, coll. Huygens.

Si vous persistez toujours à n'accorder pas un mouvement successif à la lumière et à soutenir qu'il se fait en un instant, vous n'avez qu'à comparer ou la facilité, ou la fuite et résistance ¹⁾ plus ou moins grandes en différents milieux, et ce en une proportion diuérse, à mesure que les milieux diffèrent d'avantage, elles pourront être considérées en une raison certaine et par conséquent tomber dans le calcul aussi bien que le temps du mouvement. et ma démonstration y servira toujours d'une même manière.

Je n'ay pas estendu mon operation toute entiere et il n'a pas été nécessaire puisque ma methode est imprimée fort au long dans le 6^{me} tome du cours mathématique d'Herigone ²⁾, et que j'en ay assez dit pour être entendu; si vous m'ordonnez de parcourir tous les destours de l'analyse en forme, je le feray; et je n'auray pas même beaucoup de peine à faire la démonstration par composition, c'est à dire en parlant le langage d'Euclide.

¹⁾ Consultez l'ouvrage cité dans la Lettre N^o. 139, note 4.

²⁾ Dans la copie de P. de Carcavy, celle de la Bibliothèque de Leiden, se trouvent encore les mots:

Plus ou moins grande à mesure que les milieux changent par cette facilité ou cette résistance.

N^o 992.

P. DE FERMAT à [M. CUZEAU DE LA CHAMBRE].

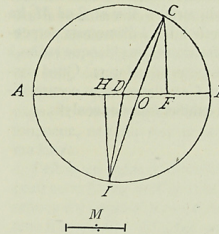
[JANVIER 1662.]

Appendice III au No. 989.

La copie se trouve à Leiden, coll. Huygens.

Analysis ad refractiones.

Esto circulus ACBI, cujus diameter ADEB ¹⁾ separet duo media diuersae naturae quorum rarius fit ex parte ACB, densius ex parte AIB. Ponatur centrum circuli punctum D, in quod incidat radius CD, à puncto dato. Quaeritur radius diaclasticus DI, hoc est punctum I, ad quod vergit radius refractus.



Ducantur ad diametrum perpendiculares rectae CF, IH. Cum datum sit punctum C et diameter AB, nec non et centrum D, datur pariter punctum F, et recta FD. Sit ratio mediorum siue ratio resistentiae medij densioris, ad resistentiam medij rarioris, ut recta data DF, ad datam extrinsecus rectam M, quae quidem minor erit recta DF, cum resistentia medij rarioris sit minor resistentia medij densioris ex axioma plusquam naturali.

Menfurandi igitur veniunt motus qui fiunt per rectas CD et DI, beneficio

rectarum M et DF. hoc est motus qui fit per duas rectas repraesentatur comparatiue per summam duorum rectorum, quorum unum fit sub CD et recta M, et alterum sub recta DI et recta DF. Eo itaque deducitur quaestio, ut ita fecerit diameter AB in puncto H, ut ducta ab eo perpendiculari HI, et iuncta DI, summa duorum rectorum sub CD et M, et sub DI et DF contineat minimum spatium. Quod ut secundum nostram methodum quae jam apud Geometras invaluit et ab Herigono in cursu suo mathematico ante annos plus minus viginti relata est, investigemus, Radius CD datus vocetur N; radius DI erit item N, recta DF vocetur B, et ponatur recta DH esse A, oportet igitur N. M + NB esse minimam quantitatem. Intelligatur quaevis recta DO, ad libitum sumpta esse aequalis ignotae E, & jungantur rectae CO, OI. Quadratum rectae CO, in terminis analyticis erit $N^2 + E^2 - 2 BE$. Quadratum vero rectae IO

¹⁾ Lisez: ADFB.

erit $N^2 + E^2 + 2 AE$. Ergo rectangulum sub CO in M , erit in iisdem terminis radix quadrata $M^2 N^2 + M^2 E^2 - 2 M^2 BE$. Rectangulum vero sub IO in B , erit Radix Quadrata $B^2 N^2 + B^2 E^2 + 2 B^2 AE$. Haec duo rectangula debent ex praeceptis artis adaequari duobus rectangulis MN et BN . Ducantur omnia quadraticè ut tollatur asymmetria²⁾, deinde ablatiis communibus et termino asymmetro ex unâ parte collocato, fiet novus ductus quadraticus. Quo peractò et demptis communibus et reliquis per E divisis, ac tandem elisis homogeneis, ab E affectis iuxta praecepta methodi quae dudum omnibus innotuit, et factò parabolismo, fit tandem simplicissima aequatio inter A et M . Hoc est à primo ad ultimum; et ruptis omnibus asymmetriarum obicibus, recta DH , in figura, fit aequalis rectae M . Unde patet punctum diaclasticum ita inveniri. si ductis rectis CD et CF fiat ut resistentia medij densioris ad resistentiam medij rarioris, sive ut B ad M , ita recta FD ad rectam DH , et à puncto H excitetur recta HI , ad diametrum perpendicularis et circulo occurrens in puncto I , quo refractio verget; ideoque radius à medio raro ad densum pertingens frangetur versus perpendicularem. Quod congruit omnino et generaliter invento et Theoremati Cartesiano, cujus accuratissimam demonstrationem à principio nostro derivatam exhibet superior analysis.

N^o 993.

R. MORAY à CHRISTIAAN HUYGENS.

13 MARS 1662.

*La lettre se trouve à Leiden, coll. Huygens.
Elle est la réponse au No. 965.*

A Whitehall ce 3. Mars 1662.

MONSIEUR

Vous aurez peut estre de la peine à croire, que tout un mois durant, Je n'ay pas eu la commodité de vous escrire, n'ayant point de charge ny d'employ pour m'en empêcher. Il est pourtant vray. mais ce seroit trop perdre du temps que vous en deduire mes iustifications en detail. Je vous diray donc seulement en gros que

²⁾ De Fermat a en vue la réduction en forme rationnelle.

depuis le matin iusques à Minuit, Je ne me vois guere seul. Et si d'adventure Je trouve un moment le iour de loisir alors il me manque ou quelque chose que Je dois avoir deuant que de me mettre à escrire, (comme des papiers que J'attends dun costé ou d'autre) ou bien ayant presté vos lettres on ne me les a pas rendues lors que J'en ay besoin, pour y faire responce. Mais maintenant Je me suis auisè de commencer à vous escrire 4. Jours deuant que lordinaire parte, afin de pouoir, d'une façon ou d'autre, dérober tantost un moment, tantost un autre, pour ne point manquer à vous dire quelque chose sur chaque point de chacune de vos lettres, ayant en mon pouoir à present les papiers que Je faisois estat de vous enuoyer. Mais quand Je regarde vos lettres Je trouve que J'en ay 5. deuant moy pour lesquelles vous devez attendre un volume entier, pour le moins. Celle qui m'a esté rendue la premiere est datée le 3. de Feurier¹⁾. les autres du 10^e) du 17.³⁾ et du 24.⁴⁾ Et la dernière⁵⁾ qui m'a esté rendue ce matin par Monsieur Southwell, est du 4. Janvier. Je fais estat de les parcourir toutes, selon leur dates, seulement Je laisseray celle du 4. Janvier la dernière. Vous iugerez par cette preface que Je ne m'epargne pas en vous escriuant, puisque Je dis si peu de chose en une grande page, et vous trouvez aussi que Je ne crains pas que vous vous plaigniez de la longueur, non plus que du peu de diuertissement que vous recevez en la lecture de ma lettre.

J'estois en peine de Monsieur Harel⁶⁾ iusqu'à ce que je sçeu qu'il vous a rendu cette autre Copie du Chymiste Sceptique⁷⁾. Mais en lisant vostre lettre Je me suis resiouy d'y apprendre que vous vous estiez remis d'une indisposition qui vous avoit tenu si longtemps. J'ay fait voir à Monsieur Wren ce que vous dites du plaisir que vous eustes en lisant son Systeme⁸⁾ que Je vous avois enuoyé sans le consulter. Il croyoit vous en avoir dit assez lors que vous estiez icy. Mais vous auez bien veu la raison pourquoy il ne se faisoit pas feste de vous en discourir amplement, par la lettre⁹⁾ quil escriuit à Monsieur Neile. Je vous enuoye icy un billet¹⁰⁾ que m'a escrit Monsieur Boile, par lequel vous verrez que nous auons bien parlé de cette experience si surprenante et jollie, dont vous dites n'avoir point encore trouvé de raison qui vous satisfasse. Vous y verrez qu'il ne se haste pas, non plus que vous,

¹⁾ Voir la Lettre N^o. 963.

²⁾ Voir la Lettre N^o. 976.

³⁾ Voir la Lettre N^o. 981.

⁴⁾ Voir la Lettre N^o. 984.

⁵⁾ Voir la Lettre N^o. 953.

⁶⁾ Sur Arel, consultez la Lettre N^o. 935.

⁷⁾ Consultez la Lettre N^o. 932.

⁸⁾ Consultez la Lettre N^o. 934.

⁹⁾ Voir l'Appendice N^o. 933.

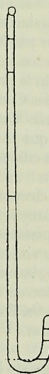
¹⁰⁾ Cette lettre de R. Boyle à R. Moray manque dans nos collections.

à en déterminer la cause iusqu'à ce qu'il en fasse des nouveaux experiments. Il s'arreste premierement a la matiere du fait. la precaution qu'il conseille, pour scauoir, si l'Air est estendu à un mesme degré, en différentes operations, est considerable, et il semble estre à propos de l'observer, ou par les moyens qu'il propose, ou par d'autres qui ne vous feront point difficiles à inuenter, ainsi il n'y restera plus de scrupule pource qui est du fait. Je serois aise pourtant que vous fissiez cet experiment dans les Tubes plus longs. Toureffois quant à moy J'ay grande enuie de croire que cette experience reussira tousiours de mesme, et ainsi, que celle dont vous nous informez a esté deument faite. seulement si l'Air n'est point bien tiré de l'eau au prealable, il y peut arriuer ce que vous auez marqué de l'ascente de quelque petites bullules, principalement si l'air n'est point tiré aussi bien de cette eau dans laquelle le bout d'embas du Tube est mise, comme de celle qui est dans le Tube, a laquelle l'autre peut, ce me semble, communiquer quelque petite particule de l'air qu'elle contient. Mais quelque enuie que J'aye de me laisser aller à quelque coniecture de la raison de ce phenomene sans attendre d'autres experiences, jugeant les vostres suffisantes, Je veux pourtant m'en empescher aussi bien que vous autres, iusques a ce que vous ou luy en ayez fait d'autres. au reste vous nous auez preuenu en faisant cet experiment. nous y auons pensé il y a quelque temps et depuis la receipte de vostre lettre, nous en auons chargé ¹¹⁾ Monsieur Goddard ¹²⁾ et Monsieur Rook ¹³⁾. Mais nostre Machine estant moins adiuftée que la vostre on n'y a rien fait encore qui vaille. Je ne crois pas qu'il soit necessaïre de vous prier de continuer à examiner cette chose au fonds, pendant que nostre Machine n'est pas en estat: mais Je vous recommanderay la repetition de cette mesme experience dans d'autres liqueurs que de l'eau: comme du lait, de l'eau de vie, l'esprit de vitriol, et autres eaux et esprits distillez, huile de Tarrre, & autres huiles: mesme dans du mercure: duquel s'il se peut tirer de l'air par le mesme moyen que vous le tirez de l'eau, peut estre trouuez vous aussi de la difference dans sa descente, aussi bien que dans celle de l'eau. Mais en tout cas pendant que vous faites ces experiences, songez tousiours au moyen d'estre assure que le degré de l'attenuation ou extension de l'air dans le vaisseau, soit egal. Il me vient maintenant en la pensée de vous informer d'une experience faite par Monsieur Boile, et d'autres, dont il ne me souuient pas vous auoir parlé auparauant. C'est que prenant un Tube de verre de la figure icy descrite dont le bout d'embas soit seelé her-

¹¹⁾ Ce qui a eu lieu probablement dans la séance du 20 février 1662.

¹²⁾ Jonathan Goddard naquit vers 1627 à Greenwich et mourut le 24 mars 1674 à Londres. Après auoir fait ses études de médecine à Cambridge et à Oxford, il devint, sous le règne de Cromwell, principal de Morton's College, et conseiller d'Etat; il fut destitué par Charles II. Il étoit membre de la Société Royale.

¹³⁾ Sur Lawrence Rooke, voir la Lettre N^o. 933, note 4.



metiquement, versez y au commencement du ☿, assez, pour remplir l'endroit qui est courbé, en sorte que sans comprimer l'air qui est dans le bout seelé, il n'ait plus de communication avec celui de l'autre costé, puis en y versant du ☿ autant qu'il en demeure dans le Tube lors qu'on fait l'experiment de Torricellius, vous y verrez monter l'air, iusqu'à la moitié du petit bout. en y versant puis apres, la mesme quantité de ☿. l'air montera à la moitié de l'espace qui resta, et ainsi de suite s'observere tousiours la mesme proportion à l'infini. Il en est aussi de mesme de l'extension de l'air. deschargez de l'air, qui est enfermé dans un Tuyau, (mais demeurant dans sa constitution ordinaire) de la compression de l'air du dehors, et il s'estendra de la mesme façon. Je crois que vous comprendrez assez bien par cette courte description que cecy en veut à l'Atmosphère, mais comme que cen soit J'ay trop de besogne de reste, pour m'y arrester plus long temps. toureffois pour supplier a ce defaut, Je vous en enuoyeray si vous voulez la table qui contient toutes les particularitez des experiences et observations qu'en a fait Monsieur Boile.

Tout ce que J'ay a vous dire d'auantage sur la vostre du 3. Fevrier est, que Monsieur Neile est bien satisfait, comme aussi tous nous autres, que Monsieur Heuelius va mettre au iour ces deux traittez ¹⁴⁾. Je m'en vay maintenant à la seconde. Mais en regardant ma montre Je trouue qu'il est desia si tard que Je n'auray peut estre pas 5. heures pour me reposer; estant demain un iour de Navigation en laquelle il faut accompagner Sa Maiesté, de sorte qu'il faut remettre cette tasche à une autre fois.

N^o 994.

R. MORAY à CHRISTIAAN HUYGENS.

14 MARS [1662].

*La lettre se trouue à Leyden, coll. Huygens.
Elle est la réponse aux Nos. 976 et 981.*

Ce 4 Mars.

Me voylà derechef la plume à la main, pour quelque moments. Il n'est pas necessaïre que Je m'engage dans ce qui touche la demonstration de la Cycloïde. Je le

¹⁴⁾ Hevelius publica dans son „Mercurius in Sole visus” le traité de Horrox „Venus in Sole visa”. Consultez les Lettres Nos. 872 et 885.

laissé entièrement à My Lord Brunker et vous à desmesler entre vous. Seulement j'observere que vous dites, que vous avez démontré, Qu'en diuisant également le Diametre intercepté OH. ¹⁾ en N, et menant l'ordonnee NM, les temps par XM, et MH, seront egaux, sans pourtant nous en communiquer la demonstration. ce qui me fait penser que vostre liure qui traite du mouuement &c. est sous la presse. Mais s'il ne l'est point encore, depechez le Je vous prie, afinque les gens Curieux en puissent auoir la satisfaction qu'ils attendent de vous en un si beau sujet. Cependant vous avez icy le papier ²⁾ que My Lord Brunker vous enuoye, que Je n'ay point encore eu le temps de considerer. Je trouue que vous avez desia essayé si le \varnothing peut demeurer suspendu dans le Tube comme l'eau sans succez. Mais il ne semble pas que vous soyez asseuré en auoir espuisé l'air qu'il y peut auoir, deuant que le mettre dans le Tube. ce qu'il semble pouuoir estre sçeu, si vous couurez le \varnothing de l'eau dont l'air aura esté tiré, alors s'il en sort du corps du \varnothing , il y a apparence que vous le verrez monter a trauers l'eau. mais quand cela fera fait, et que vous ayiez tiré de l'air du \varnothing , Je m'imagine que cela ne seruira pas de beaucoup, parce que en versant le \varnothing dans le Tube pour en faire l'experiment la comminution ou separation de ses parties qui arriue ordinairement quand on le verse d'un vaisseau en un autre donne lieu a quelque nouvelles particules d'air pour s'y fourrer. Voyez si ceuy vaille la peine d'estre consideré.

Pour ce qui est de la Mesure Vniuerselle, la methode proposee par My Lord Brunker me semble assez facile. Il est vray que la proportion de la longueur du pendule au diametre de la Balle d'Argent, peut estre autre que celle qu'il auoit choisie au commencement, & partant il l'a depuis changee, a 50 pour un, comme estant plus commode que l'autre. Car prennant au Commencement une Balle dont le diametre est plus petit que le pouce d'un homme, et l'attachant au un fil de soye de la longueur qu'il faut pour faire chaque vibration d'une seconde, la 50^{me} partie de la longueur de ce pendule là, fera à peu pres ce qu'on demande: Et s'il faut repeter encore une fois ou peut estre d'auantage, ce travail, ce n'est pas grande chose, puisque la satisfaction qu'on en tire, vaut bien la peine. Au reste les experiences que vous avez faites, desquelles vous concluez qu'il n'importe pas de quelle matiere la balle soit faite, ny de quelle grandeur pourueu qu'elle n'excede point la 50^{me} partie de la longueur du pendule, ont esté faites dans des pendules dont les vibrations n'estoyent que de demie seconde. il est vray que dans ceulx là la difference est si petite quelle n'est pas si facile à obseruer comme dans des plus longs. au lieu que si vous voulez prendre la peine d'examiner s'il y en a dans les pendules d'une seconde entiere comme nous auons fait, vous trouuerez que non seulement les diferentes matieres mais aussi la differente grandeur des Balles de mesme matiere requierent des longueurs dont les differences sont considerables. Et qu'il

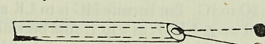
¹⁾ Consultez la figure vis-à-vis de la page 28.

²⁾ Voir l'Appendice N°. 995.

en doit estre ainsi vous n'avez qu'à faire reflection sur vos propres principes touchant la vitesse de la descente des corps de differente matiere dont nous nous sommes desia entretenus, dans nos precedentes ³⁾. Mais avec tout ceuy, il reste encore une autre difficulté qui est plus insuperable que les autres: c'est le moyen de trouuer la longueur precise de la duree d'une seconde. il est vray qu'un Horologe parfaitement bien adiuilé comme le vostre, et comme le mien est à present, y fera merueilles. Mais ne les ayant pas, Je crois que le expedient le plus seur, fera d'observer l'application de deux Estoiles proche la ligne aequinoctiale, et d'une distance connue à un meridian par le moyen de deux perpendiculaires de fil. Si les Estoiles ne sont distantes que 7. ou 8. degrez, l'oscillation d'un pendule de la longueur requise pour une seconde durera assez long temps pour la mesurer quoy que les premieres excursions ne soyent que de 5. ou 6. degrez de chaque costé du perpendiculaire. Et si le pendule est une fois si bien adiuilé qu'il ne manque qu'une seconde en demy heure la difference est si inconsiderable qu'il n'est pas necessaire de ladiuiler d'auantage. Je ne me serois pas si long temps arresté sur un sujet que vous scauez bien mieux que moy n'estoit que me trouuant une fois en train il m'a esté plus facile de continuer presque que de l'interrompre.

Maintenant Je prends vostre troisieme lettre en main, ou Je trouue d'abord, ce qui me console en ce qui touche la faculté que J'ay, d'oublier quelques fois de mettre dans mes lettres des choses, que J'ay intention d'y mettre, et choses semblables. mais dans vostre quatrieme vous recompensez abondamment ce qui manquoit dans cestecy, en m'enuoyant les diuisions du pendule que J'attendois, dont Je remets mes reflections a leur propre lieu. Je vous fais à cette heure reparation aussi de la faute que J'auois faite, en vous enuoyant les copies ⁴⁾ des autres papiers de Monsieur Frenicle dont Je vous auois parlé. il n'est pas besoin que Je vous entretienne d'auantage sur ce qu'ils contiennent. Je vous diray seulement qu'on a enuoyé à Monsieur le Docteur Wallis la Copie de ce probleme. et vous scaurez ce qu'il en dir.

Quant à l'experiment du Cannon ⁵⁾, tout ce qui touche la matiere du fait est vray. Le Roy & la Cour l'ont veu aussi bien que nous autres. si vous iugez apres auoir bien consideré la raison qu'en donne Milord Brunker faites nous scauoir la faute que vous y trouuez. remarquez bien ce qu'il dit de l'experiment du Cannon dont la bouche fut coupee en biais comme cette figure le quel tournant a main droite rendit la balle de l'autre costé du Noir, et vous ne douterez plus du reste. icy il faut couper pour aujourd'hy.



³⁾ Consultez les Lettres Nos. 886, 887, 902, 964 et 968.

⁴⁾ On voit par le post-scriptum de la Lettre N°. 997 que Moray n'a pas envoyé ces pièces, savoir les Nos. 969, 970 et 972, avec cette lettre. Consultez la Lettre N°. 981, note 2.

⁵⁾ Consultez la Lettre N°. 889.

N^o 995.

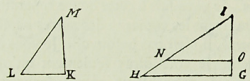
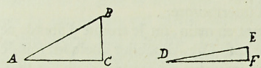
W. BROUNCKER à CHRISTIAAN HUYGENS.

[1662].

Appendice au No. 994.

*La pièce se trouve à Leyden, coll. Huygens.
Elle est la réponse à la Lettre No. 976.*

That a Bullet let fall from any two points assign'd in the Curue HC. ¹⁾ descends thereon to H in the same space of time j shall presently demonstrate. But first j aske that it be granted me That the encrease of the velocity of the same body ²⁾ is alwayes in proportion to the power of the weight. As for instance, that (because the power of the weight is in proportion to the perpendicular altitude of the inclination of the plane, as in Steuin liure 1. de la faticque ³⁾ proposition 19. corollaire 2.) AB and DE being the same length, and EF to BC as 1. to a. The encrease of the velocity of a Bullet in descending BA, be to the encrease of the velocity of the same Bullet in descending ED; ⁴⁾ as a to 1. and consequently that the time it descends ED be to the time it descends BA; as 1. to $\sqrt{a^2}$.



For if the encrease of the velocity upon BA, be to the encrease of the velocity upon ED; as a to 1: or as GH to KL. IG and MK being equal as representing the same space of time; then drawing NO parallel to the base, so as the triangle NOI be equal to the Δ LKM; that the Δ LKM representing the side DE, NOI may represent the side AB, and then the time of the Bullets descent upon AB to the time of the Bullets descent upon DE, will be as IO to IG. But because HG is to LK as a to 1, therefore the Δ HGI is to the Δ NOI = Δ LKM; as a to 1. And because the Δ HGI is to the Δ NOI; as the square of the side GI, to the square of the side OI, therefore the square of GI is to the square of OI; as a to 1. therefore GI is to OI; as \sqrt{a} , to 1; or as 1. to $\sqrt{\frac{1}{a}}$.

¹⁾ Consultez la planche vis-à-vis de la page.

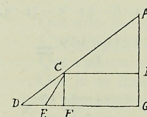
²⁾ Brouncker parle de l'accélération dans l'unité de temps.

³⁾ Voir l'ouvrage cité dans la Lettre N^o. 354, note 2.

⁴⁾ Lisez: \sqrt{a} to 1.

⁵⁾ Par le signe; Brouncker sépare les deux membres d'une proportion.

Now because $Xj^6)$, is to ba ; as XH is to bH : that is (putting x for the number of the sides) as x to 1. therefore the power of the weight at X is to the power of the weight at b : as x to 1. therefore the time of its descent from X to h , being let fall at X , is to the time of its descent from b to H , being let fall at b ; as $\sqrt{\frac{1}{x}}$ to 1. now because Xj is to hg ; as XH is to hH : that is, as x to $x-1$. Therefore ABC representing the space Xh , and AB the proportionable time the Bullet is descending that space found as before to be $\sqrt{\frac{1}{x}}$, let a be put for BG , the time that the said Bullet being let fall at X is passing from h to f , and let y be put for CB the velocity that the Bullet hath acquired at h in its descent from X then because



$AB \cdot BC :: CF \cdot FD$. that is $\sqrt{\frac{1}{x}} \cdot y :: a \cdot ay \sqrt{x}$. therefore DF equals $ay \sqrt{x}$. then because $Xj \cdot hg :: DF \cdot FE^7)$ (by the Petition above mentiond, That the encrease of the velocity is in proportion to the power of the weight; or [which is the same thing] to the perpendicular altitude of the inclination of the side.) that is $x \cdot x-1 :: ay \sqrt{x} \cdot \frac{x-1}{x} ay \sqrt{x}$.

Therefore $\frac{x-1}{x} ay \sqrt{x} = EF$. therefore ΔCEF equals $\frac{x-1}{x} a^2 y \sqrt{x}^8)$ and the Parallelogram $FCBG = ay$. and the $\Delta CBA = \frac{y}{2\sqrt{x}}$. But $ECBG =$

CBA (because $hf = Xh$) therefore $\frac{x-1}{x} ay \sqrt{x}^8) + ay = \frac{y}{2\sqrt{x}}$, therefore $x-1 a^2 y + 2 ay \sqrt{x} = y$. therefore $x-1 a^2 + 2 a \sqrt{x} = 1$. therefore $a^2 + \frac{2\sqrt{x}}{x-1} a = \frac{1}{x-1}$. therefore $a = \frac{\sqrt{2x-1} - \sqrt{x}}{x-1}$ which is therefore the time that the Bullet falling from X descends the side hf . After the same manner the time the Bullet descends the third side is found to be $\frac{\sqrt{3x-3} - \sqrt{2x-1}}{x-2}$,

and univervally the time is found to be $\frac{\sqrt{l+1x} - \frac{l^2+l}{2} - \sqrt{l^2-l}}{x-l}$.

⁶⁾ Consultez la planche vis-à-vis de la page 28.

⁷⁾ Brouncker représente par GE la vitesse avec laquelle un corps, dont la chute commence en X, atteint le point f.

⁸⁾ Lisez: $\frac{x-1}{2x} a^2 y \sqrt{x}$.

⁹⁾ La notation $\sqrt{2a-1}$ désigne la racine $\sqrt{2a-1}$.

l being put for the number of fides defcended. now the aggregate of all these times are $\sqrt{\frac{x^2+x}{2}}$: abating this series $\frac{1}{s^2+s} \sqrt{\frac{x^2+x}{2} - \frac{s^2+s}{2}}$: s being put for 1, 2, 3, 4 &c. untill it equal x . as is evident by induction thus.

if $x=1$. the time is $\frac{\sqrt{1}}{1} = \sqrt{1}$.

if $x=2$. the times are $\frac{\sqrt{2}}{2} + \frac{\sqrt{3}-\sqrt{2}}{1} = \sqrt{3} - \frac{1}{2}\sqrt{2}$.

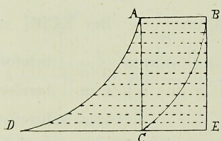
if $x=3$. the times are $\frac{\sqrt{3}}{3} + \frac{\sqrt{5}-\sqrt{3}}{2} + \frac{\sqrt{6}-\sqrt{5}}{1} = \sqrt{6} - \frac{1}{2}\sqrt{5} - \frac{1}{3}\sqrt{3}$.

if $x=4$. the times are $\frac{\sqrt{4}}{4} + \frac{\sqrt{7}-\sqrt{4}}{3} + \frac{\sqrt{9}-\sqrt{7}}{2} + \frac{\sqrt{10}-\sqrt{9}}{1} =$
 $= \sqrt{10} - \frac{1}{2}\sqrt{9} - \frac{1}{3}\sqrt{7} - \frac{1}{4}\sqrt{4}$.

if $x=5$. the times are $\frac{\sqrt{5}}{5} + \frac{\sqrt{9}-\sqrt{5}}{4} + \frac{\sqrt{12}-\sqrt{9}}{3} + \frac{\sqrt{14}-\sqrt{12}}{2} +$
 $+ \frac{\sqrt{15}-\sqrt{14}}{1} = \sqrt{15} - \frac{1}{2}\sqrt{14} - \frac{1}{3}\sqrt{12} - \frac{1}{4}\sqrt{9} - \frac{1}{5}\sqrt{5}$.

&c.

Then because $\frac{1}{s^2+s} \sqrt{\frac{x^2+x}{2} - \frac{s^2+s}{2}}$: are the ordinates of an Ellipsis, and ACD the series of triangular numbers, therefore ABC representing that Ellipsis, and ACEB a Parallelogram upon the same base and altitude with the ellipsis; because the series of ordinates in the Parallelogram, diuided by the series of triangular numbers respectively equals twice¹⁰⁾ AB (the series being infinit) or



$\sqrt{\frac{x^2+x}{2}}$: and because if from the series of ordinates in the parallelogram ACEB be subducted the series of ordinates in the Ellipsis ACB respectively, there remains the series of ordinates in the Complement of the Ellipsis BCE: therefore the series of ordinates in the Complement of the Ellipsis diuided by the series of triangular numbers respectively is the aggregate of all the times. But this aggregate is still the same, because x is still the same, the number of fides (for which it is put) being always infinit.

Therefore the Bullet descends from all points of this Curve in the same time Quod &c.¹¹⁾

¹⁰⁾ Il faut bisser ce mot: twice.

¹¹⁾ Je n'entens pas cette demonstration depuis *now the aggregate of all these times* are $\sqrt{\frac{x^2+x}{2}}$: abating this series $\frac{1}{s^2+s} \sqrt{\frac{x^2+x}{2} - \frac{s^2+s}{2}}$: &c.

Je voy que les temps et leur sommes sont telles qu'il les met dans l'induction, mais je ne comprens pas ce qu'il veut prouuer par cette induction, et par consequent je n'entens pas le reste de la demonstration. Je le prie donc de me l'expliquer plus clairement depuis cet endroit la, a fin que je puisse juger si elle prouue la proposition. [Chr. Huygens].

Que toute la demonstration depuis le commencement est aussi tres obscure. L'induction n'est point demonstration.

Que c'est une nouvelle demonstration et qu'il a abandonne la premiere. Que je ne scaurois luy enuoyer la demonstration de ce que j'ay dit sans l'enuoyer toute entiere ce qui seroit trop long parce qu'il y a plusieurs propositions. [Chr. Huygens].

N^o 996.

CHRISTIAAN HUYGENS à [LODEWIJK HUYGENS].

15 MARS 1662.

La lettre et la copie se trouvent à Leyden, coll. Huygens.

le 15 mars 1662.

Monsieur Chaife nous fut veoir hier n'estant arrivè que le jour d'auparavant, et nous raconta comme il avoit demeurè malheureusement 3 jours dans le bateau d'Anvers, apres avoir couru en 2 $\frac{1}{2}$ de Paris a Brusselles. Nous le questionames un heure durant sur toutes choses, apres quoy il s'en alla trouver Monsieur Bufero, et je ne l'ay pas vu depuis, mais je crois qu'il dihera aujourd'huy avecque nous chez ma Tante de St. Annalandt¹⁾ ou il nous dira le reste et aura assurément la question extraordinaire. le jeune Bufero²⁾ avec Monsieur Amat³⁾ sont demeurèz a Bruxelles pour attendre leur hardes. Le Seigneur de Zeelhem⁴⁾ les attend avec impatience.

⁵⁾ Huygens a mis, par erreur, un l pour un s .

¹⁾ Geertruid Huygens. Voir la Lettre N^o. 197, note 6.

²⁾ Adriaan Buysero, le fils de Laurentius Buysero (voir la Lettre N^o. 97, note 1), mourut le 28 août 1680. Il était secrétaire du Prince.

³⁾ Vincenzo Amato naquit en 1629 en Sicile. Il était musicien.

⁴⁾ C'est-à-dire Constantyn Huygens, frère.

Je prevoiois bien que ma lunette seroit confisquée si elle venoit au Louvre et maintenant je m'imagine que je profiteray autant avec celle cy qu'avec les deux autres que j'ay donnees au Roy d'Angleterre et a sa Churfürstliche Durchleuchtichkeit de Brandebourg ⁵⁾. Toute fois une chaisne d'or convertie en ducats seroit fort mon fait en l'estat ou sont a present mes finances.

Je feray responce ⁶⁾ a Monsieur Petit la prochaine fois sur ce qu'il demande ⁷⁾ touchant la methode du calcul de ma table. Ce carosse que vous voyez sous sa porte n'y estoit point de mon temps, ce qui me fait croire que c'est quelque fiacre qu'ils y ont mis et qu'ils n'ont jamais eu ces chevaux que la belle disoit estre boiteux et je vous assure que j'ay bien ris en pensant a cete belle invention.

Vossius m'a dit que l'on copioit a Amsterdam la relation Chinoise ⁸⁾ avec les figures, par ordre de Monsieur van B. ⁹⁾ et non pas comme s'il y avoit contribué rien de sa part; de sorte que Monsieur van B. ne doit avoir jalouse de personne, car ce ne sera qu'a luy que Monsieur Thevenot en aura toute l'obligation.

Dans le gros paquet du Prince Leopold il y avoit avec sa lettre ¹⁰⁾ un livre ¹¹⁾ que Eustachio Divini avec le Pere Fabri Jesuite ont fait imprimer pour replique a la responce que je leur avois envoyée. Or il y a un an que ce liure a esté mis au jour, et 9 mois que le Prince m'a adressé le paquet, ce qui me fache fort, et je ne manqueray pas de l'escrire ¹²⁾ à Son Altesse, a fin qu'une autre fois il y mette meilleur ordre. Au reste je suis d'avis d'escrire a ce mesme Prince mes remarques sur le dit livre dans une lettre, la quelle il fera imprimer s'il le trouve à propos, ou seulement en donnera copie a ma Partie et a ses Academiciens.

J'ay aussi receu apres une longue attente ¹³⁾ un livre de Poesies latines ¹⁴⁾ du Pere Mambrun que m'a donné Monsieur de Montmor, à qui il est dédié. Si vous venez chez luy je vous prie de le luy faire sçavoir et que je luy en escriray ¹⁵⁾ apres l'avoir un peu examiné, pour luy rendre graces, et en mesme temps en dire mon sentiment en tant que j'en suis capable. Mon Pere n'a t'il pas vu ce livre, et quel estat en fait il?

Les bonnes nouvelles touchant sa negociation me rejouissent fort. Adieu.

⁵⁾ Friedrich Wilhelm, électeur de Brandebourg; voir la Lettre N^o. 126, note 1.

⁶⁾ Consultez la Lettre N^o. 1014.

⁷⁾ Consultez la Lettre N^o. 989.

⁸⁾ Consultez la Lettre N^o. 952.

⁹⁾ Koenraad van Beuningen. Consultez la Lettre N^o. 962.

¹⁰⁾ La Lettre N^o. 862.

¹¹⁾ C'est l'ouvrage décrit dans la Lettre N^o. 862, note 1.

¹²⁾ Nous ne possédons pas cette lettre de Chr. Huygens au Prince Leopoldo de Medicis.

¹³⁾ Consultez les Lettres Nos. 908 et 930.

¹⁴⁾ Ouvrage cité dans la Lettre N^o. 908, note 11.

¹⁵⁾ Nous n'avons pas trouvé cette lettre à de Monmor.

Je ne me haste pas fort d'escrire a Monsieur de Montmor parce qu'il ne m'a pas respondu a la lettre ¹⁶⁾ que vous luy avez portée.

Je ne vous dis rien touchant le duel du Cousin Dorp ¹⁷⁾ avec le petit Tail-lefer ¹⁸⁾ pour n'empiercer pas sur ce qui est de l'office du frere de Moggerhil ¹⁹⁾.

N^o 997.

R. MORAY à CHRISTIAAN HUYGENS.

16 MARS [1662].

*La lettre se trouve à Leiden, coll. Huygens.
Elle est la réponse aux Nos. 981, 984 et 985.*

ce 6 mars

A cete troiesime reprise, il faut finir tout ce que J'ay a dire sur le reste de vos lettres, de peur que celley ne nous donne a tous deux trop de peine, c'est a dire, plus qu'elle ne vaut. pource qui est de la proportion des corps descendans, a leur poids, Je m'en remets a ce qu'en dira Mylord Brouncker. Je suis extremement satisfait de la Table ¹⁾ que vous m'avez enuoyé pour lequation du temps. les mesures ²⁾ pour la verge du pendule me plaisent aussi bien fort. il y a de petites remarques qui se peuvent faire sur les effets de ce petit plomb dont vous vous servez pour regler le mouvement de vostre pendule, mais il ne vaut pas la peine d'en parler, puisque par experience vous trouvez qu'il réussit a merveilles. Je crois aisement que le changement de l'air ne fait rien du tout sur le mouvement de vostre Horologe. la figure du grand plomb étant faite telle, qu'elle le perce facilement. J'entends par ce que vous dites de la justesse de vostre Horologe, qu'il s'accorde, non pas avec le Soleil mais avec vostre Table, et en verité, Je suis ray d'apprendre qu'il n'a pas manqué d'une minute en si long temps. faites moy sçavoir Je vous prie au bout de 6. mois quelle difference vous y aurez trouué.

Je me suis tousiours imaginé que vous auez desfa tasché de faire reussir vostre Horologe sur Mer. Et croyois que vous ne nous en disiez rien parce que vous l'auez trouué inutile pour la navigation. lors que J'estois a paris il y a deux ans,

¹⁶⁾ Voir la Lettre N^o. 904.

¹⁷⁾ Lodewijk Wolphard van Dorp, fils cadet de Arend van Dorp et de Ida van Baerle, naquit le 12 mars 1631. Il épousa Adriana van Rossum.

¹⁸⁾ Le fils du colonel Louis Taillefer de Maricq et de Petronella van Oldenbarneveld.

¹⁹⁾ Huygens désigne son beau-frère Philips Doublet.

¹⁾ Voir les Appendices Nos. 978 et 979.

²⁾ Voir l'Appendice N^o. 985.

Martinat ³⁾ l'Horologer qui demeure au loure trauailloit à cela: mais outre les difficultez que Je luy propofois dans la chose, Je luy disois aussi, que sans doute, si la chose se pouoit faire, vous l'auriez faite. Mais maintenant que vous vous y appliquez J'ay grande enuie de croire que vous y reussirez si la chose se peut faire. mais, il est a soupçonner, que quand un vaisseau est sur la grande Mer fort agité, la variété, la grandeur, et l'irregularité qui se rencontrent dans son mouvement mettront aussi en desordre celuy du pendule. Mais il n'est pas besoin de vous en dire des particularitez, puisque vous les sçauuez bien, sans doute. poursuiuez Je vous prie cette experience que vous vous proposez pour mieux trouver la proportion de la pesenteur de l'air a celle de l'eau que par le moyen dont vous vous estes desia feruy, et mandez moy ce que vous y trouuez.

Me voila a cette heure au bout de vos 4. lettres. reste seulement celle ⁴⁾ que m'a apporté Monsieur Southwell que je despecheray en peu de mots. C'est que nous faisons estat de refaire tous ces experiments que vous nous communiquez dans nostre Machine quand elle sera adiuiltee aussi bien que toutes les autres que Monsieur Boile a faites; et d'auantage nous auons resolu de faire une Machine de telle grandeur, qu'un homme y puisse entrer, afin d'y faire plusieurs nouveaux experiments, dont les petits vaisseaux ne sont pas capables. A ne point mentir, Je crois que sans faire tort a la bienseance, Je puis maintenant finir cette Epistre, puisque vous ne sçauuez estre si iniuste que de ne point aduouer que ce que Je vous deuois, est payé avec quelque usure. Mais il ne faut pas nous accoutumer a des si furieusement longues lettres comme celle cy: autrement dans peu de temps nous irons a l'infini. Je vous rends graces du liure ⁵⁾ que ma apporte Monsieur Southwell. J'en ay trois a vous enuoyer, dont deux partiront avec la premiere commodité, l'autre bientoit apres. l'un des deux est la responce ⁶⁾ que Monsieur Wallis à fait a Hobbes qui vous fera bien rire si Je ne me trompe, quoy qu'il pique Monsieur Hobbes d'une façon bien poignante. l'autre est un tresoly recueil d'obseruations ⁷⁾ sur

³⁾ Martinet. Voir la Lettre N^o. 920, note 2.

⁴⁾ Voir la Lettre N^o. 953, du 4 janvier 1662.

⁵⁾ L'ouvrage de A. Deusing, cité dans la Lettre N^o. 940, note 10.

⁶⁾ Hobbius Heauton-Timorumenos. Or a Consideration of Mr. Hobbes his Dialogues. In an Epistolary Discourse, addressed to the Honourable Robert Boyle, Esq; By John Wallis. D. D. Professor of Geometry in Oxford. Oxford, Printed by A. H. L. Lichfield, for Samuel Thomson, at the Bishops-head in S. Pauls Church-yard. London 1662. in-8^o.

⁷⁾ Cet ouvrage a été publié en janvier 1662. Déjà le 20 juin 1665 la Société Royale en ordonna la quatrième édition:

Natural and Political Observations, mentioned in a following Index and made upon the Bills of Mortality. By Capt. John Graunt Fellow of the Royal Society. With reference to the Government, Religion, Trade, Growth, Air, Diseases, and the several Changes of the said City. Non, me ut miretur Turba, laboro, Contentus paucis Lectoribus. The fourth Impression. Oxford, Printed by William Hall, for John Martyn, and James Allestry. Printers to the Royal Society. MDCLV in-8^o

The weekly bills of Mortality, qui nous a donné enuie de penser a des choses qui pourront estre fort utiles, dont Je vous aduertiray quand elles seront meures. le troisieme est la responce ⁸⁾ que Monsieur Boile fait à Monsieur Hobbes, qui vous donnera peut estre autant de satisfaction comme les autres. Enfin il faut auoir quelque compassion de vous, de peur que vous ne vous imaginiez que Je ne vous entretiens si long temps que pour vous faire faire penitence comme estant agreable a cette saison de Quaresme. Mais sçachez que Je vous crois si robuste que de pouuoir supporter toute cette incommodité sans vous lasser. Et Je vous declare aussi que Je ne m'ennuye pas en vous escriuant. Et pour signe que Je crois que vous n'estes pas mal satisfait de moy Je me soubsigne

MONSIEUR

Vostre tres humble et tres affectionné seruiteur

R. MORAY.

Venant a fermer mon paquet Je trouue que en y mettant les papiers de Monsieur Frenicle ⁹⁾ ils le grossiroient tant qu'il ne vaudroit pas le port qu'il vous cousteroit. Je les ay donc adressé au Secretaire des Ambassadeurs d'Hollande pour vous les faire tenir avec les deux liures dont Je vous ay parlé. vous aurez aussi le troisieme dans peu de temps.

Si vous rencontrez des erreurs Typographiques, pardonnez les parce qu'il m'est presque impossible de relire ce que Je viens de descrire avec quelque peu de haste.

A Monsieur

Monsieur CHRISTIAN HUGENS DE ZULICHEM
xxx.
à la Haye.

⁸⁾ Voir l'ouvrage cité dans la Lettre N^o. 909, note 11.

⁹⁾ Probablement les pièces Nos. 969, 970, 971 et 972, mentionnées dans la Lettre N^o. 994, et que nous auons classées comme Appendices à la Lettre N^o. 968.

N^o 998.

CHRISTIAAN HUYGENS à [LODEWIJK HUYGENS].

22 MARS 1662.

La lettre et la copie se trouvent à Leiden, coll. Huygens.

le 22 mars 1662.

Hier le Sieur Chaise me fut veoir a qui je communiquay une partie de vostre lettre ¹⁾ et particulièrement ce qu'il devoit sçavoir et de vostre part et de celle de la belle Mare ²⁾. Il dit qu'il vous a escrit d'icy au long, et ne doute pas que vostre cholere ne soit desja appaïsee pourveu que vous ayez receu sa lettre. Les particularitez du menage de la dite incomparable m'ont fort rejoui, et il faut avouer que c'est un original. Je ne scaurois trouver dans vostre chambre le petit tableau que vous luy avez destiné, peut estre l'aurez vous enfermè quelque part. Mon Pere me promet ³⁾ qu'il me communiquera son invention de Chandeliers ⁴⁾, et je suis fort desireux de veoir ce traité avec figures, que vous dites. Il a eu aussi la bonté de me mander ce qui s'estoit passé chez Monsieur de Montmor lors qu'on y examina mes dernieres experiences, des quelles je ne m'estonne point si ces Messieurs se sont trouvez empeschés d'en dire les veritables causes car elles ne sont pas manifestes du tout: au moins je n'ay pu m'y fatiffaire encore moy mesme. Je vous deduiray pourtant mes raisonnemens ⁵⁾ jusques ou ils vont; mais non pas cette fois, parce qu'il faut que je m'abstienne de tout exercice de cervelle. Une petite sieure tierce m'a esté veoir par 3 fois et a cette dernière sa visite a esté plus longue et plus facheuse que les 2 autres à cause, comme je croy, que j'avois hier pris medecine. L'on me fait esperer que j'en feray quite avec 6 ou 7 acces, et je le veux croire parce que le commencement n'a pas esté avec cette violence que je sentis a une semblable sieure il y a 9 ans. Il n'en faut rien dire à Mon Pere parce que peut estre cela le mettrait en peine. L'horloge que j'ay fait faire n'est pas encore achevée, mais il ne s'en faut guere. Vos 2 quailles ne paroissent pas encore, peut estre les 2 pelerins ⁶⁾ les apporteront avec eux, que nous attendons de jour a autre. Mais c'est une honte de ce paquet ⁷⁾ de Vicquefort, qui a la mine de ne devoir arriver jamais. Je ne scay qu'en dire.

Nunquam si credis amavi hunc hominem.

¹⁾ Nous ne possédons pas les lettres de Lodewijk Huygens de cette époque.
²⁾ Marianne Petit.
³⁾ Nous n'avons pas trouvé cette lettre de Constantyn Huygens, père.
⁴⁾ Voir l'Appendice N^o. 1002.
⁵⁾ Consultez la Lettre N^o. 999.
⁶⁾ Buysero, le fils, et Amato.
⁷⁾ Voir les Lettres Nos. 930, 954, 962, 982.

N^o 999.

CHRISTIAAN HUYGENS à [LODEWIJK HUYGENS].

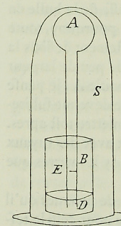
29 MARS 1662.

La lettre et la copie se trouvent à Leiden, coll. Huygens.

le 29 mars 1662.

Si j'avois le moindre soupçon que je me pourrois estre trompé dans les experiences ¹⁾ dont vous parlez, à sçavoir celles ou l'eau de la phiole qui est dans le vuide demeure sans descendre, je les irois repeter afin d'oster tout sujet a ces Messieurs par de là d'en douter, car cela ne me couste point de peine. mais je croy qu'il leur suffira si je les assure que je les ay reiterées non pas par 3 ou 4 fois, mais plus de 30. qu'il plaïse donc à Monsieur van B. ²⁾ et à ceux qui se conforment a son avis, de mediter quelque subtile raison pour expliquer ces observations au lieu de les rendre suspectes.

Pour moy si j'eusse esté de l'assemblée chez Monsieur de Montmor lors qu'on y agitoit cette matiere, voicy en somme ce que j'aurois dit. Premièrement pour ce qui est de la suspension de l'eau dans la boule et tuyau AD; que c'est la petite quantité d'air qui reste dans le vase S apres son évacuation, qui a encor assez de force pour contrebalancer par son ressort le poids de l'eau AD, et que pour cela elle ne descend point. Mais si la mesme chose arrivoit lors que la hauteur AD seroit de 4 ou 8 pieds, et d'avantage, comme lors qu'elle est de 2, que je croirois alors qu'il faudroit chercher quelque autre principe que celui dudit ressort de l'air.



Que dans l'extension de la petite bulle D qui montant d'en bas remplit apres tout l'espace AD, excepté le demy pouce DE, il y a ces 3 choses a considerer: sa grande estendue; le lieu ou l'extension commence subitement; et ce que l'on remarque que la partie basse de cette bulle qui s'estend demeure attachée a ce lieu; la ou d'autres bulles qui s'agrandissent en montant montent tout entieres. Que quant a la grande extension de la bulle infiniment petite, il est certain que ce n'est pas le seul air qu'elle contient qui s'estend, mais principalement celui qui s'y adjouste et qui ne peut venir que hors de l'eau; car quand on laisse entrer l'air par le robinet, qui fait remonter l'eau jusqu'en A, l'on trouve qu'il y reste une bulle d'air comme un grain de chenevis, qui est plus de 100 fois plus grande que la petite bulle D qui estoit montée, d'où est evident que l'air s'est augmenté d'autant, et il semble que l'eau le doive avoir

¹⁾ Consultez sur ces expériences la Lettre N^o. 977.

²⁾ K. van Beumingen (voir la Lettre N^o. 743, note 4); consultez la Lettre N^o. 1009.

fournir, par ce qu'en le laissant la environ 24 heures, il rentre dans l'eau et disparaît.

L'on peut aussi remarquer icy l'étrange force du ressort de l'air, car cette bulle de la grosseur d'un grain de chenevis, n'étant pas la millième partie du contenu de la boule A, il est évident que ce peu d'air étant épanché par toute la dite boule et son col encore pressé tout aussi fort ou même plus fort sur la superficie de l'eau en E, que l'eau qui étoit auparavant contenue dans AE à la hauteur de 2 pieds, parce que l'on voit que la force de l'air resté en S, qui tenoit suspendue l'eau en AE et en eût peut être suspendu d'avantage, demeure contrebalancée par le ressort de l'air en AE, en sorte qu'elle ne peut pas faire monter l'eau plus haut qu'en E.

Touchant le lieu où commence l'extension de la bulle, je dirois, qu'il faut que l'air d'une bulle qui est dans l'eau, n'étant encore d'autre air de celui qui est caché dans l'eau ou dans le quel l'eau soit convertible; et qu'ainsi la petite bulle D étant venue à certaine hauteur E, (qui est plus grande ou plus petite selon que l'air de S a été peu ou beaucoup vuide) elle s'augmente alors par l'accession de l'air aquatique. En quoy pourtant j'admire ce commencement si subit, et si justement à l'endroit où demeurera la superficie de l'eau après qu'elle sera écoulée.

Finalement pour ce qui regarde l'attachement de la partie basse de la bulle en ce même endroit, j'advouerois que je ne comprends pas bien pourquoy toute l'eau, qui descend de la boule A et de son col, se va mettre justement dessous la superficie E, sans jamais la faire hauffer; mais que je crois que le peu de largeur du tuyau contribué à cet effet, et que s'il étoit aussi large que la boule A, je pense que l'on verroit monter toute la bulle en forme de sphere, quoique devenue subitement grande en l'endroit E, où la superficie de l'eau se viendroit mettre tost après. Ceci se devoit experimenter et principalement ce qui arriveroit avec des tuyaux plus longs de 4 ou 8 pieds, mais à present je n'ay ny le temps ny les verres que cela requeroit.

Eustachio Divini dans ce dernier livre³⁾ s'efforce sur tout de prouver qu'il peut voir avecque ses lunettes le satellite de Saturne, et allegue pour cela le témoignage de plusieurs personnes, entre autres aussi Monsieur de Monconis⁴⁾. Il voioit que si l'on eut creu le contraire ses lunettes auroient perdu toute leur estime et lui son gain. au reste il témoigne d'être fort fâché de ce que je l'ay nommé Vitriarius artifex⁵⁾ et le redit à chaque page, et pour s'en venger il me donne plusieurs beaux titres⁶⁾ par Ironie. Mais la plus grande partie vient, comme la pre-

3) Voir l'ouvrage cité dans la Lettre N°. 862, note 1.

4) Voir la Lettre N°. 765, note 8.

5) Consultez la „Brevis Assertio”, à la page 12.

6) De Divinis, dans son écrit „Pro sua Annotatione”, à la page 3, appelle Chr. Huygens: Astronomorum hujus temporis facili Principem & Opticorum Coryphaeum.

mière fois, du Pere Fabri, qui apres s'être assez mal défendu contre ce que je luy avois objecté de son ignorance en Astronomie et Optique, adjouste à la fin l'entiere explication de son plaisant Systeme de Saturne avec force figures, et fait tourner derriere le globe de cette planete 4 boules luyfantes et 2 noires, de différentes grandeurs, pour expliquer les phases des anses. Mais il ne donne point les periodes de ces boules, et ce qui est admirable il ne les fait pas tourner en des cercles, mais



au lieu de chaque cercle il substitue ainsi deux paraboles et soutient que les planetes autour de Jupiter cheminent par des semblables figures, et qu'elles demeurent aussi toujours derriere cet astre, qui sont des chimeres ridicules. aussi ne s'y fie t'il pas fort, mais il espere dit il Summopere et ex animo que mon Systeme puisse être le veritable, et enfin il m'assure qu'il m'estime beaucoup.

Monsieur Amat⁷⁾ avec son conducteur Chaise me furent veoir avant hier, mais comme des petits restes de ma maladie ne m'ont pas encore permis de sortir quoique la fièvre m'ait quitté, je n'ay pu jusqu'icy luy rendre sa visite. le frere de Zeelhem⁸⁾ apres l'avoir esté chercher plusieurs fois chez luy sans le trouver le rencontra hier chez la tante de St. Annalandt. C'est un bon garçon, comme vous dites, et qui semble encore un peu niais. Demain ou apres demain nous faisons estat de leur donner à dîner et aux Buferos pere et fils⁹⁾ ainsi que mon Pere l'a ordonné. Mon indisposition me vient tresmal à point en cette occasion.

Monsieur Sorbier ne m'oblige point du tout de montrer la lettre¹⁰⁾ que je luy ay escrit chez Monsieur de Montmor, à qui elle pourra déplaire.

Si Monsieur de Fermat avec Monsieur Petit me fussent venu veoir j'en aurois eu grande joye, et je suis marry que ce voyage n'a point succédé.

Pour ces Messieurs¹¹⁾ dans l'Isle vous avez amplement satisfait et il faut qu'ils viennent aussi vous chercher à leur tour. La conclusion de nostre traité¹²⁾ est assezement une grand' affaire et dont on avoit desja desespéré icy, ayant esté resolu de revoquer les Ambassadeurs.

Mon Pere me demande une lunette d'approche à miroir pour Monsieur le Maréchal de Grammont¹³⁾, mais seulement de 8 ou 10 pouces, ce qui ne peut rien

7) Voir la Lettre N°. 996, note 3.

8) Constantyn Huygens, frere.

9) Sur Laurentius Buysero voir la Lettre N°. 97, note 1, et sur son fils Adriaan Buysero la Lettre N°. 996, note 1.

10) Nous n'avons pas trouvé cette lettre dans nos collections. Probablement elle étoit la réponse à la Lettre N°. 980.

11) Auzout et Ampion, qui tous les deux demouroient dans l'Isle Notre Dame. Consultez la Lettre N°. 962.

12) Le traité avec Louis XIV, concernant surtout le commerce et la pêche, qui fut signé le 27 avril 1662.

13) Antoine, d'abord comte de Guiche, puis duc de Gramont, fils d'un père de même nom, vicomte d'Aster et de Louvigny, et d'une nièce de Richelieu, naquit en 1604 et mourut à

valoir comme je ſçay par l'expérience que cy devant j'en ay faite. Dites luy donc je vous prie qu'à fin de ne travailler pas inutilement j'en feray une d'environ 18 pouces la quelle on pourra pourtant porter a la pochette en l'enfonçant et la faiſant de 3 pièces. une de 8 pouces n'augmenteroit pas plus les objets que ſa petite noire et ne montreroit pas auſſi guere plus d'objets a la fois, et outre cela ſeroit mal aiſée à tenir; car il eſt neceſſaire que ces lunettes à miroir ſoient appuies par devant a fin de ne point branſler. et pour cette conſideration je croy qu'il vaudroit encore mieux de la faire de la grandeur qu'eſt celle du Roy. Mais puis qu'il faut qu'elle ſoit de pochette j'eſſayeray cette moiſenne longueur que j'ay dit. Je me trouue cependant depourveu de miroir d'acier au moins d'un qui ſoit bon et c'eſt une choſe que l'on ne ſcauroit recouurer pour de l'argent. Demandez a Monsieur Petit ſ'il n'a pas quelque petit morceau, ou ſ'il ſçait ou l'on en pourroit avoir. Vous me le pourriez faire tenir aiſement dans une lettre.

Adieu.

N^o 1000.

N. HEINSIUS à CHRISTIAAN HUYGENS.

29 MARS 1662.

*La lettre se trouve à Leiden, coll. Huygens.
Elle est la réponse au No. 987. Chr. Huygens y répondit le 26 juin 1662.*

NICOLAUS HEINSIUS CHRISTIANO HUGENIO VIRO Nobilissimo

S. P. D.

Phaenomenon illud, quod proxime mittebam ¹⁾, non diſplicuiſſe tibi, equidem lubens intelligo, Hugenii Nobiliſſime. Amicus, a quo id utendum accepi, vir et probus eſt et fidei, ſi quis alius, omnino dignus. Illi Henrico Moucheronio ²⁾ nomen inditum. Quis obſervator ſit phaenomeni, ex illo ut reſciſſem, opera a me dabitur. Nam cum traderet, ab amico quodam ſuo obſervatum aſſeverabat, cuius nec nomen ego ſum edoctus, nec indagavi. Nunc alterum illud mitto ³⁾, quod

Bayonne le 12 juillet 1678. Militaire fougueux, il dut, pour une affaire d'honneur, paſſer hors de France les années de 1627 à 1633; en 1635 il fut nommé maréchal de camp, en 1641 France et en 1663 duc et pair.

¹⁾ Consultez la Lettre N^o. 966.

²⁾ Hendrik de Moucheron était probablement un fils de Balthasar de Moucheron (né à Arnhem en 1587) négociant à Amsterdam, où il épouſa en 1619 Cornelia van Broeckhove de Schoonhoven. Son grand-oncle était le même Balthasar de Moucheron qui a donné l'impulſion à la première recherche du paſſage ſeptentrional aux Indes, et à la fondation de la compagnie des Indes Orientales.

³⁾ Nous n'avons pas trouvé cette pièce dans nos collections.

cum minus exacte primo expreſſum eſſet, denuo ut deſcriberetur, et quidem vivis coloribus, tuae in ſpem gratiae, effecti.

Vltimum noſtrum nil reſpondere compellationi meae haud miror. Tanti enim vix ſunt verſus, quos mittebam, et ut maxime eſſent, locus tamen ijs haud erat apud hominem barbarae antiquitatis unice nunc, ut ſcis, ſtudioſum. Si lingua Angloſaxonica, aut Gothica conſcripti eſſent verſiculi, plauſum ab amico noſtro certiffimum ijs polliceri poteram. Nunc cum Romanum ſermonem prae ſe ferant, quem ille iam pridem eioravit, quid praeter contemptum et faſtidium delicatiffimi viri ab ijs expectandum ſit, vix video. Sed, omiſſo ioco, ut agam ſerio tecum, de Mambrunij poematis ⁴⁾ cum percunſteris quid ſentiam, velim deſiderijs tuis ſatiffieri a me poſſet. At vero, quod libellus ille oculos meos fruſtretr haſtenus ac fugiat, de re parum comperta meum non eſt iudicare. Sereniſſimum Etruriae Principem Leopoldum Medicum Obſervationes ⁵⁾ ſuas naturales praelo typographico iam commiſiſſe ex eo ipſo forſan intellexeris. Phaenomena tua quando lucem ſperare debeant fac, quaefo, intelligam. Non pauca eius notae congeſſit Lycotheſis ⁶⁾ in commentario ⁷⁾, quem de prodigijs conſcripſit. Exiſtat et Phaenomenum trini ſolis uno eodemque viſi tempore in vernacula Novae Zemblaee deſcriptione, a nautis noſtratribus edita ⁸⁾. Aliud hic terrarum ante ſeptennium, ni fallor, è villa

⁴⁾ Consultez la Lettre N^o. 908, note 11.

⁵⁾ Saggi di Natvrali Esperienze fatte nell' Accademia del Cimento ſotto la protezione del Sereniſſimo Principe Leopoldo di Toſcana e deſcritte dal Segretario di eſſa Accademia. In Firenze. Per Giuſeppe Cocchini all' Inſegna della Stella. MDCLXVII. Con Licenza de Superiori. in-folio.

⁶⁾ Conrad Wolfhart (dit Lycosthenes) naquit le 8 août 1518 à Ruſſah (Alsace) et mourut d'apoplexie à Bâle le 25 mars 1561. Neveu de Conrad Pellican, il ſe fit protestant et fut créé en 1539 magiſter artium à Heidelberg. En 1542 il devint professeur de grammaire et de dialectique à Bâle, en 1545 diacre de l'église de Saint Léonard.

⁷⁾ Prodigiorvm ac Ollentorvm Chronicon. Quae praeter naturae ordinem, motum, et operationem, et in ſuperioribus & his inferioribus mundi regionibus, ab exordio mundi uſque ad haec noſtra tempora, acciderunt. Quod portentorum genus non temere eunire ſolet, ſed humano generi exhibitum, ſeueritatem iramque Dei aduerſus ſcelera, atque magnas in mundo viciffitudines portendit. Partim ex probatis ſideique dignis authoribus Graecis, atque Latinis; partim etiam ex multorum annorum propria obſervatione, ſumma fide, ſtudio, ac ſedulitate, adiectis etiam rerum omnium veris imaginibus, conſcriptum per Conradvm Lycodthemem Rybeaquenſem. Cum Caefariae Maiest. gratia & privilegio. Baſſiae, per Henricvm Petri. in-folio. [Menſe Auguſto Anno M.D.LVII.]

⁸⁾ Waerachtighe Beſchryvinghe van drie Seylagien, ter werelt noyt ſoo vreemt ghehoort, drie jaeren achter malcanderen deur de Hollandſche ende Zeelandſche ſchepen by noorden Noorweghen, Moſcovia ende Tartaria, na de Coninckrijcken van Cathai ende China, ſo mede vande opdoeminghe vande Weygats, Nova Sembla, ende van 't Landt op de 80. graden, dat men acht Groelandt te zijn, daer noyt menſch geweeſt is, ende van de ſelle verſcheurende Beyren ende ander Zee-monſters ende ondraechlijke koude, ende hoe op de laette reyſe tſchip in 't ys beſet is, ende tvolek op 76. graden op Nova Sembla een huys ghe-