

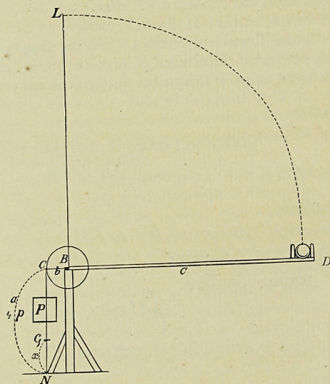
N^o 2596.

CHRISTIAAN HUYGENS.

[1690].

Appendice au No. 2595¹⁾.

La pièce se trouve à Leiden, coll. Huygens.



Ex actis Erud. Lipsiens. April 1689. pag. 189. ubi
erravit Papinus²⁾.

BC est trochlea cui circumdatus funis CN sustinet pondus P. Cum trochlea
versetur brachium BD = 10 BC.

Pondus P descendere ponitur pedes 4, quaeritur quam velocitatem conferat
globo D.

¹⁾ La pièce est empruntée aux pages 28, 29 et 30 du livre G des Adversaria.

²⁾ Voir la Lettre N^o. 2595, note 7.

CN = 4 ped. = a

CB = b

BD = c

Ponatur P 2000 libr.

D 100 libr.

Nulla gravitas vestis BD, nec ullum frictionis impedimentum.

Ponatur pondus libere cadens ex altitudine 4 pedum acquirere celeritatem qua
possit in plano conficere 16 pedes in 1^r.

Ponatur P pondus postquam in hac machina descendit 4 pedes acquirere cele-
ritatem quâ ascendere possit ad altitudinem G quae sit x.

Ante coeptum motum cogitemus pondus P habuisse centrum gravitatis in recta
horizontali CBD. Cum vero 4 pedes descendit sit tunc BD in BL, hinc $c = 25 \frac{5}{11}$
necessario³⁾.

Cum D erit in L, habebit ibi decuplam celeritatem ponderis P in N. Ergo poterit
D tunc ascendere ad centuplam altitudinem NG, eratque jam in L, ergo attollitur
ad altitudinem 100 x + c.

⁴⁾ $p + d \frac{100x + c + a - x}{d} = 100x + c + a - x$ (altitudo D supra G).

Altitudo centri gravitatis P et D supra G, cum P est in G et D quo potest
ascendit =

$$= \frac{99dx + dc + da}{p + d}$$

$$x = GN$$

$$\frac{100dx + px + dc + da}{p + d} = a \text{ (NC)}$$

$$100dx + px = pa - dc$$

$$x = \frac{pa - dc}{100d + p} = \frac{8000 - 2545\frac{1}{2}}{10000 + 2000} = \frac{5454\frac{1}{2}}{12000}$$

fed D decuplum habet velocitatem, ideoque centuplo altius ex L ascendet.

³⁾ En effet, alors le quart de la circonférence de la poulie doit égaier les 4 pieds dont le poids a
descendu. Donc $\frac{1}{2}b\pi = 4$; $b = 8$; $\pi = 28:11$; $c = 10b = 280:11 = 25 \frac{5}{11}$.

⁴⁾ Ici p indique la masse du poids P, d celle du poids D.

⁵⁾ Après avoir ajouté NG = x à la hauteur du centre de gravité commun au-dessus de G,
Huygens égale ici la hauteur obtenue à celle que le même centre de gravité avait avant le
commencement du mouvement, lorsque les poids P et D étaient situés tous les deux sur la
ligne BD.

$$\frac{5454\frac{1}{2}}{120} = 45\frac{1}{2} \text{ altitudo quo ascendit D cum celeritate acquisita in L.}$$

$$45\frac{1}{2} + 25\frac{5}{11} = 71 \text{ prox. totus ascensus D ponderis.}$$

Ponit jam rursus Papinus loco ponderum suorum A, hoc est nostri ponderis B⁶⁾ tubum aere exhaustum, ejus diametri, nempe paulo plus quam pedalis, ut pistillum desuper ab aere prematur 2000 libris. Pro resistētia pistilli tam ex fricōne, quam ex pondere, statuit 100 libr. Tum caeteris positis quae prius, quaerit ad quam altitudinem jaciatur globus D. Et invenit pedes 709.

At ego posito fricōnis impedimento 100 libr., hoc est ut opus sit 100 libris ad deprimentum pistillum, sublatoque impedimento ex pistilli gravitate (nam si haec consideretur paulo aliter calculus se habebit), atque etiam caeteris prioribus ex ipso vecte BD et fricōne trochleae amotis, invenio tantum altitudinem 152 pedum ad quam projicietur D.

Ratiocinium meum est hujusmodi. Exhausti aere ex tubo dicto, hoc est attrahendo sursum pistillo ad altit. 4 pedum, eae vires impenduntur quibus 2000 librae ad hanc 4 pedum altitudinem attollerentur. Hac virium impensa si impedimentum nullum superveniret, non possunt attolli 50 librae⁷⁾ nisi ad altitudinem 160 pedum. Quod fieri nempe potest descendentibus rursus 2000 libris ex 4 pedum altitudine. Nam si Papinus putat altius tolli posse qualicumque machinatione, jam putabit motum perpetuum dari posse mechanice. Caeterum in deprimentum per 4 pedes pistillo, tantundem infumitur virium ac si 100 librae ad altitudinem 4 pedum attolluntur; quibus subtractis ex 2000 lib. restant 1900 lib. quae descendant pedibus 4. Haec in se mutuo ducantur, fit 7600, et per 50 dividantur, fiunt 152 pedes, quibus si 50 librae ascendant, tantundem est ac si 1900 librae 4 pedes ascendant, quo nihil amplius itaque harum decensus efficere potest. Si D sit 10 librarum, ascendet 760 pedes. Si D unius librae tantum jam ascendet ad 7600 pedes.

At in priori machina ponderibus incitata, si D sit 50 libr. atque omnia impedimenta seponantur, ascendet D in totum pedibus 120 circiter.

Si vero D sit 10 libr. ascendet D ad 283 pedes.

Si D sit unius librae, ascendet ad 405 pedes, cum opera tubi vacui ascendant 7600 pedes. Itaque semper quidem praestat tubus hic sed praecipue cum exiguum est pondus D.

⁶⁾ Lisez: P.

⁷⁾ C'est le poids assigné par Papin à la boule D.

Quaeram ex Papino an putet se, 2000 libras ad quatuor pedes attollendo, posse efficere ut 50 librae ad 709 pedes ascendānt. Pulcras nobis machinas exstrueret, et mobile perpetuum jam ludus esset. At ego aio non posse istas 50 libras, illa vi, altius quam ad 160 pedes ascendere, omnibus restantibus impedimentis.

Mirum neminem errorem hunc Papino indicasse.

Si celeritas ponderis P 2000 post descensum 4 pedum est ea qua uno sec. posset percurrere 13 $\frac{3}{4}$ ped.⁸⁾ non potest dare majorem celeritatem globo D=100 quam qua uno sec.^o posset percurrere 41 pedes qua ascendere posset ad 26 $\frac{1}{2}$ ped. circiter, qualicumque machina adhibeatur.

Discat Papinus aliud esse movere corpus aliud sursum movere.

Si funis continuus esset PCD, eaque traheretur D quantum P descendit, effetque D=1000 lib. tunc P post descensum quatuor ped. acquirit celerit. quam dat Papinus, qua nempe 13 $\frac{3}{4}$ ped. peraguntur uno sec.^o min. eandemque tunc acquireret pondus D. Tunc enim vis 2000 librarum moveret 3000.

⁸⁾ Ce nombre est emprunté à l'article de Papin. Il représente un cas dans lequel le poids P a retenu les $\frac{1}{4}$ de la force vive, qu'il obtiendrait en tombant librement par l'espace de 4 pieds. Le résultat, formulé ici par Huygens, repose évidemment sur la considération qu'alors la troisième partie seulement du travail, accompli par la pesanteur sur le poids P, serait disponible pour élever le poids D.

N^o 2597.

LE MARQUIS DE L'HOSPITAL à CHRISTIAAN HUYGENS.

29 JUIN 1690.

*La lettre se trouve à Leiden, coll. Huygens.
Elle a été publiée par P. J. Uytendbroek¹⁾.
La lettre fait suite au No. 2594.*

Il y a desja quelque tems, Monsieur, que je vous ay mandé que j'avois receu vostre lettre et que je serois fort ayse de voir vos remarques et comme je n'ay point receu de reponce cela me fait craindre que ma lettre n'ait été perduë je vous y marquois que ce qui m'avoit donné lieu de faire ce petit escrit estoit que Mr. Bernouilly en voulant repondre aux objections de Mr. l'Abbé Catelan trouvoit ausly par son principe qui est tres veritable mais mal appliqué que vostre hypothese estoit fausse et comme personne n'y a répondu je croyois que vous ne seriez pas fâché qu'on le fit voir qu'en examinant la chose du coté de la physique on tomboit ausly dans la regle que vous donnez pour trouver le centre d'oscillation du pendule composé puis qu'à mon sens dans ces sortes de matiere on ne peut donner trop de preuues de la mesme verité ce qui paroist clair aux vns faisant quelque peine aux autres au reste Monsieur vostre jugement fera pour moy vn arrest dont je n'appelleray point. Vostre traité de la lumiere n'est point encore icy et je vous avouë que j'ay vne fort grande impatience de le voir et de l'admirer puisque c'est le fort de tous vos ourages. Je suis avec vne estime tres particuliere

MONSIEUR

Vostre tres humble et tres obeissant serviteur
LE MARQUIS DE L'HOSPITAL.

A Paris ce 29 juin 1690.

mon adresse est ruë neuue des bons enfans proche
la place des Victoires chez Mr Le Comte de S.^{te} MESME.

¹⁾ Chr. Hugenii Exercitationes Mathematicae etc. Fasc. I, p. 222.

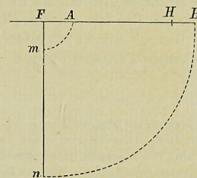
N^o 2598.

CHRISTIAAN HUYGENS au MARQUIS DE L'HOSPITAL.

6 JUILLET 1690.

*La minute se trouve à Leiden, coll. Huygens.
Elle a été publiée par P. J. Uytendbroek¹⁾.
La lettre est la réponse au No. 2594.
De l'Hospital y répondit par le No. 2600.*

Sommaire : Pourquoi veut il que mon hypothese ne soit pas assez simple ni assez evidente pour être supposée sans preuve. Je n'en scay pas de plus certaine en mécanique, puis que j'ay fait voir que c'est la mesme chose que de dire qu'un corps pesant ne scauroit monter par la force de sa pesanteur. Mr. Pascal Torricelli et autres s'en sont servis.



Pourquoy dit il que mr. Bernouilly a pleinement satisfait aux objections de l'Abbé Catelan? Je pretens que c'est moy qui y ai satisfait et que mr. Bernouilly n'y a point satisfait ni qu'il n'a point démontré la fausseté du principe de mr. l'Abbé comme je feray voir cy dessous. On doit trouver étrange cette entreprise de mr. Bernouilly, qui voit luy mesme et avoue qu'il doute de la verité de son raisonnement.

Vous dites que mr. Bernouilly en suivant ses raisonnemens trouve que je me trompe. Mais vous deviez avoir remarqué qu'il ne donne pas ses raisonnemens pour certains et legitimes. Et comment pouvez vous les admettre

pour tels, puis qu'ils mènent à des conclusions contraires aux vôtres. Car il trouve que le centre de gr. des poids égaux A et B d'un pendule composé pareil au vostre (c'est à dire ou A est attaché à un pied de distance du point de suspension F et B à 4 pieds) monterait moins haut en les laissant monter séparément qu'il n'estait lors que le pendule commençoit à descendre. Et vous trouvez que ce centre de gr. remonte justement à sa premiere hauteur de mesme que moy. Si son raisonnement est bon, le vostre ne le fera donc point²⁾.

A Monsieur le MARQUIS DE L'HOSPITAL, chez Mr.
LE COMTE de S.^{te} Mesme. Rue des bons enfans
proche de la place des victoires à Paris.

A la Haye, ce 6 Juillet 1690.

Vostre lettre, Monsieur, du 2 Juin m'a été rendue. Et suivant ce que j'ay promis, je vous envoie mes remarques sur vostre solution³⁾ du probleme du pendule

¹⁾ Chr. Hugenii Exercitationes Mathematicae etc. Fasc. I, page 223.

²⁾ Ce sommaire ou avant-projet se trouve à la page 50 recto du livre G des Adversaria. Au revers de cette page on rencontre encore un petit calcul avec l'en-tête: „Examiner en général la

isochrone. des quelles vous jugerez, et si vous trouvez que vostre raisonnement puisse subsister, en satisfaisant à mes difficultez, rien n'empêchera que nous ne fassions paroître l'un et l'autre dans nos Journaux. J'ay mesme quelque raison de souhaiter que cela se fasse, pour publier à cette occasion mon sentiment touchant l'examen de Mr. Bernoulli³⁾, qui est raporté au mois de Juill. en 1686. Mais il nous importe à tous deux que ce que vous avez dessein d'avancer en ma faveur, ne contienne rien que de veritable.

C'est pourquoy voions ce qu'on y peut objecter.

Dans vostre Extrait de lettre, devant que de venir au probleme du centre d'oscillation, il y a deux choses que je ne puis passer sans en rien dire. La premiere est que mon hypothese, qui sert de fond à ma prop. 4 ne paroît pas assez simple, ni assez évidente pour estre passée sans preuve. Pour moy je ne connois pas de principe plus certain en mechanique que cette hypothese, puis que j'ay fait voir que c'est la mesme chose que de dire, qu'un corps pesant ne scauroit monter par la force de sa pesanteur. Mrs. Pafchal⁴⁾, Torricelli⁵⁾, et autres s'en sont servis et Mr.

manière du marquis de l'Hospital". Huygens y vérifie, pour le cas général $BF = a$, $AF = b$, l'identité du résultat, obtenu en appliquant la manière de de l'Hospital, avec le sien propre. Il conclut comme il suit: „Sa manière respond donc toujours à la mienne, quoyque je ne vois pas comment il peut y estre arrivé, puis qu'il se sert de raisonnemens faux. Il aurait bien de la peine en mettant trois poids égaux au pendule.”

De plus, on trouve sur les pages qui précèdent des phrases plus au moins détachées qui se rapportent à la Lettre N°. 2580, à l'Appendice N°. 2581 ou à l'article de Bernoulli (notre pièce N°. 2426). Puisque les remarques qu'elles contiennent se retrouvent pour la plupart sous une forme peu modifiée dans les autres pièces que nous reproduisons, nous nous bornons à en citer la phrase suivante qui nous semble assez remarquable et qui diffère aussi un peu plus que les autres de la leçon correspondante que l'on rencontre dans la lettre qui va suivre:

„J'avais considéré comme eux (c'est-à-dire Bernoulli et de l'Hospital) que le poids le plus proche de la suspension faisait effort pour hater le mouvement du poids d'en bas; mais estant difficile de dire de combien il le devoit faire hater, j'ay cherché cela par une voie assurée et ou je suivais des principes tres certains. Il paroît qu'il estoit difficile de l'autre manière quand on considère comment vos raisonnemens se contrarient.”

³⁾ Voir la pièce N°. 2581.

⁴⁾ Voir la pièce N°. 2426.

⁵⁾ Au Chapitre II du „Traité de l'Equilibre des Liqueurs” cité dans la Lettre N°. 1922, note 3.

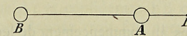
⁶⁾ Dans le Traité:

„De motu gravium Naturaliter descendantium, Et Projectorum Libri Duo. In quibus ingenium naturae circa parabolicam lineam Ludentis per motum ostenditur, Et universa Projectorum doctrina unius descriptione semicirculi, absolvitur.”

Torricelli fait précéder la Propositio I, par le principe suivant: „Duo gravia simul coniuncta ex se moveri non posse, nisi centrum commune gravitatis ipsorum descendat”.

Pascal et Torricelli n'ont appliqué le principe dont parle Huygens qu'à des questions de statique.

Bernoulli l'appelle le grand principe de mechaniques et avoue qu'il n'en peut revoquer la verité en doute. Vous dites en second lieu que Mr. Bernoulli a pleinement satisfait aux objections, que Mr. l'Abbé Catelan avoit formées contre ma Theorie, en faisant voir qu'il s'appuioit sur un faux principe. Il semble à la verité que Mr. Bernouilly avoit entrepris de refuter le principe de Mr. l'Abbé, mais il doit avouer, qu'il ne l'a pas fait, puis qu'il donne à connoître luy-mesme qu'il ne scait pas bien comment il faut poursuivre sa demonstration en disant, *Rogantur hac occasione eruditi etc.* Et en attendant leur avis ou secours, il suppose mais douteusement la solution de ce qu'il leur demande par ces mots: *si namque celeritatis excessus ita distribueretur, ut etc.* Alors il trouve que le principe de Mr. Catelan seroit faux. Car dans le pendule DAB, dont les poids A, B, sont égaux et la distance BD au point fixe quadruple de AD, les vitesses acquises de A et B, quand ils descendent conjointement,



c'est à dire, en faisant un pendule composé, seroient $\frac{2}{17}$ et $\frac{36}{17}$, dont la somme est moindre que celles de leur vitesses acquises, quand ils descendent separement, scavoir que 1 + 2. Car l'une somme est $2\frac{11}{17}$ et l'autre 3. Mais ces sommes selon le principe de Mr. Catelan devoient estre égales. donc Mr. Bernouilly auroit refuté ce principe en cas que sa supposée distribution fust veritable, mais c'est ce qu'il n'assure pas.

Et vous, Monsieur, vous ne scauriez douter que cette supposition de Mr. de Bernouilly ne soit fausse, puis qu'elle mene à une conclusion contraire à la mienne et à la vostre, qui sont les mesmes. Car il trouve que les quarrés des dites vitesses $\frac{2}{17}$ et $\frac{36}{17}$, qui sont $\frac{81}{289}$ et $\frac{1296}{289}$ font ensemble $4\frac{13}{17}$, qui, selon nous, devoient faire 5. Je ne comprends donc pas comment vous pretendez que Mr. Bernouilly ait pleinement satisfait aux objections de Mr. l'Abbé Catelan. Et il me semble que vous pourriez dire cela à meilleur droit de la dernière réponse que je luy ay faite⁷⁾. Je ne comprends pas non plus le dessein de Mr. Bernouilly, qui entreprend de refuter Mr. l'Abbé par un raisonnement, qu'il avoue luy mesme estre douteux, et au lieu de soutenir ma proposition, qu'il dit estre fondée sur le grand principe des mechaniques, tourne ce mesme raisonnement incertain contre moy, comme s'il estoit capable de mettre en doute la verité de ma Proposition.

Je viens, Monsieur, à vostre demonstration, ou plustost nouvelle recherche du

⁷⁾ Voir la pièce N°. 2341.

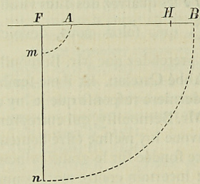
Pendule isochrone à celui qui est composé de deux poids tels que cy-dessus. Je vois que par vostre methode vous trouvez la mesme chose que moy, et je ne vois pas pourtant comment vous y estes parvenu par vostre maniere de raisonner, qui me semble non seulement peu evidente, mais aussi en partie peu veritable.

Vous dites qu'il est constant que tous les corps pesants, grands et petits, commencent leurs descentes, estant sur des plans également inclinez, avec la mesme vitesse. Il faut voir comment vous concevez cette vitesse au commencement de ces descentes. Selon moy, on ne peut pas dire que les corps pesants ayent une certaine vitesse dans ce commencement, puis qu'ils passent par des degrez de vitesse infiniment petits, quoy que je me souviene que Mr. Mariotte et le Pere des Chales ont voulu soutenir le contraire.

On peut pourtant comparer les vitesses des corps au commencement de leur descente par les espaces qu'ils parcourent dans un mesme temps quelque petit qu'on le prenne. Et c'est ainsi que j'explique vos comparaisons de ces vitesses commencent. Comme quand vous mettez 1 pour la vitesse au commencement de la descente perpendiculaire de tout corps pesant, et que vous trouvez cette vitesse $\frac{2}{17}$ dans un corps qui fait partie d'un pendule.

Je puis comprendre de mesme la quantité de mouvement d'un corps au commencement de sa descente que vous faites naître en multipliant sa masse avec cette premiere vitesse.

Vous dites en suite: *Il est visible de plus que, si la vitesse ou la quantité de mouvement avec laquelle le corps A tend à descendre separement, n'estoit que la quatrieme partie de celle du corps B, le corps A n'apporteroit alors aucun changement à la descente du corps B dans le pendule composé.*



Si le corps A estoit donc $\frac{1}{4}$ de B, et ainsi selon vous sa quantité de mouvement pour descendre separement $\frac{1}{4}$ de la quantité du mouvement pour descendre du corps B, vous diriez que ce corps A n'apporteroit alors aucun changement à la descente du corps B, dans le pendule composé, ce qui pourtant est visiblement faux. Comment se peut on donc fier à vostre raisonnement qui mene à cette absurdité? Mais supposons que vous ayez pu separer, comme vous faites, ce quart du mouvement du corps A, il reste donc, dites vous, $\frac{3}{4}$ de la quantité du mouvement du

corps A, qui font effort en A, et qui, par consequent, se doivent distribuer en B en A et en F, &c.

Icy je ne comprends nullement la raison de la distribution que vous faites. Car si vous considerez le pendule FAB comme un levier qui tourne sur le point F, les $\frac{3}{4}$ restants du mouvement du corps A, qui font effort en A, font seulement un quart autant d'effort sur le corps B. Cependant vous attribuez une partie quatre fois plus grande de ces $\frac{3}{4}$ au corps B qu'au corps A. Vous voulez dire, comme je crois, que la vitesse, qui en revient au corps A, doit estre la quatrieme partie de la vitesse qui en revient au corps B, parce qu'ils sont attachez à la mesme verge FB. Mais lors qu'en suite vous donnez des mesmes $\frac{3}{4}$ trois fois plus au point fixe F, qu'au corps B, vous revenez, je ne scay comment, à la pression que font les $\frac{3}{4}$ sur A: et considerant FB comme un levier appuié par les deux bouts F et B, vous donnez trois fois autant de cette pression au point fixe F qu'au corps B. Et de ce que vous avez trouvé par ces deux manieres de levier, vous concluez qu'au point F il appartient 12 parties des dits $\frac{3}{4}$ de mouvement, au corps A une, et au corps B 4.

Tout cecy n'est pas bien intelligible, pour ne rien dire de cette perte du mouvement, attribuée au point F, que vous concevez se communiquer aux corps invisibles, des quels je ne scaurois approuver icy la consideration. La chose qu'on cherche, estoit de scavoir de combien le corps A doit haster le mouvement de B dans le pendule composé, car on voit assez facilement qu'il le doit haster, mais de dire à quel degre, c'est ce qui est fort difficile. Et je n'ay point trouvé de raisonnement seur et evident pour parvenir à cette determination, qu'en me fondant sur ce que les poids, en quitant le pendule lors qu'il est descendu, et montant separement ne devoient pas porter leur centre commun de pesanteur ni plus haut ni plus bas que d'où il estoit venu, mais justement à la mesme hauteur. Et cela je le prouve par le grand principe des mechaniques, outre que ma theorie convient exactement avec l'experience. Vous deviez un peu essaiier la vostre dans un pendule composé de plus que de deux poids, et je crois qu'alors vous auriez bien de la peine à donner la longueur du pendule isochrone, et encore plus, si les poids n'estoient plus enfilez à une mesme ligne droite. Mais je puis me tromper; et vous trouverez peut-estre moyen de rendre vostre methode generale, et en mesme temps plus claire, estant vraisemblable qu'elle n'est pas sans fondement, puis qu'elle produit la mesme chose que la miene. An reste, Monsieur, si vous approuvez ce que j'ay remarqué à l'egard de Mr. de Bernouilly*), et si vous croiez encore pouvoir montrer que son principe bien entendu confirme ma Theorie, vous me ferez plaisir de me conseiller de quelle maniere nous pourrions faire entrer nos remarques dans le Journal, car vous avez raison de dire qu'il ne faut pas le laisser sans repliche. Je suis parfaitement etc.

Je n'ay pas encore eu de nouvelles, si les exemplaires de mon Traité de la Lu-

miere ont esté recus par Mr. de la Hire⁸⁾, ce qui me met en peine et m'empesche d'en hazarder d'autres.

a) Journ. de Leipfich chez Gefelle⁹⁾ [Christiaan Huygens].

N^o 2599.

N. FATIO DE DUILLIER à CHRISTIAAN HUYGENS.

17 JUILLET 1690.

*La lettre se trouve à Leiden, coll. Huygens.
Chr. Huygens y répondit par une lettre que nous ne connaissons pas.*

7 Juli 1690.

a) MONSIEUR

Quand je partis d'Angleterre je n'aurois pas crû devoir être en Hollande plus d'un mois sans avoir l'honneur de Vous voir. Mais comme nôtre Compagnie avoit dessein de s'arrêter à Vtrecht et qu'au lieu de prendre terre à Rotterdam nous vinmes débarquer à Helvoetsluys, nous avons continué nôtre voiage directement ici sans nous arrêter à voir aucune ville de Hollande. J'ai demandé en cette ville de vos nouvelles Monsieur autant que je l'ai pû; mais on m'a dit que Vous ne demeuriez pas à la Haye presentement, mais dans quelque village qui n'en est pas bien éloigné. Cela m'a fait perdre la pensée que j'avois d'aller pour quelques jours à la Haye, où je ne pourrois être qu'assez tristement si vous n'y étiez pas. Nous sommes dans le dessein de demeurer encore quelques mois à Vtrecht. Il seroit difficile que pendant tout ce temps là je ne pusse pas trouver quelques jours Monsieur pour Vous aller assurer de mes respects. Si j'étois plus libre il y a longtems que cela seroit fait. Mais je suis chargé de deux jeunes Anglois de qualité, avec qui je dois voager dans quelque temps, qui ne me laissent pas tout à fait Maître de moi même. Je croi qu'il ne Vous est pas malaisé Monsieur de juger de l'impatience que j'aurois d'être prez de Vous: Assurement

⁸⁾ Voir les Lettres Nos. 2579 et 2589.

⁹⁾ Le libraire cité dans la Lettre N^o 2569, note 1.

il ne tiendra pas à moi qu'elle ne soit bientôt satisfaite. Je suis avec un profond respect

MONSIEUR

Vostre tres humble et tres obeissant serviteur
N. FATIO DE DUILLIER.

A Vtrecht chez Monsr. d'Uzy Payeur des Cadets, tout joignant l'Eglise Francoise ce 7/17 Juillet 1690.

A Monsieur

Monsieur HUGENS DE ZEELHEM
à la Haye.

a) Respondu le 1 août 90 [Christiaan Huygens].

N^o 2600.

LE MARQUIS DE L'HOSPITAL à CHRISTIAAN HUYGENS.

19 JUILLET 1690.

*La lettre se trouve à Leiden, coll. Huygens.
Elle a été publiée par P. J. Uytendaele.
La lettre est la réponse au N^o 2598.
Chr. Huygens y répondit par le N^o 2603.*

^{a)} Je vous suis fort obligé Monsieur de m'avoir enuoyé vos Remarques que je trouve tres judicieuses, vous verrez que j'en ay profité dans la lettre cy-jointe, et puisque vous voulez bien me demander mon avis, je crois que vous pourriez la faire mettre dans vos journaux et y ajouter les Remarques que vous jugerez a propos¹⁾. Vous voulez bien cependant me permettre de répondre à vos objections, et pour le faire par ordre, je coniens avec vous, que rien n'est plus evident, qu'un corps pesant ne sauroit monter par la force de sa pesanteur; mais je ne vois

¹⁾ Chr. Hugenii Exercitationes Mathematicae etc. Fasc. I. p. 228.

²⁾ En marge Huygens a écrit: R. le 29 jul. 1690. répondu le 3 août, et la suite du sommaire de sa réponse, notre N^o 2603.

³⁾ Voir les pièces Nos. 2605 et 2606, Appendices au N^o 2604.

pas avec la même évidence que les poids en quittant le pendule lors qu'ils ont descendu ne doivent pas porter leur centre commun de pesanteur plus haut que d'où il estoit venu et si c'estoit une suite claire de ce principe, il ne resteroit assurément aucun doute, cependant comme vous voyez, plusieurs personnes ne l'ont pas cru puisqu'ils ont attaqué votre proposition 4^e 4).

Quand à Mr. Bernoulli je distingue le commencement de son raisonnement d'avec la conclusion qu'il en tire que j'avoue estre fautive, et je pretends qu'il a fort bien montré qu'une partie de la force ou de la quantité de mouvement du corps A dans le pendule composé, se consume sur le point fixe D, et par conséquent aussi une partie de sa vitesse, et cela suffit pour faire voir que Mr. l'Abbé Catelan a eu tort de supposer que la vitesse totale du pendule composé, estoit égale à celle de ses parties muës séparément: mais ou il se trompe, c'est lors qu'il détermine la partie de la vitesse du corps A qui se consume ou qui se perd sur le point fixe D, et comme il suffit qu'il s'en perde sans déterminer de combien, vous voyez que j'ay eu raison de dire que Mr. Bernoulli avoit détruit les objections de Mr. l'Abbé Catelan, en faisant voir la fausseté de son principe, n'ayant point vu ce que vous luy avez répondu en dernier lieu.

La manière dont vous entendez les vitesses commençantes des corps et leur quantités de mouvement me suffit, dans l'endroit où je dis 5): *que si la vitesse ou la quantité de mouvement &c.* il faut lire *si la vitesse et la quantité de mouvement, &c.* et c'est la faute du copiste, d'avoir mis *ou* au lieu de *et*; cecy supposé il est facile de répondre à votre objection, car si le corps A estoit $\frac{1}{2}$ B il est vray que sa quantité de mouvement pour descendre séparément, seroit $\frac{1}{2}$ de la quantité de mouvement pour descendre du corps B, mais tant s'en faut que sa vitesse fût $\frac{1}{2}$ de celle de B, qu'au contraire elle luy seroit égale, et ainsi cela ne fait rien contre moy. J'avoue qu'il n'est point nécessaire de parler des corps inuisibles, ny de dire qu'une partie de la quantité de mouvement du corps A se perd sur le point fixe puisque faisant effort en ce point elle n'est point anéantie. Mais vous ne pouvez pas douter que la quantité de mouvement du pendule composé ne soit moindre que celle des deux pendules simples, et qu'ainsy le corps A presse le point fixe D avec une partie de sa force car si cela n'estoit il me seroit facile de prouver que votre proposition 4^e. n'est pas vraie.

Voicy ce que j'ay cru pouvoir répondre à vos objections cependant vous verrez par la lettre cy-jointe qu'elles mont beaucoup seruy à me rendre plus intelligible. J'ay fait essay de ma méthode comme vous me marquez souhaiter sur un pendule composé de plus que de deux poids, et vous verrez qu'elle s'y estend très facilement. Je ne comprends pas non plus que vous, comme Mr. Bernoulli se sert de la fin de son raisonnement qu'il trouve douteuse, contre votre principe dont il

4) Voir la Lettre N°. 2581, note 3.

5) Voir la Lettre N°. 2581, note 9.

avoué ne pouvoir reuoyer en doute la certitude, je crois qu'il fera fort à propos que vous en disiez quelque chose dans vos remarques, je ne puis vous rendre de réponse encore sur vos Exemplaires étant à la campagne depuis quelque jours tout ce que je sçais c'est qu'auparavant de partir de Paris je vis Mr. de la Hire qui m'assura qu'ils estoient arrivés à Peronne depuis quelque temps, et qu'il falloit une permission de Mr. le Chancelier pour les faire passer 6). Sur quoy je ne puis m'empêcher de l'accuser de quelque négligence de ne se pas presser d'avantage ayant beaucoup d'impatience de voir ce traité, Mr. de Roanez 7) m'a mené autre fois chez vous, mais comme il y a très longtemps et que j'étois fort jeune je ne crois pas qu'il vous en soit resté aucune idée, cependant, Monsieur, si je pouvois vous être utile à quelque chose en ce pays je vous offre de très bon cœur mes services vous assurant que je suis avec toute l'estime imaginable

Vostre très humble et très obéissant serviteur
LE MARQUIS DE L'HOSPITAL.

A Ouques ce 19 Juillet 1690.

Je vous prie de me mander si vous avez reçu cette lettre.

Holande

A Monsieur
Monsieur HUGENS DE ZULICHEM
à la Haye en holande.

6) Voir la pièce N°. 2590.

7) Sur Artus Gouffier, duc de Roanez, voir la Lettre N°. 837, note 1.

N^o 2601.

G. W. LEIBNIZ à CHRISTIAAN HUYGENS.

25 JUILLET 1690.

*La lettre se trouve à Leiden, coll. Huygens.
Elle a été publiée par P. J. Uytendbroeck¹⁾ et par C. I. Gerhardt²⁾.
Elle fait suite au No. 2512.
Chr. Huygens y répondit par le No. 2611.*

LEIBNIZ A HUYGENS.

Hanover $\frac{15}{25}$ Juillet 1690.

MONSIEUR

Comme vostre temps nous est pretieux, je ne vous importunerois pas, si je ne trouvois à propos de vous recommander un jeune homme de tres grande esperance, nommé Mr. Spener³⁾. Il s'applique fort à la physique, et puis qu'il joint la connoissance de la Chymie à celle des mathematiques, je m'en promets beaucoup. Comme il pretend l'honneur de vous faire la reverence à la Haye, vous en jugerés mieux, et il profitera de l'avantage de vous voir, pour se fortifier, dans ses bons desseins, et pour les poursuivre avec l'exacritude, qui y est necessaire. S'il venoit chez vous, je vous supplie de luy faire donner la cy-jointe.

Il n'y a que cinq ou six semaines que je suis de retour à Hanover d'un voyage de deux ans et plus, pendant le quel j'ay parcouru une bonne partie de l'Allemagne et de l'Italie pour chercher des Monuments Historiques par ordre de Monseigneur le Duc.

J'ay trouué bien peu de personnes avec qui on puisse parler de ce qui passe l'ordinaire en physique et en mathematiques. Mons. Auzout, que j'ai trouvé à Rome, nous promet une nouvelle edition de Vitruve, ou il pourroit bien reussir sans doute, puis qu'il a eu le moyen de voir tant d'antiques. Il pretend qu'il y a bien des passages ou Mr. Perrault⁴⁾ a debité plus tost ses propres penées que celles

¹⁾ Chr. Hugenii Exercitationes Mathematicae, etc. Fasc. I, p. 23.

²⁾ Leibnizens Mathematische Schriften, Bd. II, p. 41, et Briefwechsel von G. W. Leibniz, p. 594.

³⁾ Johan Jacob Spener, Saxon. Nous avons de lui, dans la collection Huygens, une lettre datée du 29 août 1690.

⁴⁾ Dans l'ouvrage cité dans la Lettre N^o. 1982, note 6.

de l'auteur et des anciens. Mais je trouue que Mr. Auzout est trop distrait, et comme il ne veut pas donner des pieces detachées, j'apprehende que cela ne nous prive entierement du fruit de ses travaux⁵⁾.

J'ay trouvé aussi à Rome chez Mr. le Cardinal de Bouillon⁶⁾, Mons. l'Abbé Berthet⁷⁾, que vous aurés peut-estre connu à Paris, sous le nom de P. Berthet, jesuite. Il s'applique fort à la musique, ou il fait des observations. Il est bon poëte avec cela, et il a traduit en Italien l'opera françois, qui s'appelle l'Amadis, et encore quelques autres, conservant parfaitement le meme chant, ce qu'on a trouvé beau et difficile. J'ay esté present à une representation qu'on en fit chez Mr. le Cardinal.

Le traité de Mr. Viviani de locis solidis⁸⁾ est imprimé en partie, mais comme il y manque encor quelque chose, il ne le montre pas encore.

J'ay trouvé deux medecins, bien versés dans les Mathematiques, dont je me promets quelque chose, Mr. Guillelmini⁹⁾ à Bologne et Mr. Spoleti à Padoue.

⁵⁾ En effet, le projet d'Auzout n'a eu aucune suite.

⁶⁾ Emmanuel Théodose de la Tour, cardinal de Bouillon, né le 24 août 1644, favori de Louis XIV qui le nomma grand aumônier de France. Le roi l'envoya plusieurs fois à Rome pour des affaires diplomatiques. Son ingratitude et son opposition contre Louvois le firent bannir de la cour. Il quitta la France en 1710 et s'établit à Rome, où il mourut en mars 1715.

⁷⁾ Voir, sur Jean Berthet, la Lettre N^o. 1355, note 1.

⁸⁾ L'ouvrage cité dans la Lettre N^o. 1941, note 4.

⁹⁾ Domenico Guglielmini, né à Bologne le 22 septembre 1655, mort à Padoue le 12 juillet 1710. Il fut inspecteur des canaux et professeur de mathématique et d'hydrométrie à Bologne jusqu'en 1698, puis professeur de mathématique, et en 1702 de médecine, à l'Université de Padoue.

Parmi plusieurs écrits d'astronomie et d'hydraulique il publia l'ouvrage :

Aquarum Fluentium mensura nova methodo inquisita. Autore Dominico Gulielmino M.D. Bononiensi, in patrio Archigymnasio Scientiarum Mathematicarum primario Professore, & aquarum Bononiensium Superintendente. Bononiae ex typographia Pisariana 1690. in-4^o.

Au sujet de cet écrit il eut une longue controverse avec D. Papin. Elle commença par un article de ce dernier, inséré dans les Acta Eruditorum du mois de mai 1691 sous le titre :

Dion. Papini Observationes quaedam circa materias ad Hydraulicam spectantes Menfis Februario hujus anni insertas.

Guglielmini répondit par deux écrits, analysés dans les Acta Eruditorum de septembre 1692, savoir :

Dominici Guglielmini Medici et Mathematici Bononiensis Epistolae duae Hydrostaticae, altera Apologetica adversus Observationes contra Mensuram aquarum Fluentium a Clarissimo Viro Dionysio Papino factas, & Actis Erud. Lipsiae anni 1691 insertas: altera de velocitate & motu fluidorum in siphonibus recurvis factoriis. Bononiae apud HH. Antonii Pisari 1692. in-4^o.

Le second écrit fut la Pars Altera du premier ouvrage cité plus haut, publiée en 1691. La réplique de Papin se fit attendre jusqu'en 1695, lorsque parut son ouvrage :

Recueil de diverses Pieces touchant quelques nouvelles Machines. Cassel 1695, in-8^o, paru également en latin sous le titre :

Œuvres. T. IX.

J'ay la plus grande impatience du monde, Monsieur, de voir vostre traité de la lumière, que j'attends de Hambourg, aussi tost qu'il y fera arrivé. Il y a déjà longtemps que le public le souhaitoit. Il nous faut de tels liures pour avancer véritablement. J'attends d'y voir déchiffré le mystère du cristal d'Irlande, et peut estre y trouverons nous quelque chose, qui puisse servir à deviner les raisons des couleurs, pour expliquer mathématiquement par quelle adresse la nature rend certaines liqueurs, ou surfaces, toutes rouges ou toutes bleues. Car je m'imagine que ces couleurs, qu'on appelle fixes, ne viennent pas moins de la refraction que celles qu'on appelle transparentes, quoyque feu Mr. de Mariotte ait esté d'un autre sentiment.

Je ne scay Monsieur si vous avés veu dans les Actes de Leipzig une maniere de calcul, que je propose, pour assujettir à l'analyse ce que M. Des Cartes luy même en avoit excepté. Au lieu que les affections des grandeurs, qu'on employoit jusqu'icy en calculant, n'estoient que les racines et les puissances, j'employe maintenant les sommes et les différences, comme dy , ddy , $dddy$, c'est à dire différences et incréments ou elemens de la grandeur y , ou bien les différences des différences, ou les différences des différences des différences &c.¹⁰⁾ Et comme les racines font reciproques aux puissances, de même les sommes font reciproques aux différen-

Fasciculus disertationum de novis quibusdam machinis atque aliis argumentis philosophicis. Marburgae. 1695. in-8°.

Dans cet ouvrage Papin a donné à sa réplique la forme d'une lettre publique à Chr. Huygens intitulée:

Lettre à Monsieur Christien Hugens Seigneur de Zulichem touchant la mesure des eaux courantes. Contre Mons. Dominique Guilielmini tres celebre Docteur en Medecine et Professeur en Mathematiques à Boulogne.

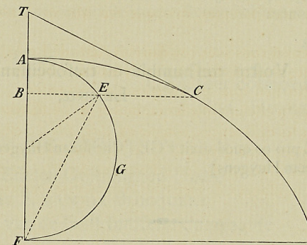
Epistola ad Illustrissimum Dominum Christianum Hugenum, Dynastam in Zulichem, de fluentium aquarum mensura, adversus Clar. Dominum Dominicum Guilielmini Medicum et Mathematicum Bononiensem.

Guilielmini avait cité Leibniz comme arbitre de cette controverse; Papin s'adressa à Huygens. Il ne parait pas que les deux grands géomètres s'y soient beaucoup intéressés.

D'ailleurs il est douteux que Huygens, qui mourut le 8 juillet 1695, ait pu prendre connaissance de la lettre imprimée de Papin.

¹⁰⁾ Jusques là Leibniz avait publié dans les „Acta Eruditorum” trois articles se rapportant à l'algorithme du calcul différentiel et intégral. Le premier, que nous avons cité dans la note 5 de la Lettre N°. 2205, avait paru en octobre 1684. Le second, intitulé „De Geometria recon-dita et analysi indivisibilium atque infinitorum”, où le signe de l'intégration fut introduit pour la première fois, avait été publié dans les „Acta” de juin 1686. Déjà dans le premier article, Leibniz avait indiqué l'usage qu'on pouvait faire des différentielles de second ordre, des „differentiae differentiarum”, pour distinguer entre les parties convexes et concaves d'une courbe donnée et pour déterminer ses points d'inflexion. Mais il en fit une application bien autrement importante dans son troisième article, celui de février 1689, cité dans la note 8 de la

ces, par exemple, comme $\sqrt{yy} = y$ et $\sqrt[3]{y^3} = y$, de même $\int dy = y$ et $\int ddy = y$. Par le moyen de ce calcul je me suis avisé de donner les touchantes et de résoudre des problèmes de *maximis et minimis*, lors que les equations sont fort embarrassées de racines et de fractions, sans que j'aye besoin de les ôter, ce qui m'épargne souvent des grandissimes calculs. Par le même moyen je réduis à l'analyse les courbes que M. Des Cartes appelloit Mécaniques, comme par exemple les Cycloïdes, exprimant par une equation la relation entre x et y abscisse et ordonnée



de la courbe. Par exemple AB le sinus versus étant x , alors FGE¹¹⁾ arc du cercle chez moy se designe ainsi $\int (a dx : \sqrt{2ax - xx})$, c'est à dire l'arc est la somme des elemens de la courbe circulaire qui sont: $a dx : \sqrt{2ax - x^2}$

(ou $\frac{adx}{\sqrt{2ax - x^2}}$ car les deux points me signifient division, pour éviter la souscription du diviseur). C'est à dire les elemens de la courbe circulaire sont à dx elemens respondans de l'abscisse, comme a rayon est aux sinus versus¹¹⁾ $\sqrt{2ax - x^2}$. Cela étant posé, l'ordonnée de la Cycloïde, menée perpendiculairement sur l'axe, que nous appellerons y , fera $\sqrt{2ax - xx} + \int a dx : \sqrt{2ax - xx} = y$. Par le moyen de cette equation je trouve toutes les propriétés de la cycloïde sans avoir aucun recours à la figure, comme si c'estoit une ligne ordinaire. Cherchant par exemple l'equation différentielle de cette equation, nous trouvons les tangentes de la cycloïde; car $d\sqrt{2ax - xx} = a - x dx : \sqrt{2ax - xx}$, par les regles de mon Al-

Lettre N°. 2561, où il les employa pour former l'équation différentielle du second ordre, „aequatio differentio-differentialis” comme il l'appelle, qui lui servit à prouver que l'effort de la gravité dans une orbite planétaire doit être inversement proportionnel au carré de la distance.

¹¹⁾ Lisez: sinus rectus.

gorithme, que j'ay données, donc $dy = (2a - x) dx : \sqrt{2ax - x^2}$ ou bien $dy : dx :: 2a - x : \sqrt{2ax - x^2}$; c'est à dire dans la cycloïde l'ordonnée est à la partie de l'axe comprise entre l'ordonnée et la touchante (ou bien dy est à dx), comme $2a - x$, le sinus versus de l'arc parcouru FGE¹⁾ est au sinus rectus, c'est à dire CB à BT comme FB à BE. Ainsi l'analyse des lignes transcendentes estant établie, on pourra decouvrir bien des propriétés, dont on ne s'avisera pas sans cela et j'en ai beaucoup d'échantillons. Je souhaite d'en avoir un jour vostre jugement dont je scay le poids. Je suis avec zèle et vous souhaitant beaucoup de santé pour longues années

MONSIEUR

Vostre trefhumble et trefobeissant serviteur
LEIBNIZ.

- ^{a)} Voluit dicere AE pro eo quod dixit FGE [Christiaan Huygens].
^{b)} Imo AE [Christiaan Huygens].

N° 2602.

CHRISTIAAN HUYGENS à S. VAN DE BLOQUERY.

1^{er} AOÛT 1690.

La lettre se trouve à Leiden, coll. Huygens.

MIJN HEER

Voorleden saturday aen 't logement van de Heeren Bewinthebbers gegaen sijnde om de cere te hebben van UEdt. te spreekken, vernam dat weynighe uren te vooren van Amsterdam vertrocken was. 'T geene ick dan aen UEd. aengaende de aenstaende proeve der Horologien¹⁾, door UEd. mij geproponereert, soude gefeght hebben sal ick hier in 't korte vervatten. Te weten dat de Horologien in staet sijn en geappropriereert om iets naeder te proberen ten aensien van een nieuwe en seer eenvoudighe manier van de selve op te hangen, als mede dat de instructie voor soo veel noodigh vermeerderd is om de ongelijkheydt van wegen het draeyen der Aerde op de reijse waer te nemen en in de rekeningh der Lengden te doen in-

¹⁾ Voir les Lettres Nos. 2546 et 2588.

flueren. Voorts dat het ten hooghten noodigh is dat ick met Mr. de Graef dien aengaende conferere, ende dat het daerom de Heeren Bewinthebbers gelieve goet te vinden hem herwaerts te laeten overkomen voor een dagh à twee opdat hij van alles te rechte geïnformeert moghe wesen. Het waer goet een horologie-maker mede te nemen; doch weet niet of den tijdt sal toelaeten om daer nae te vernemen ende den selven genoegsame instructie te geven. doch al konde men hier in niet te recht geraecken, soo vertrouwe dat Mr. de Graef capabel is van alles 't geen ontrent dese wercken noodsaeckelijck is waer te nemen. Sijn overkomste en de verdere ordres van de Heeren Bewinthebbers te gemoet siende blijve met respect

Mijn Heer

UEd. seer ootmoedighe dienaar
CHR. HUYGENS.

Haghe den 1^{re} Aug. 1690.

Den WelEdelen Gestrenghe Heere
Mijn Heer S. VAN DE BLOQUERY
Bewinthebber van de Ooft Indische Compagnie
Tot
Amsterdam.

N° 2603.

CHRISTIAAN HUYGENS au MARQUIS DE L'HOSPITAL.

3 AOÛT 1690.

*La minute se trouve à Leiden, coll. Huygens.
Elle a été publiée par P. J. Uytendaele¹⁾.
La lettre est la réponse au No. 2600.*

3 Aug. 1690.

Respondu le 3 Aoust, que sa lettre destinée à estre mise dans les nouvelles²⁾, est beaucoup mieux qu'auparavant³⁾ et que je l'y feray mettre apres avoir aussi

¹⁾ Chr. Hugonii Exercitationes Mathematicae etc., Fasc. I, p. 231.

²⁾ Voir la pièce N° 2605.

³⁾ La pièce N° 2581.

changé mes remarques⁴⁾, qui regarderont pour la plupart Mr. Bernoulli; que j'entens maintenant son raisonnement et que j'admire comment il ne s'est point égaré dans un chemin si nouveau ou il faut estre si fort sur ses gardes. Que je temoigneray dans mes remarques qu'il est le premier, qui, après mon traité du centre d'oscillation, ait trouvé une voie nouvelle pour parvenir à ces centres, car Mariotte⁵⁾ et le P. des Chales⁶⁾ n'ont cherché que les centres de percussion, qu'ils n'ont pu démontrer estre le même que l'autre. Que cependant il voit combien sa methode est difficile, et qu'elle ne s'étend qu'aux poids qui sont mis en ligne droite. Que je le prie de faire souvenir Mr. de la Hire de faire venir mes Exemplaires de Peronne. S'il est ce fils du comte de Ste. Mesme que le D[uc] de Roanez m'a amené autrefois; si cela est, que jay bien de la joye de renouveler cette ancienne connoissance etc.

⁴⁾ Voir la pièce N°. 2606.

⁵⁾ Dans son ouvrage cité dans la Lettre N°. 1795, note 10. Voir, à la page 91, Les Œuvres de Mariotte, citées dans la Lettre N°. 1621, note 2. Mariotte, dans la Proposition XVII, y traite le problème: „Trouver le centre de Percussion d'un pendule composé.”

C'est probablement de Mariotte que de l'Hospital a emprunté la notion de la vitesse avec laquelle un corps commence à tomber, d'après le Lemme formulé dans la Proposition XI: „Un corps qui tombe dans l'air libre, commence à tomber avec une vitesse déterminée, & qui n'est pas infiniment petite; c'est à dire qu'elle est telle, qu'il en peut avoir de moindres, en différents degrez”. Mariotte explique ce Lemme comme il suit: „Car il est impossible qu'un mouvement soit sans une vitesse déterminée, & entre le mouvement & le repos, il n'y a point de milieu, donc sitôt qu'il est en mouvement, il a une vitesse”.

⁶⁾ Dans l'ouvrage cité dans la Lettre N°. 2259, note 7, et dont on trouve l'analyse dans les Acta Eruditorum d'octobre 1683, pages 451 et suiv.

N° 2604.

CHRISTIAAN HUYGENS à H. BASNAGE DE BEAUVAL.

AOÛT 1690¹⁾.

La minute²⁾ se trouve à Leiden, coll. Huygens.

Je vous envoie une lettre de Mr. le Marquis de l'Hospital³⁾ qu'il veut bien qu'elle soit publiée dans votre Histoire des ouvrages des Scavans, et qui merite d'y occuper une place. Il en explique luy même fort nettement le sujet ainsi il n'est pas nécessaire que je m'y arreste. Je diray seulement que son raisonnement par lequel il trouve un pendule isochrone à un composé de 2 à 3 [poids] est bon et legitime. Et qu'il a falu beaucoup de justesse d'esprit pour s'y bien conduire la route estant nouvelle et ou il est aisé de s'égarer⁴⁾. qu'il veut que le fondement (Principe) de Mr. Bernoulli soit veritable, en ce qu'il montre la raison pourquoy la vitesse totale d'un pendule composé n'est pas égale à la somme des vitesses de ses parties mues separement, comme vouloit Mr. l'Abbé Cotelan. Cette raison est, dit il, par ce que dans le pendule composé une partie du mouvement se perd en faisant effort sur le point fixe, au lieu qu'il ne se perd rien du mouvement des corps mus separement. Il veut donc que lors qu'il se perd du mouvement il y ait une cause. mais ou fera t elle dans deux corps durs qui se choquent, et dans ces mêmes corps d'ou viendra l'augmentation de mouvement? Ce n'est pas la quantité de mouvement qui naturellement se conserve, mais la puissance de monter d'ou ils sont descendus ou bien leur centre commun de grav. il faut beaucoup de justesse d'esprit pour ne se pas égarer dans des routes si nouvelles peu communes et si peu sûres. Je dis peu sûres par ce que qu'il pose certaines choses qui bien que vraies n'ont pas une certitude fort evidente. Ainsi ses conclusions ne seroient pas fort sûres non plus. Mais elles sont confirmées par la correspondance avec les miennes.

Personne n'avoit encore trouvé d'autre voie, outre la mienne, pour trouver un pendule isochrone à un pend. composé. Car M. Mariotte et le P. Des Chales n'avoient cherché que le centre de percussion, qu'ils n'ont pas pu démontrer estre le même que le centre d'oscillation.

Cependant et eux et Mr. le Marquis de l'Hospital ne sont pas allez plus loin que le pendule isochrone à un composé de poids enfilez à une ligne droite. au lieu que

¹⁾ Quoique la date exacte soit incertaine, nous n'avons pas voulu reléguer cette lettre à la fin de la correspondance du mois d'août, à laquelle elle appartient évidemment, pour ne pas la séparer de la lettre précédente, dans laquelle Huygens annonce à de l'Hospital la démarche qu'il exécuté dans la lettre présente.

²⁾ Elle est probablement incomplète.

³⁾ La Lettre N°. 2605 du 19 juillet, que nous faisons suivre ici comme Appendice I.

⁴⁾ En marge Huygens a écrit: et ou l'on s'égare facilement.

ma prop. 5^e est generale pour toute sorte de disposition et de grandeur des poids.

Bernoulli soutient fausement que quand le centre de grav. monteroit plus haut que d'où il est descendu, le mouvement perpetuel ne seroit pas donné, page 360 menſe Juillet 1686. Corriger 2 ou 3 fautes d'impression dans mon horol. oscill⁵).

Il n'est pas necessaire de chercher une autre cause de cette perte de mouvement, si non que s'il ne s'en perdoit point, le centre de gravité monteroit plus haut que d'où il est descendu. Il se perd souvent du mouvement sans cause, c'est à dire sans qu'on puisse dire ce qu'il devient comme dans le choc de deux corps de force que ce n'est pas une loy naturelle que la quantité de mouvement doit demeurer si elle ne se confume a quelque chose, mais la loy est que les corps gardent la force qui fasse monter leur centre commun de gravité a la hauteur d'où il est descendu.

5) Voici les corrections, se rapportant à la Pars Quarta de Centro Oscillationis, que Huygens a notées en marge d'un exemplaire qui lui a appartenu :

page 95 ligne: 1: E, BH	lisez: E, G, H.
" " " 5 en remontant: voluimus	" volumus.
" 96 " lateram	" alteram
" 97 " 11 et 12: AD, GH, CF	" AK, BL, CM.
" 99 " 12: à bisser: velut QQ.	"
" 104 " 14 en remontant: ad AD	" ad MD
" 105 " 2 " inirectam	" in rectam.
" 107 Huygens a noté à côté de la figure: punctum H debebat utrobique distare amplius ab A quam punctum G.	

" 111 lignes 4, 6 et 7 en remontant: changer z en x dans les termes $22m$, $22m$ et $\frac{22m}{0}$.

" 117 dans la citation marginale: changer Prop. 8 en Prop. 10.

" 119 figure: pro P ponendum B.

" 123 ligne 20: au lieu de & H centrum gravitatis lisez: et OH subcentrica.

" 127 ligne 12 en remontant: les mots: *hic jam praeter* jusqu'à *oportetque*, ont été soulignés. En marge Huygens écrivit:

„Hic jam habenda est summa quadratorum à distantis particularum omnium ab recta quae per centrum gr. A. intelligitur axi oscillationis parallela, secundum ea quae propos. 18 expressa fuer. Hoc est, summa quadratorum à distantis ab ipso A centro gr. quoniam figura plana est. Sive etiam summa quadr. à distantis tam ab recta BAC, quam ab recta DA. Constat enim quadratum rectae OA quam pono esse distantiam unius cujusdam particulae a centro A, aequari quadratis distantiarum ON, OV, quibus eadem particula abest a rectis BAC, DA (per prop. 47, lib. I Elem.) Atqui summa quadr. à distantis ab recta BAC aequatur rectangulo DAH si DH sit subcentrica cunei, super figura abscissi per tangentem rectangulo BAL, si BL sit subcentrica cunei, abscissi per tangentem BD, parallelam AD. Oportet itaque dari

Haec inferenda in locum notatorum subscripta linea. Et in Schemate adjungendae lineae OA, ON, OV item punctum r et tangens BD⁵.

N^o 2605.

LE MARQUIS DE L'HOSPITAL à CHRISTIAAN HUYGENS.

19 JUILLET 1690.

Appendice I au No. 2604¹).

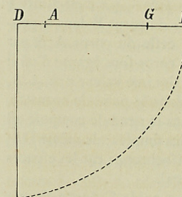
La pièce a été publiée dans l'Histoire des Ouvrages des Savans²).

Lettre de Mr. LE MARQUIS DE L'HOSPITAL à Monsieur HUYGENS, dans laquelle il pretend demonſtrer la regle de cet Auteur touchant le centre d'Oscillation du pendule composé, par sa cause physique, & répondre en même temps à Mr. BERNOULLI.

Il y a quelques années, Monsieur, que j'ay leu avec admiration vostre ſçavant Traité des centres d'Oscillations, & que j'ay esté pleinement convaincu de la verité de vos demonstrations. Cependant les Journaux de Leipſic m'eſtant tombez depuis peu entre les mains, j'ay trouvé dans celui du mois de Juillet de l'année 1686. le recit du differend que vous avez eu ſur ce ſujet avec Mr. l'Abbé Catelan, rapporté par Mr. Bernoulli³) qui decide en vostre faveur, comme doivent faire aſſurément tous ceux qui pretendent tenir quelque rang parmi les Geometres. Mais j'ay esté fort surpris de voir que la fin de son raisonnement se trouve con-

traire à vos demonstrations. Ce qui m'a donné lieu de l'examiner avec ſoin; & j'ay reconnu qu'il se fert d'un principe très-veritable, quoy qu'il se trompe dans l'application qu'il en fait. Car ce principe conduit, comme je vais montrer, à la même verité que vous avez prouvée dans vostre proposition V⁴).

Soit la verge DAB inflexible, & sans pesanteur, mobile autour du point fixe D, dans laquelle ſoient enfilez les deux poids égaux A & B, & ſoit la diſtance BD au point fixe, quadruple de AD, l'on demande la longueur DG du pendule ſimple



¹) La pièce accompagnait la lettre de l'Hospital du 19 juillet, notre N^o. 2600.

²) Dans la livraison du mois de juin, juillet & aoust, 1690, p. 440. Une traduction latine a été donnée par s Gravesande dans: Christiani Hugenii etc. Opera Varia, Vol. I, p. 242.

³) Voir la pièce N^o. 2426.

⁴) Voir la pièce N^o. 2581, note 2.