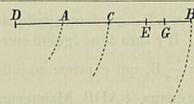


isochrone, c'est-à-dire qui se meuve avec la même vitesse que le pendule composé.

Pour résoudre ce problème, je considère les vitesses avec lesquelles les corps A & B commencent à descendre dans le premier instant de leur chute, ou si l'on aime mieux, les espaces qu'ils parcourent dans un même temps, quelque petit qu'on le prenne: & c'est dans ce sens que je mets 1 pour la vitesse avec laquelle tout corps pesant grand ou petit commence à descendre sur des plans également inclinés. Car, comme l'on sçait assez, cette vitesse est égale dans tous les corps. Je conçois aussi, que la quantité de mouvement d'un corps au commencement de sa descente, naît de sa masse multipliée par cette première vitesse. Ceci supposé, il est constant que le corps A tend à descendre avec la même vitesse que le corps B, & que ne le pouvant, parce qu'il est attaché en A, dont la vitesse n'est que la quatrième partie de celle de B, il doit halter le mouvement du corps B dans le pendule composé; & toute la difficulté consiste à déterminer au juste de combien ce mouvement doit être augmenté: & c'est ce que je fais en cette forte.

Soit  $x$  la quantité de mouvement du corps A dans le pendule composé, l'excès restant de sa quantité de mouvement sera donc  $A - x$ , qui étant appliqué en A, fait effort sur le point fixe D, & sur le corps B, que l'on doit envisager comme étant immobile à son égard (puis qu'il est évident que le corps B doit être censé sans mouvement par rapport à cet excès) & par conséquent la verge BD doit être regardée comme un levier appuyé par les deux bouts en B & D. L'on aura donc BD, 4 est à AD, 1 comme  $A - x$  est à  $\frac{1}{4}A - \frac{1}{4}x$  portion de l'excès de la quantité de mouvement du corps A qui se distribue en B: de sorte que la quantité de mouvement du corps B dans le pendule composé, sera  $B + \frac{1}{4}A - \frac{1}{4}x$  c'est-à-dire  $\frac{5}{4}A - \frac{1}{4}x$ . Or à cause de la verge inflexible DB, la vitesse du corps B dans le pendule composé doit nécessairement être quadruple de celle du corps A, & par conséquent aussi sa quantité de mouvement, puis que ces corps sont égaux: d'où il suit qu'il y aura égalité entre  $4x$ , &  $\frac{5}{4}A - \frac{1}{4}x$ , d'où l'on tire une valeur  $x = \frac{5}{17}A$ , qui exprime la quantité de mouvement du corps A dans le pendule composé. Maintenant si l'on fait comme  $\frac{5}{17}$  vitesse du corps A dans le pendule composé est à 1 vitesse de tous les corps pesants au bout des pendules simples: de même DA, 1 est à DG,  $\frac{17}{7}$ , ce sera la longueur du pendule simple isochrone; car les espaces étant entre eux comme les vitesses, le temps doit être égal.

Si l'on ajoute au pendule composé DAB le nouveau poids C égal à chacun des poids A & B, en sorte que DC soit double de DA, l'on doit considérer les poids A & B comme étant attachés en G leur centre d'oscillation, au bout du pendule simple DG: & alors mettant  $x$  pour la quantité de mouvement du corps C dans le pendule composé DCG, l'on aura  $C - x$  pour l'excès restant de la quantité de mouvement du corps C, qui étant appliqué en C, fait effort sur le point fixe D, & sur le point G, que je regarde



comme étant fixe à son égard. L'on aura donc DG,  $\frac{17}{7}$  est à DC, 2 comme

$C - x$  est à  $\frac{10C - 10x}{17}$  portion de cet excès qui

se distribue en G: d'où il suit que la quantité de

mouvement des corps A & B dans le pendule composé DACB, sera  $\frac{5}{17}A + \frac{20}{17}B$

+  $\frac{10C - 10x}{17}$  c'est-à-dire  $\frac{35C - 10x}{17}$ . Or à cause de la verge inflexible DB,

la vitesse du corps A dans le pendule composé sera nécessairement la moitié de

celle du corps C, & celle du corps B sera double de celle du corps C; & de même

aussi leurs quantités de mouvement, ces trois corps étant égaux. Il y aura donc

égalité entre  $2x + \frac{1}{2}x$ , &  $\frac{35C - 10x}{17}$ , d'où l'on tire une valeur  $x = \frac{3}{7}C$ , qui

exprime la quantité de mouvement du corps C dans le pendule composé DACB.

Maintenant si l'on fait comme  $\frac{3}{7}$  vitesse du corps C dans le pendule composé, est

à 1. vitesse de tout corps pesant au bout d'un pendule simple de même DC, 2 est à

DE, 3, ce sera la longueur du pendule simple isochrone <sup>5)</sup>. Si les poids A, B, C,

étaient inégaux, l'on trouveroit toujours, en suivant ce raisonnement, le centre

d'oscillation, de sorte que cette méthode est générale, quelque soit le nombre

des poids, & quelque inégalité qu'ils aient entre eux. Il faut maintenant faire

voir qu'elle sert aussi, lors que les poids se trouvent de part & d'autre du point

fixe.

Soit le pendule composé ADB mobile autour du point fixe D, & chargé des

deux poids égaux A & B, & soit DB quadruple de DA, il est visible que le corps

A doit retarder le mouvement du corps B dans le pendule composé; & pour trouver

précisément de combien, je nomme  $x$  la quantité de mouvement du corps B dans

le pendule composé ADB: & par conséquent l'excès restant de sa quantité de

mouvement sera  $B - x$ . Or à cause de la verge AB, la vitesse du corps A doit

nécessairement être la quatrième partie de celle du corps B. Donc sa quantité de

mouvement dans le pendule composé sera  $\frac{1}{4}x$  (car les corps A & B étant égaux,

les quantités de mouvements sont proportionnées aux vitesses).

Or cette quantité de mouvement ne peut avoir été produite que par l'excès

restant de celle du corps B. Il est donc évident que cet excès  $B - x$  doit vaincre la

quantité de mouvement du corps A vers le bas, & luy en imprimer de plus  $\frac{1}{4}x$  vers

le haut; c'est-à-dire qu'il doit agir sur le corps A, comme si la force  $A + \frac{1}{4}x$  étant

appliquée immédiatement en A, le pouffoit vers le haut. Mais la force  $B - x$ , à cause

<sup>5)</sup> Résultat exact, puisque  $\frac{1^2 + 2^2 + 4^2}{1 + 2 + 4} = 3$ .

du point fixe D, agit sur le corps A, comme si la force  $4B - 4x$  étant appliquée immédiatement en A, pouffoit ce corps vers le haut. Il y aura donc égalité entre  $4B - 4x$ , &  $A + \frac{1}{2}x$ : d'où l'on tire une valeur  $x = \frac{12}{17}B$ , qui exprime au juste la quantité de mouvement du corps B dans le pendule composé ADB. Maintenant si l'on fait comme  $\frac{12}{17}$  vitesse du corps B dans le pendule composé est à 1 vitesse de tout corps pesant au bout d'un pendule simple: de même DB, 4 est à DG,  $\frac{17}{3}$  ce fera la longueur du pendule simple isochrone.

Il est aisé de conclurre de tout ce cy, que le principe de Mr. Bernoulli est véritable, & qu'il se trompe dans la conclusion qu'il en tire: parce qu'il considère les vitesses acquises des corps A & B, au lieu de considérer, comme nous avons fait, leurs vitesses commençantes, & de plus leurs quantitez de mouvemens. Car sans cela, on ne pourroit point appliquer ce principe, qui n'est autre que celui du levier, lors que les corps sont inégaux. De sorte que je croy avoir pleinement satisfait à sa demande, *Rogantur hac occasione eruditi, &c.*

Vous voyez, Monsieur, comme différentes routes conduisent à la connoissance de la même vérité. Ce n'est pas que je veuille comparer celle-cy à la vostre, qui est incomparablement plus sçavante & plus geometrique. Si vous jugez cependant qu'il ne soit pas inutile de faire voir, que les raisons physiques que j'apporte icy s'accordent parfaitement avec vos démonstrations, & qu'elles soient propres à lever le doute de Mr. Bernoulli, je consens que vous rendiez publique cette Lettre, & je vous prie de vouloir y ajouter vos remarques<sup>6)</sup>, vous protestant que je n'appelleray point du jugement que vous porterez, qui ne peut estre que très-éclairé & très-équitable. Je suis très-parfaitement, &c.

<sup>6)</sup> Voir la pièce suivante N°. 2606.

N°. 2606.

CHRISTIAAN HUYGENS à N. BASNAGE DE BEAUVAL.

[JUILLET] 1690.

Appendice II au N°. 2604.

*La pièce a été publiée dans l'Histoire des Ouvrages des Sçavans<sup>1)</sup>.*

Remarques de Mr. HUYGENS sur la Lettre précédente, & sur le recit de Mr. BERNOULLI dont on y fait mention.

J'ay toujours crû qu'il estoit difficile de trouver le centre d'Oscillation d'une autre maniere que celle dont je me suis servi. Aussi n'ay-je vû personne qui l'ait tenté heureusement, soit à l'égard de la solution generale, soit au cas des pendules composez, dont les poids sont en ligne droite avec le point de suspension. C'est ce cas que Mr. le Marquis de l'Hospital après plusieurs autres s'est proposé, & où je puis dire qu'il est le premier qui ait reuffi. Car Mrs. Wallis<sup>2)</sup> & Mariotte, &

<sup>1)</sup> Page 449, à la suite de la pièce précédente, notre N°. 2605. Une traduction latine a été donnée par 's Gravesande dans: Christiani Hugenii etc. Opera Varia, Vol. I, p. 246.

<sup>2)</sup> Wallis avait discuté le centre de percussion dans la troisième et dernière partie, qui parut en 1671, de son ouvrage: *Mechanica, sive de Motu*, Cap. XI, Prop. XV: *Percussiones particularum Gravis percussis, pro varia eisdem Figura et Positione; calculo aestimantur. Adeoque et Centrum Virium, seu Percussionis. Quod ipsum est Punctum Percussionis maximae.*

D'après sa définition, le *centrum virium* n'est autre que le centre de gravité qu'on obtient en traitant les quantités de mouvement (qu'il appelle *vires*) des particules matérielles comme des poids: „Quaecunque fuerit Magnitudinum seu Ponderum series; cum ea componenda erit series Celeritatum (utcunque acquiescentium); ut habeatur series Virium seu Momentorum. Atque haec momenta, si considerentur ut Librae Gravamina; eisdem legibus hic exquirendum erit Centrum Virium; quibus in Cap. 3. Centrum Aequilibrum; et in Cap. 4. 5. Centrum Gravitatis.”

Wallis, toutefois, n'applique cette définition qu'à des cas où les vitesses des particules sont parallèles entre elles, — comme cela arrive quand une figure plane oscille autour d'un axe situé en dehors de cette figure mais dans son plan, — ou lorsqu'elles peuvent être considérées comme telles par approximation. Dans ces cas, en effet, le *centrum virium* de Wallis coïncide avec le centre d'oscillation.

Plus tard, après la lecture de l'*Horologium Oscillatorium* de Huygens, en rééditant son livre „*Mechanica, sive de Motu*” dans ses „*Opera Mathematica, volumen primum, Oxoniae, E theatro Sheldoniano 1695 in-f<sup>o</sup>*”, il ajouta à la proposition citée le Monitum suivant: „*Monendum denique; Id quod nos Centrum Virium, seu Centrum Percussionis aut etiam Vibratorio, hic appellamus, id ipsum esse quod Clar. Hugenius, opere post edito (de Horologio Oscillatorio) appellat Centrum Oscillationis. Quippe idem est (ut sub diversis Nominibus) quod uterque inquirimus. (Quod, qui utriusque Inquisitionem rite consideraverit, facile perspiciat). Ille quidem sua Methodo, ego mea. Lector utramlibet ut potiore eligat. Estque ejus Oscillatio, quae nobis Vibratio dicitur.*”

le Pere Deschales, n'ont cherché que le centre de Percussion, & n'ont pas pu démontrer legitimentement que c'est le même que celui d'Oscillation<sup>3)</sup>, quoy que cela soit vray. Au reste, bien que la demonstration de Mr. le Marquis soit bonne & bien fondée, & qu'elle semble fort naturelle, elle ne laisse pas de comprendre plusieurs choses, qui peuvent d'abord faire de la peine aux Lecteurs; comme lors qu'il confidere la quantité de mouvement d'un corps tout au commencement de sa chute; & lors qu'il distingue & partage, comme il fait, le surplus de mouvement du corps A, sçavoir ce qu'il auroit davantage en tombant séparément, qu'en descendant comme partie du pendule composé; & enfin, quand il dit qu'au pendule de trois poids, il faut considerer les deux A & B comme attachez en G leur centre d'Oscillation. Ces choses n'estant pas tout-à-fait évidentes, font voir que le chemin que Mr. le Marquis a pris est bien difficile, & qu'il a fallu beaucoup de justesse d'esprit pour ne s'y pas égarer. Mr. Bernoulli dans son recit de la dispute<sup>4)</sup> avant Mr. l'Abbé Catelan & moy, sur lequel je feray en suite quelques remarques, eoit suivi ce même chemin: mais n'ayant pu aller jusqu'à la fin, c'est une autre preuve de la difficulté qui s'y rencontre.

Je suis obligé à Mr. Bernoulli, d'avoir toujours pris mon parti<sup>5)</sup> dans cette dispute avec Mr. l'Abbé Catelan. Cependant je n'ay pu comprendre comment après avoir dit que ma proposition fondamentale du centre d'Oscillation depend de ce grand principe des Mécaniques, sçavoir que le centre commun de gravité de plusieurs poids ne scauroit monter plus haut par l'effet de leur pesanteur, que d'où il est descendu, il tourne en suite contre moy certain raisonnement qui est douteux,

<sup>3)</sup> En effet, l'identité du centre d'oscillation avec le „centrum virium” ou „centrum percussionis” de Wallis n'a nullement été prouvé par celui-ci. Voici tout ce qu'on trouve à ce sujet dans les ouvrages, cités dans la note précédente: „Atque hinc” (il s'agit du calcul du centrum virium tel qu'il avait été défini par Wallis) „ad Funipendula aestimanda, via patet: Nempe cujuscunque figurae sit suspensum solidum, (puta Cylindricum, Conicum, aliudve.) tantae longitudinis (vibrationem quod spectat) reputandum esse, quanta est distantia à suspensionis puncto ad Centrum Virium. Adeoque, verbi gratia, (dato quod Funipendula ejusdem longitudinis, aequalibus temporibus vibrent, quod praesumpti solet,) si Conus vertice suspensus (cujus Centrum Virium, ut ex Calculo superius insinuat colligitur, à vertice distat  $\frac{1}{2}$  totius Axis seu Altitudinis;) cum Globulo ex tenuissimo filo (cujus itaque consideratio hic non habetur) suspensus, cujus longitudo sit (à puncto suspensionis ad Globuli Centrum Virium) ad longitudinem seu altitudinem Coni, ut 4 ad 5; aequalibus temporibus vibrabitur uterque: utpote quorum Centrum Virium aequaliter à puncto suspensionis distant. (Est autem Globuli Centrum Virium, non ipsum Globi centrum, sed aliud ab hoc; et quidem aliud atque aliud prout propius aut remotius distat Globus, ille à Puncto suspensionis). Atque similiter in aliis judicandum erit.”

Remarquons encore que la dernière phrase entre parenthèses (Est autem... suspensionis) ne se trouve pas dans l'édition de 1671 du Traité „de Motu”. Elle a été ajoutée sans doute après la lecture et sous l'influence de l'„Horologium Oscillatorium” de Huygens.

<sup>4)</sup> Voir la pièce N°. 2426.

<sup>5)</sup> Non seulement par la pièce citée dans la note précédente, mais aussi par celle que nous avons reproduite sous le N°. 2332.

de son propre aveu, comme s'il estoit capable de mettre en doute la vérité de cette même proposition; au lieu qu'il devoit plutôt conclurre qu'il y avoit de la faute dans son raisonnement.

Touchant ce qu'il m'impute, de n'avoir pas refusé dans ma première réponse<sup>6)</sup> le faux principe de Mr. l'Abbé, & que dans la dernière<sup>7)</sup> je ne l'ay pas refusé par sa cause physique: je diray que dans ma première réponse je croyois que c'estoit assez de montrer un défaut manifeste dans le raisonnement qu'on m'opposoit, sans entrer plus avant en matiere; & que dans ma réplique du 8. Juin 1684. je pourrois pretendre, aussi-bien que Mr. Bernoulli, d'avoir refusé ce principe par sa cause physique, puis que je fais voir qu'il repugne au grand principe naturel, que les corps pesants ne peuvent monter d'eux-mêmes. Car je croy que c'est autant en cela que consiste la cause physique, de ce que dans le pendule composé les poids A & B estant descendus conjointement au bas de leur vibration, n'acquierent pas ensemble autant de vitesse, que s'ils estoient tombez séparément des mêmes hauteurs; qu'en ce que le poids A consume une partie de son mouvement en agissant sur le point fixe F, suivant la demonstration de Mr. Bernoulli & de Mr. le Marquis de l'Hospital. Et ma raison est, qu'il se perd souvent du mouvement, sans qu'on puisse dire qu'il s'est consumé à rien, comme dans plusieurs cas du choc de deux corps durs, suivant ce que j'ay remarqué en publiant les loix de ces sortes de mouvements dans le Journal des Sçavans en 1669. au mois de Février<sup>8)</sup>: de sorte que ce n'est pas une nécessité que la quantité de mouvement se conserve toujours, si elle ne se consume à quelque chose; mais c'est une loy constante, que les corps doivent garder leur force ascensionnelle, & que pour cela la somme des quarez de leurs vitesses doit demeurer la même. Ce qui n'a pas seulement lieu dans les poids des pendules, & dans le choc des corps durs, comme je l'ay remarqué au même endroit, mais aussi en beaucoup d'autres recherches de Mécanique.

J'avois montré, qu'en admettant le principe de Mr. l'Abbé Catelan, la force ascensionnelle des poids d'un pendule s'augmentoît, & que par là leur commun centre de gravité pourroit monter plus haut que d'où il estoit descendu; d'où j'inferois que cela estant, ou auroit trouvé le Mouvement Perpetuel. Mr. Bernoulli ne demeure pas d'accord de cette conséquence, à cause de l'obstacle de l'air & quelques autres, qui en empêcheroient l'effet. Mais il devoit avoir considéré, que la hauteur qu'acquiert le centre de gravité par dessus celle qu'il avoit, estant toujours d'une quantité déterminée, & l'effet des obstacles n'estant pas déterminé, & se pouvant diminuer de plus en plus, ou pourroit facilement faire une machine, où l'avantage du rehaussement du centre de gravité surpasseroit l'empêchement des obstacles. Mais c'est de quoy assurément on ne fera jamais obligé de venir à l'épreuve.

<sup>6)</sup> La pièce N°. 2267.

<sup>8)</sup> Voir la pièce N°. 1715.

<sup>7)</sup> La pièce N°. 2341.

N<sup>o</sup> 2607.

N. FATIO DE DUILLIER à CHRISTIAAN HUYGENS.

7 AOÛT 1690.

*La lettre se trouve à Leiden, coll. Huygens.  
Elle est la réponse à une lettre du 7 août que nous ne connaissons pas<sup>1)</sup>.*

A Vtrecht ce 7 Aout 1690.

MONSIEUR

Je serois déjà à Voorburg si j'étois Maître de moi même. J'espère néanmoins que je pourrai Vous y rendre visite dans quelque temps. Les Gentilhommes avec qui je doi voiajer sont fort jeunes. On les a tirez de l'Ecole pour les mettre entre mes mains: ainsi il leur manque bien des choses pour leur éducation. Comme ils doivent demeurer en Hollande assez longtemps j'espère qu'ils pourront apprendre leurs Exercices à la Haye où l'on a d'assez bons Maîtres. Ils y seroient même déjà n'étoit que j'ai cru que les Professeurs que nous avons ici pourroient leur donner l'entrée dans l'Etude du droit de l'Histoire de la Chronologie et des Belles Lettres. En attendant Monsieur que je puisse avoir le bien d'être prez de Vous j'espère que Vous ne trouverez pas mauvais que je trouble quelque fois votre solitude pour Vous demander de vos nouvelles. Je n'ai point sçu Monsieur si Vous aviez receu une lettre que je Vous écrivis d'Angleterre<sup>2)</sup> où je marquois diverses liqueurs qui étant simplement mêlées ensemble s'allumoient incontinent. Si je connoissois quelles choses Vous voudriez savoir touchant nos Amis de ce pays là je tacherois Monsieur de Vous repondre si je le pouvois. Mais je conçois bien qu'il vaudroit mieux aller Vous voir à cet Hermitage dont Vous me parlez tant. Le silence et la solitude qui s'y trouvent ne font pas ce qui m'effrayeroit. Je craindrois bien plutot de ne m'en pouvoir tirer. Je suis avec un profond respect

MONSIEUR

Votre tres humble et tres obeissant Serviteur  
N. FATIO DE DUILLIER.

<sup>1)</sup> Voir la Lettre N<sup>o</sup>. 2599, note a).<sup>2)</sup> Voir la Lettre N<sup>o</sup>. 2582.N<sup>o</sup> 2608.

D. PAPIN à CHRISTIAAN HUYGENS.

20 AOÛT 1690<sup>1)</sup>.

*La lettre se trouve à Leiden, coll. Huygens.  
Elle a été publiée par E. Gerland<sup>2)</sup>.  
La lettre fait suite au No. 2595.*

de Marbourg ce  $\frac{20^e}{10^e}$  Aouft 1690.

MONSIEUR

Je me donnay l'honneur, il y a environ deux mois<sup>3)</sup>, de Vous écrire pour Vous rendre tres humbles graces du precieux present que vous m'avez fait de vos deux Traittez; et je prenois en mesme temps la liberté de Vous demander quelque éclaircissement sur certaines choses que j'ij avois remarquées: depuis cela je n'ay pu ij faire d'autres observations ne voulant pas refuser vostre livre à quelques vns de M<sup>rs</sup> nos Professeurs qui souhaittoient fort le voir et qu'me l'ont gardé depuis cela les vns apres les autres: ainsi Monsieur, ce qui me fait prendre la liberté de Vous écrire à present n'est pas pour Vous proposer de nouveaux doutes, mais seulement pour Vous supplier de me faire sçavoir si Vous avez receu ceux que je Vous ay déjà envoyez. J'aurois aussi esté bien aise de voir ce que Vous avez trouvé à dire au calcul touchant la machine de Mr. Perrault; mais je sçay, Monsieur, que ce ne sont pas là des choses qui meritent de Vous detourner de vos autres occupations et je dois attendre vostre loisir et vostre commodité aussi long temps qu'il vous plaira: seulement je Vous supplie, avec toute la soumission que je dois de daigner me faire vn mot de reponse afin que je sçache si la poste ne m'a point fait quelque mauvais tour. Je ne sçay par quele fatalité il se trouve que j'ay icij des ennemis fort puissants et à qui il est facile de faire retenir mes lettres à la poste: de forte qu'ayant eu depuis peu quelqu'autre rencontre qui me donne du soupçon de ce costé là, je souhaitteroies extrêmement en estre mieux éclairci afin de prendre mes precautions. J'ay depuis peu envoye à Lipsik vne nouvelle maniere de faire le vuide que je trouve plus commode et de moins de depense que ne seroit la poudre à canon<sup>4)</sup>: c'est par le moien de l'eau qui se rarefie en vapeurs; et outre

<sup>1)</sup> La lettre, transmise à Huygens par J. Gousset, n'a été reçue que le 9 septembre. Voir la note a de la Lettre N<sup>o</sup>. 2618.<sup>2)</sup> Leibnizens und Huygens' Briefwechsel mit Papin, p. 154.<sup>3)</sup> Voir la Lettre N<sup>o</sup>. 2595.<sup>4)</sup> L'article parut dans les Acta Eruditorum du mois d'août 1690, p. 410, sous le titre: Dion. Papini Nova Methodus ad Vires Motrices validissimas levi pretio comparandas. Dans cet article Papin ne cite pas Huygens comme l'inventeur de la machine à poudre à canon, dont la machine à vapeur de Papin étoit une modification, mais il renvoie à une lettre

la commodité et l'épargne ell'a enor vn grand avantage en ce qu'elle fait le vuide parfait; au lieu que la flamme de la poudre à canon laisse toujours quelque quantité d'air: ainsi je ne fais pas de doute que cette force ne puit s'appliquer fort avantageusement à bien des vsages, pourvu que ma lettre n'ayt point esté perdue je m'affeste que cela paroitra bien tost dans les *Acta*, et j'espère Mon.<sup>r</sup>, que Vous aurez aussi la bonté de m'en dire vostre pensée quand vostre commodité le permettra. Cependant je Vous supplie tres humblement, Monsieur de m'honorer seulement d'un mot de responce et de me dire aussi en deux mots quand vostre Dioptrique pourra paroître: je doibs traiter cette matiere l'année prochaine, conformement aux loix de nostre Academie, et ainsi s'il ij avoit moien d'avoir vostre ouvrage avant ce temps je donnerois ordre à vn libraire à Frankfort de faire les diligences pour cela. J'ay de la confusion d'agir si librement avec Vous, mais je me souviens toujours des bontez que Vous m'avez temoignées et je me flatte que Vous daignerez toujours me les continuer. Je seray toute ma vie avec vn tres profond respect

MONSIEUR.

Vostre tres humble et tres obeissant serviteur  
D. PAPIN.

J'ay prié mon cousin Gouffet<sup>s</sup>) ministre réfugié à Dort de vous envoyer son adresse: Ainsi Monsieur, si vous avez la bonté de me faire responce il n'y a qu'à la luy envoyer et il me la fera tenir.

A Monsieur

Monsieur CHRISTIEN HUGENS DE ZULICHEM  
chez Monsieur de Zulichem

A la Haye.

imprimée dans les „Acta” de septembre 1688, où il dit en parlant de la machine de Huygens: „Lectores igitur monendos hic arbitror, mihi tunc temporis id honoris obtigisse, ut in regia Bibliotheca apud Illustrissimum Dominum Hugenum degerem, ipsique ad ejusdem molimina meam praestarem operam; ipse ego experimentum coram Domino Colberto institui”. Consultez, sur ce dernier article de Papin, la note 1 de la pièce N<sup>o</sup>. 2425.

Tres probablement cette collaboration n'a pas été étrangère à l'idée de Papin de remplacer la force motrice de la poudre à canon par celle de „la vapeur de l'eau rarifiée”. Dès l'origine de ses travaux à l'Académie de Paris, Huygens s'était proposé d'étudier successivement ces deux forces motrices. Consultez la pièce N<sup>o</sup>. 1568.

<sup>s</sup>) Jacques Goussel, né à Blois le 7 octobre 1633. Il étudia à l'Académie de Saumur. Il fut nommé pasteur à Poitiers et refusa le professorat qui lui avait été offert à Saumur. La révolution de l'édit de Nantes en 1685 le força de quitter la France. Il s'établit d'abord en Angleterre, puis comme pasteur à Dordrecht. Les curateurs de l'Université de Groningen le nommèrent professeur en théologie, philosophie et langue Grecque. Il occupa cette chaire du 9 avril 1691 jusqu'à sa mort, le 4 novembre 1704.

N<sup>o</sup> 2609.

J. DE GRAAFF à CHRISTIAAN HUYGENS.

23 AOÛT 1690.

*La lettre se trouve à Leiden, coll. Huygens.*

Actum Amsterdam den 23 Augustij. 1690.

## Erentfeste en feer Wijse Heer.

Zedert ik met de horologien van uw. E. zeer geëerde inventie alhier ben comen te arriveren, mitsgaders al het geene daar aan dependeert, namentlijk de twee ijfere beugels met de houte cas, en alle de looten, als ook de twee pendulums in haar cassies; welke volgens mijn ordre op het oostind. hujs heb overgelevert, die mij wederom door de E. heeren bewinthebbers van 't packhujs zijn geworden, om volgens uE. bevelens de nodige observatien te doen, te weten hoe veel ze in een etmaal met de zon komen te verschillen, daar op ik beide de horologien tot mijn E. vaders heb opgehangen, voor eerst de cas aan een dubbele gefchore touw aan de foldering van de camer gehangen, die vast gemaakt is om de ijfere clamp; toen de looden netjes op elkanderen onder op de cas gelecht, en het horologie A daarin op de houte clampies gefet en vorders het pendulum ingehaakt, en zoo doen gaan. Om nu te zien of het alles wel was; liet ick een knicker op het horologie vallen. maar de knicker zoo menigmaal als er opviel, rolden ser aff. en dar aan die zijde van de cas, daar het boven eijnde van 't horologie tegen aan leunt; haakte darom de slinger af, en lichten het horologie daar uijt, om te sien waar het aan haperde, zoo bevond ik eijndelijck, dat het clampie dat aan die zijde daar de knicker heen en aff rolde niet met het andere clampie gelijcks den horizont, maar lager was, 't welk ik dan heb verholpen met iets op 't eerste voornoemde clampie te leggen; zoodat het horologie daarop gefet zijnde nu horizontaal komt te staan, alzoo er de knicker op blijft leggen.

Wat nu het horologie B belanght, na dat zijn beugel mede was opgehangen <sup>1</sup>), en de loten <sup>2</sup>) onder aangeschroeft waren, en ditto horologie in de onderste raam van de beugel meenden te setten, zoo bevond ik dat de 2 gaaties, die in de achterste zijde van de voornoemde raam sijn, niet komen te corresponderen op de 2 penettes, die onder uijt het horologie op deselfde zijde steken, zoodat ik op zijn overstaande zijde iets heb gelecht, om het horologie horizontaal te doen hangen; en

<sup>1</sup>) Consultez, sur ces détails, le commencement de la pièce N<sup>o</sup>. 2423 et la figure qui s'y trouve à la page 56.

dewijle de vooren genoemde penneties moeten vermaakt werden<sup>b)</sup>, en de fchroefies die in defe penneties aan de plaaties vaft gefchroeft zijn, afgedaan werden, zoo foudde de horologiemaker nu wel te pas komen; ik foudde hier wel bey gevoeght hebben hoeveel de horologien in een etmaal met de zon verfchillen; maar het manqueert mij aan de Tafel van de vereffeningh des tijt, mijn staat noch voor dat fe in een gedruckt boekje uw E. wel bekent wort gevonden; verzoekende om er een; want in de Infructie fe niet en is; gifteren avont was hier de roep van dat de Ooftind retour fchepen voor het land zijn, hier mede wenfchende, dat ik mach zijn en blijven

Uw zeer ootmoedighe dien.<sup>r</sup>

JOA. DE GRAAFF.

Mét haaft gefchreven.

Te behandigen aan de E. heer  
Ex. heer van Suylichem.

<sup>a)</sup> daar moet maar een loodt [Christiaan Huygens].

<sup>b)</sup> laet niet dit bij tijds te doen vermaccken door d'een of d'ander horologiemaecker [Christiaan Huygens].

N<sup>o</sup> 2610.

CHRISTIAAN HUYGENS à PH. DE LA HIRE.

24 AOÛT 1690.

*La minute se trouve à Leyden, coll. Huygens.  
La lettre est la réponse au No. 2589.  
De la Hire y répondit par le No. 2616.*

24 Aouft 1690.

A MONS.<sup>r</sup> DE LA HIRE

J'ay appris par une lettre du 19 Jul. de Mr. le Marquis de l'Hospital <sup>1)</sup> que les Exemplaires de mon Traité de la Lumière n'estoient pas encore arrivez à Paris, et que vous luy aviez dit qu'il falloit une permission de Mr. le Chancelier Mr. de la Chapelle pour les faire venir de Peronne.

Je ne fçay pas s'ils font arrivez depuis. Je vous prie de m'en dire des nouvelles, ou s'ils font encore a Peronne de vouloir avoir soin de procurer cette permission que je suis seur qu'on ne vous refusera pas. Lorsque j'envoyay des Exemplaires pour toute vostre Academie de mon *Atroscopia compendiaria* <sup>2)</sup> tout fut arrefté a Peronne avec les hardes du gentilhomme qui s'en estoit chargé et quoy que je ne voie pas maintenant qu'il y ait le mefme danger, je ne puis pas me refoudre pourtant d'envoyer d'autres exemplaires qu'apres que je fçauray que les premiers seront paffez. Je vois que vous estes en peine de ce que je n'en ay point envoié à Mr. de la Chapelle, de quoy l'unique raifon est, que lors que je vous demanday par une de mes precedentes les noms de ceux qui compofoient l'Academie de Sciences, je ne trouvoy point celuy de Mr. de la Chapelle dans vostre lifte <sup>3)</sup>, ce qui m'a fait croire qu'il n'en estoit plus, et que Mr. Thevenot occupait fa place.

Je voudrois qu'il fceut cecy, qui me doit fervir d'excufe.  
Les noms de ceux a qui j'ay destiné les Exemplaires font marquez dans chacun de forte qu'il n'y a rien a vous imputer quant a la distribution.

<sup>4)</sup> Songez je vous prie au moiens de me faire tenir ce qu'il y [a] d'imprimé de vostre recueil <sup>4)</sup>, et en attendant envoieez moy par la poste vostre feuille de la machine pour les Eclipses <sup>5)</sup>.

Vostre pensée pour le Barometre double me paroit fort bonne et ingenieufe et je vois qu'on le pourrait faire marquer les differences encore plus grandes que dans le mien, en allongeant le tuyau, qui contient l'eau ensemble avec vostre autre liqueur, au de la du tuyau du mercure.

<sup>1)</sup> La Lettre N<sup>o</sup>. 2600.

<sup>3)</sup> Voir la Lettre N<sup>o</sup>. 2568.

<sup>4)</sup> L'ouvrage cité dans la Lettre N<sup>o</sup>. 2432, note 1.

<sup>2)</sup> Voir la Lettre N<sup>o</sup>. 2386, note 9.

<sup>5)</sup> Voir la pièce N<sup>o</sup>. 2579.

Je feray bien aisé de scavoir comment vous aura reussi l'experience.  
Je ne dis rien Mr. a toutes les marques qu'il vous plait de me donner de vostre estime j'en suis pourtant fort sensible et je vous puis assurer qu'elle est reciproque pour vous de mon costé et que je suis avec beaucoup de zele et d'affection &c.

PS. Quand vous verrez Mr. le Marq. de l'Hospital je vous prie de luy dire, que j'ay donné sa lettre et mes remarques a M. de Beauval<sup>6)</sup> qui m'a promis de les inserer au journal qui doit paroître a la fin du mois présent.

<sup>\*)</sup> dire au Marquis de sa lettre au journal [Christiaan Huygens].

N<sup>o</sup> 2611.

CHRISTIAAN HUYGENS à G. W. LEIBNIZ.

24 AOÛT 1690.

*La lettre se trouve à Hannover, Bibliothèque royale.  
Elle a été publiée par C. I. Gerhardt<sup>7)</sup>.  
La minute se trouve à Leiden, coll. Huygens.  
Elle a été publiée par P. J. Uylenbroek<sup>8)</sup>.  
La lettre est la réponse au No. 2601.  
Leibniz y répondit le 13 octobre 1690.*

A Voorburg ce 24 Aoult 1690.

J'ay receu Vostre tresagréable du  $\frac{15}{25}$  Jul. Elle en enfermoit une pour Mr. Spener, qui n'est point venu encore la querir. Peut estre m'aura-t-il cherché en vain à la Haye, ou je ne demeure plus, mais à une maison de campagne à une lieue de là tant que dure la belle saison. J'ay pourtant laissé Vostre lettre au logis de mon frère de Zuylichem, à fin qu'on la luy donnast s'il venoit la demander.  
Je vous ay escrit du 9<sup>e</sup> Fevr.<sup>9)</sup> de cette année en vous envoyant un Exemplaire

<sup>6)</sup> Voir la Lettre N<sup>o</sup>. 2604.

<sup>7)</sup> Leibnizens Mathematische Schriften, Band II, p. 44, et Der Briefwechsel von Leibniz, etc. p. 596.

<sup>8)</sup> Chr. Hugenii Exercitationes Mathematicae, etc., Fasc. I, p. 26. La minute publiée par Uylenbroek, quoiqu'elle diffère dans la forme, ne contient rien qui ne se trouve dans la lettre, que nous reproduisons d'après Gerhardt.

<sup>9)</sup> Voir la Lettre N<sup>o</sup>. 2561, note 1.

de mon livre de la Lumiere. Je recommanday le paquet à Mr. van der Heck, Agent de Mr. le Duc de Hanover, mais comme vous n'estes revenu de vostre voiage d'Italie que depuis 6 semaines, ce paquet pourra estre resté entre les mains de celui à qui Mr. van der Heck l'aura adressé, de quoy je vous prie de vous informer. Je vous rends grace de vos nouvelles d'Italie, où je voudrois avoir esté avec vous. Je souhaite fort de voir ce Vitruve de Mr. Auzout, qui a raison de reprendre Mr. Perrault en plusieurs choses, par exemple en la construction de la Balliste, où il nous a forgé une machine de sa teste<sup>4)</sup>, qui n'est point praticable, au lieu de la vraye qu'on voit dans Heronis Belopoeicia<sup>5)</sup> commentez par Bernardinus Baldus<sup>6)</sup>. J'ay esté bien aisé d'apprendre des nouvelles du P. Berther, que j'ay connu à Paris et que je trouvois fort à mon gré. Je voudrois bien scavoir pour quelle raison il est sorti de la Societé des Jesuites. J'admire ce que vous dites de la traduction des Opera de François en Italien, en conservant le chant. Je ne croiois pas que Mr. Viviani fust encore vivant, n'ayant pas ouy parler de luy depuis qu'il nous envoya à Paris<sup>7)</sup> un petit ouvrage posthume de Galilee, qui ne me fut rendu que 2 ans apres par le caprice de certains gens. Qu'est ce que pourra contenir de nouveau ce traité de Locis Solidis?

Je n'ay rien dit des couleurs dans mon Traité de la Lumiere, trouvant cette matiere tres difficile; sur tout a cause de tant de manieres différentes dont les couleurs sont producées. Mr. Newton, que je vis l'esté passé en Angleterre<sup>8)</sup>, promettoit quelque chose là dessus, et me communiqua quelques experiences fort belles de celles qu'il avoit faites. Il semble, Monsieur, que vous aiez aussi medité sur ce sujet, et apparemment ce ne sera pas en vain.

J'ay vu de temps en temps quelque chose de Vostre nouveau calcul Algebrique dans les Actes de Leipsich, mais y trouvant de l'obscurité, je ne l'ay pas assez étudié pour l'entendre, comme aussi parce que je croiois avoir quelque methode equivalente<sup>9)</sup>, tant pour trouver les Tangentes des Lignes courbes où les regles ordinaires ne servent pas, ou fort difficilement, que pour plusieurs autres recherches. Mais sur ce que vous me dites maintenant de l'usage de Vostre Analyse et Algorithme dans les Lignes que des Cartes excluait, j'ay envie de l'estudier à fond si je puis, en

<sup>4)</sup> Dans l'ouvrage cité dans la Lettre N<sup>o</sup>. 1982, note 6, au Chapitre XVI traitant des Ballistes. A propos d'un passage obscur dans le texte de Vitruve, Perrault, dans une note, hasarde une conjecture sur la construction de la Balliste.

<sup>5)</sup> Heronis Ctesibii Belopoeicia. Hoc est Telefactiva Bernardino Baldo Urbinate Guastallae Abbate Illustratore et Interprete. Item Heronis Vita eodem Autore. Augusto Vindelico, Typis Davidis Francis. m.dccxvi. in-4<sup>o</sup>.

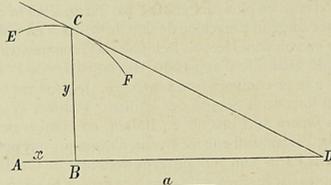
<sup>6)</sup> Bernardino Baldi, né le 6 juin 1553 à Urbino, où il mourut le 12 octobre 1617. Il publia des ouvrages d'Aristote, de Héron et de Vitruve.

<sup>7)</sup> En 1674; voir la Lettre N<sup>o</sup>. 2090, et la note 1 de cette lettre.

<sup>8)</sup> Voir la Lettre N<sup>o</sup>. 2544, note 1.

<sup>9)</sup> Voir la Lettre N<sup>o</sup>. 2214, note 3.

repassant sur tout ce que vous en avez donné dans les dits Actes. Je vois qu'entre autres utilitez de Vostre nouvelle invention vous mettez Methodus Tangentium inverfa, qui seroit encore de grande importance si vous l'avez telle que la propriété ou construction des Tangentes estant donnée, vous en puiffiez deduire la propriété de la Courbe. Comme si du point C de la courbe ECF, ayant mené la perpendi-



culaire CB  $\infty$  y sur la droite donnée AD, dans laquelle soit donné le point A et AB  $\infty$  x; la tangente estant CD, et BD alors egale à  $\frac{yy}{2x} - 2x$ ; si vous pouvez trouver l'Equation qui exprime la relation de AB à BC, ou bien quand BD est  $\frac{2xxy - aax}{3aa - 2xy}$  estant a une ligne donnée <sup>10)</sup>. Si vostre methode sert icy et aux autres choses que vous dites, vous pouvez estre tres seur quel en fera mon jugement, et vous m'obligerez fort aussi bien que tous les geometres en l'expliquant clairement et dans un traité expres.

Dans ma lettre qui accompagnoit le traité de la Lumiere <sup>11)</sup> je vous faisois réponse à la trefobligeante que vous m'aviez escrite il y avoit longtemps, au sujet de vostre probleme des corps également descendants que j'avois resolu. J'y avois aussi touché quelque chose des Orbés Elliptiques des Planetes, dont vous aviez donné vos pensées dans les Acta de Leipsich, pour sçavoir si vous n'aviez pas rejeté les Tourbillons de des Cartes apres avoir vu le livre de Mr. Newton. Je demandois aussi vostre jugement sur ce que j'ay escrit au traité de la Pesanteur touchant le mouvement des corps qui sentent la resistance de l'air, ayant vu que vous aviez aussi entamé cette matiere. Mais j'attens avec impatience vos remarques sur tous

<sup>10)</sup> Nous rencontrerons plusieurs fois ces problèmes dans la correspondance qui va suivre. Il nous semble donc utile de montrer dès l'abord la manière dont Huygens s'y est pris pour composer des problèmes qui lui parurent propres à éprouver la portée des méthodes nouvelles de Leibniz. A cet effet, nous reproduisons, comme Appendice à cette lettre, quelques passages du livre G des Adversaria, écrits aux pages 51 verso et 52 recto.

<sup>11)</sup> La Lettre N<sup>o</sup>. 2561.

les sujets differents que mon livre contient sçachant que je ne scaurois avoir un juge plus competent, ni plus porté à me faire justice. Je suis avec toute l'estime possible etc.

N<sup>o</sup> 2612.

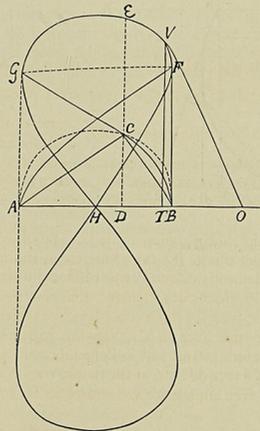
CHRISTIAAN HUYGENS.

[1690].

Appendice au No. 2611 <sup>1)</sup>.

La pièce se trouve à Leiden, coll. Huygens.

I.

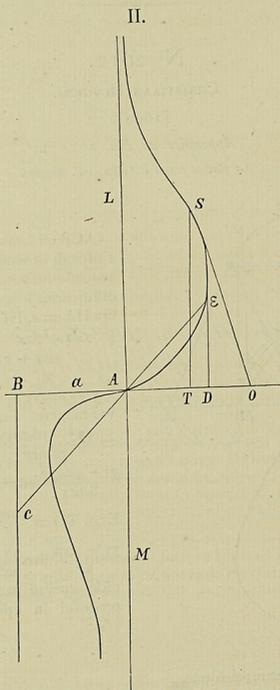


ACB est semicirculus. GEF curva ejusmodi ut semper ED perp. AB sit aequalis duabus AC, CB (vel earum differentiae <sup>2)</sup>), hujus aequatio (posita HA = a, HD = x, DE = y) est  $\sqrt{2aa + 2ax} + \sqrt{2aa - 2ax} = y$   
 $4aa + 2\sqrt{\cdot} \sqrt{\cdot} = yy$   
 $2\sqrt{\cdot} \sqrt{\cdot} = yy - 4aa$   
 $y^4 - 8aayy + 16aaxx = 0$   
 VO tangens. Ergo ex regula TO =  $\frac{4y^4 - 16aayy}{32aax}$  subtr. five  
 $\frac{y^4 - 4aayy}{8aax}$  sed  $y^4 = 8aayy - 16aaxx$ .  
 Ergo TO =  $\frac{4aayy - 16aaxx}{8aax}$  five  
 $\frac{yy - 4xx}{2x}$  five  $\frac{yy}{2x} - 2x$ . Hinc Leibnizio curvae naturam inquirendam proposui in epistola d. 24 Aug. 1690.

<sup>1)</sup> Voir la note 10 de la lettre précédente.

<sup>2)</sup> Les mots entre parenthèses ont été ajoutés plus tard, comme une inspection minutieuse du manuscrit le démontre; il en est de même de la partie de la courbe qui dans la figure correspond Œuvres. T. IX.

Spatium AGEFB compositum est ex duabus femiparabolis AFB, BGA, ideoque  
 $= \frac{4}{3}$  qu. AGFB unde spat. GEF  $= \frac{1}{3}$  qu. ejusdem.



BC parallela AL et perpend. in AB. Curvae AE proprietates est ut, datâ EAC,  
 quadratum AE fit aequale rectangulo ex AB, BC.

$$x - y - a \quad \left| \quad \frac{ay}{x}$$

$$\frac{aay}{x} = xx + yy$$

$$aay = x^3 + xyy$$

$$0 = xyy - aay + x^3 \text{ aequatio curvae.}$$

$$\text{SO tangens. Ex regula } \frac{2xxy - aay}{yy + 3xx} + )$$

$$xx = \frac{aay}{x} - yy$$

$$\frac{2xxy - aay}{yy + \frac{3aay}{x} - 3yy} \quad \left| \quad \frac{2xxy - aay}{\frac{3aay}{x} - 2yy} \quad \frac{2xxy - aax}{3aa - 2xy} \text{ OT.}$$

Hinc curvam inveniendam proposui Leibnitio 24 Aug. 1690<sup>5)</sup>.

Si  $x$  fit cum signo  $-$ , debet et  $y$  esse cum signo  $-$ , unde liquet curvam EA descendere sub rectam DAB, et ad alteram partem rectae LAM. Rectang. AT, TS  $= xy$  semper minus erit qu. AB, fed quamlibet prope accedit minuendo  $x$ .

à la *différence*, en opposition à la *somme*, des lignes AC et CB. Ainsi cette figure ne montra primitivement que la partie qui se trouve au-dessus de la ligne GF et la partie inférieure correspondante. Consultez la lettre de Huygens à Leibniz du 19 décembre 1690 et l'Appendice de cette dernière lettre.

<sup>3)</sup> Dans cette expression et dans celles qui vont suivre nous avons reproduit les signes des termes tels qu'ils avaient été écrits *primitivement*. La règle, appliquée par Huygens, est celle même qu'il avait formulée en 1663 dans la Lettre N<sup>o</sup>. 1101 et qui fut publiée plus tard dans l'ouvrage cité dans la Lettre N<sup>o</sup>. 1912, note 7, et les signes avaient été choisis en conformité avec elle. Dans le cas de la figure où le point O se trouve à droite du point T, elle mène à une valeur positive de la soustangente; dans le cas contraire à une valeur négative. Cette circonstance est mentionnée expressément dans l'exposé de la règle qui, sous ce rapport aussi, ne laisse rien à désirer en précision et en clarté.

Plus tard Huygens, par suite d'un malentendu entre Leibniz et lui sur le signe de la soustangente, sur lequel nous reviendrons à l'occasion de la lettre de Leibniz à Huygens du 13 octobre 1690, a changé partout dans les numérateurs les signes des termes et ajouta la phrase (biffée depuis) „sed TO  $= \frac{-yy}{2x} + 2x = \text{subtangens sic debebam proponere Leibnitio}$ ”.

<sup>4)</sup> Ici encore Huygens a changé plus tard les signes des numérateurs.

<sup>5)</sup> Plus tard Huygens, après avoir apporté les changements indiqués, ajouta encore la phrase (qu'il n'a pas biffée cette fois): „Sed male scripseram OT  $\frac{2xxy - aax}{3aa - 2xy}$  inversis signis in numérate”.

N<sup>o</sup> 2613.CHRISTIAAN HUYGENS à [VAN HOSTE]<sup>1)</sup>.

24 AOÛT 1690.

*La minute se trouve à Leiden, coll. Huygens.*

24 aug. 90.

MIJN HEER

Door UE. laetste van de 5 Jul.<sup>2)</sup> verstaen hebbende dat geen occasie voorgekomen was om mij de 13 ggl. van de Rentmr. Cools<sup>3)</sup> door wissel over te maecken, soo hebbe sedert een assignatie op UE ter voorz. somme gegeven aen een persoon alhier die mij dit gelt heeft beloofd te betaelen soo ras als advis sal hebben dat het tot Brussel ontfangen is. Doch dewijl hij seght 't selve advis noch niet te hebben bekomen, soo hebbe noodigh gedacht desen aen UE te schrijven om te prevenireren dat hier in geen abuys en gebeure. Voorts soo versoek ick te moghen weten hoe het staet met d'Executie van onsen Sr. Cools voorn. en voornaementlijck ter oorsaek van sijne te doene rekeningh, daer ick UE bidde op te prefferen want ons leste slot is niet van veerder als het jaer 1686.

Ick geef tot mijn leetwefen aen UE continueel al veel moeijte maer sonder UE middel soo en weer niet hoe een eynde te krijgen van dese facheuse saeck.

Ick sal hier op een letter tot antwoord verwachten en blijven

Myn Heer

<sup>1)</sup> Adresse conjecturée d'après la Lettre N<sup>o</sup>. 2502, note 2.

<sup>2)</sup> Cette lettre nous est inconnue.

<sup>3)</sup> Adriaan Cools, l'administrateur de Zeelhem, la seigneurie de Chr. Huygens. Voir la Lettre N<sup>o</sup>. 2502, note 3.

N<sup>o</sup> 2614.J. J. SPENER<sup>1)</sup> à CHRISTIAAN HUYGENS.

29 AOÛT 1690.

*La lettre se trouve à Leiden, coll. Huygens.*

Vir Excellentissime

Cum Illustrissimus Comes servum miserit, qui mihi indicaret, me admodum desiderari, non potui promissis stare, ideoque si non incommodum fit vesperi hora quinta adero, et tum forsan plus nobis temporis suppetet. Interea te etiam atque etiam valere precor.

D. 29 Augusti A. 1690.

JOH. JACOB SPENER.

N<sup>o</sup> 2615.

CHRISTIAAN HUYGENS à S. VAN DE BLOCQUERY.

29 AOÛT 1690.

*La minute se trouve à Leiden, coll. Huygens<sup>1)</sup>.  
La lettre fait suite au No. 2602.*

29 Aug. 1690.

Alhoewel ick onlanghs uyt Mr. de Graef verstaen hebbe, dat de Horologien niet eer als met de schepen, die in October aentaende naer Indien gaen, fullen

<sup>1)</sup> Sur Jan Jacob Spener, voir le commencement de la Lettre N<sup>o</sup>. 2601 et de la Lettre N<sup>o</sup>. 2623.

<sup>2)</sup> Dans le livre G des Adversaria on rencontre les notes suivantes, inscrites par Huygens probablement pour lui servir de memorandum dans sa correspondance avec les Directeurs de la Compagnie des Indes et avec J. de Graaff au sujet de la nouvelle expérience que l'on allait tenter pour employer ses horloges à pendule pour la détermination de la longitude sur mer. 1 schip gefalveert.

Ick send de Horologien. Instructie aen de Graef gegeven. langhe reys. Aengaende een horologiemaecker. behoort door de Graef geïnformeert te worden. aengaende de constructie der horologien al soude hij het eene B uytreen nemen. Ordre tot de nieuwe proef van 't hangen aen de enkele koorde. Lenghde tusschen de Caep Parijs Siam en Batavia uyt de Jesuiten observatie. Hoe de Horologien ganch door de hooghte van de Son te nemen. te infereren in de instructie. De Graef vroegh aen 't schip senden. Plaets bij de groote mast. Gaende voor onderweghe noch een proef te nemen. Hoe 't met den Horologiemaecker dan gaen sal. Een goet en redelijck schipper, groot schip. Rekening van verbael. Plaets in Texel of 't Amsterdam eer de schepen daer van daen vertrecken daer een welgestelt horologie met een lang pendulum onderhouden werde. Eén schip gefalveert door dese inventie, kan al de onkosten tien dubbelt

verrekenen en tot noch toe niet anders en weet, soo hebbe niet te min noodigh geacht desen bij tijds aen UEd. te laeten toekomen om te verfoecken dat de noodighe preparatie tot de aenstaende reys moghe gemaect werden en sulcks met gemack moghe geschieden. Ick hebbe beyde de Horologien met haer toebehooren aen Mr. de Graef mede gegeven <sup>2)</sup> gelijk hij ongetwijffelt aen UEd. gefeght sal hebben. Hebbe oock hem mondelingh geïnstrueert van iets te geen daer mede op nieuws te proeven heeft, en sal het hem oock noch bij geschrift mede geven. <sup>1)</sup> Te geen nu verder te doen staet; is voor eerst nae een Horologiemackers knecht te vernemen, om op dese langhe reys Mr. de Graef te accompagneren. De geene die ick van intentie was om te employeren dewijl hij kennis van dese wercken hadde, alhoewel anders niet sonderling verstandigh, kan van sijn vader geen permiffie krijgen, seggende desselfs hulpe niet te konnen missen. Het waer dan goet indien 't UE geliefde aen Mr. de Graef of andere laft te geven om nae soo een horologiemackers gaft om te hooren. 't welck ick mede geen doen wil, alhoewel men apparentelijck lichter 't Amsterdam als in den Haegh te recht sal raacken. Aen dese sal Mr. de Graef kenniffe geven van de constructie der Horologien, waer over ick oock aen hem schrijven sal. Ende sal goet sijn te ordonneren aen den Horologiemaecker dat op reijs sijnde niet sal aen de wercken vertellen of selfs niet daer aen komen dan als 't selve door de Graef sal werden gerequireert, want op de voorgaende reys daer over questie ontlaen is <sup>3)</sup>.

Voorts sal noodigh sijn Mr. de Graef bij tijds nae Texel te senden, soo om de kleine plaets daer de Horologien hangen sullen te doen afschieten, ('t welck indien 't moghelijk waer alderbest ontrent de groote maffe soude geschieden) als om het daghelijcks verskil der Horologien, dat is hoe veel te ras of te langsaem gaen, perfectelijck te observeren volgens mijne hier te voren gegeven instructie, want dit het fundament val [*sic*] al 't werck is soo dat wel 14 daghen of 3 weecken hier toe van doen sal hebben. Welcke observatie nochtans in een emael soude konnen gedaen werden als men ontrent daer het schip leight, het sij in Texel of naerder aen Amsterdam, een plaets op Landt hadde, daer een goed Horologie met een pendulum van 3 voet, in continuele observatie onder houden wierdt, gelijk sulx bij verder succes van de Inventie sal konnen gepracticeert werden.

Hoe grooter schip daer men de Horologien mede uytstend, hoe beter die de

over goet maecten. Kaerte van de Compagnie sien. hoe haer lengdens van de Caep, Siam, Batavia accorderen met der Jes. observatie. op wat schip, omdat Cromhout neef van Schuylenburg van Groeningen die geen in 't selve schip waer sich daer nae regulere, hebbende de Hr. van Polbroeck die hem belooft heeft employ naer Indien te doen hebben. Aen den Horologiemaecker die mede gaet te ordonneren dat hij niets aen de Horologien sal vertellen noch selfs daer niet aen komen dan als sulx door mr. de Graef sal werden gerequireert.

<sup>1)</sup> Voir la Lettre N°. 2609.

<sup>3)</sup> Voir la pièce N°. 2519, à la page 289.

bewegingh van de zee sullen konnen verdraegen. Ick soude daerbij wenschen, dat een redelijck en discreet man voor schipper daer op voer, die forgh draeght, dat Mr. de Graef ongemolesteert zijn dinghen konde verrichten. Ick en twijffel niet of de Heeren Bewintheberen sullen goedvinden dat soo wel op de wederom reys de proeve der Horologien genomen werde als op de uyt reys <sup>4)</sup>. Maer dewijl Mr. de Graef voor onderkoopman nae Batavia gaet, soo sal misschien eenighe jaeren aldaer verblijven, tenlij ordre heeft om eerder weerom te komen, daerom indien d'intentie is dat hij langh uijt blijve soo konde hij met eenen gelast werden sijn Relatie ontrent de Horologien van Batavia met de eerste gelegentheijt over te senden of selfs hergeen hij aen de Caep de B. Esper. sal bevonden hebben met de schepen die van daer herwaerts komt. Iemandt van mijne goede vrienden is mij komen spreeken aengaende eenen Mr. Kromhout sijnde van Groninghen en kennis en Experientie der Navigatie hebbende, dat hij geern op 't selve schip met de Horologien wilde naer Indien reysen, verfoeckende daer om tijdelck te moghen weten wat schip daertoe verordineert sal werden, opdat hij op 't selve employ foecke te verkrijgen, waertoe de Heer van Polbroeck <sup>4)</sup> sijn gunfte aen hem toegefydt soude hebben. Dit heb ick belooft van UEd te vernemen, ende sal mij obligeren, indien mij gelieft daer van kenniffe te geven, als aengaende het schip sal vast gestelt sijn. Ick sal UEd niet langer ophouden en alleen seggen dat ick mij verblijde de Ed. Heeren Bewinthebbers ende UEd in particulier soo wel genegen te sien tot het bevorderen van dese mijne Inventie, van welcken ick geloove aengiesen het geene sich op de voorige reyse heeft toegedragen met reden een goede uytflagh te konnen verwachten. Eyndigende blijve

Mijn Heer

UEd. feer ootmoedige dienaar.

Van 't geene aen de Horologien hebbe doen repareren en maecten gaet hier neffens 't Rekeningetje van den Horologiemaecker 't welck UEds recommandeer.

Haghe 29 Aug. 1690.

Den WelEd. Gestrengen Heer  
Mijn Heer SAL. VAN DE BLOCQUERIJ.

<sup>4)</sup> Kromhout Rekeningh [Christiaan Huygens].

<sup>4)</sup> Pieter de Graaff, seigneur de Zuidpolsbroeck, Purmerland et IJpendam, né à Amsterdam le 15 août 1668. Il fut un des plus actifs et habiles Directeurs de la Compagnie des Indes, beau-frère de Johan de Witt et, après la mort de celui-ci, tuteur de ses cinq enfans. Il mourut le 8 juin 1707.

N<sup>o</sup> 2616.

PH. DE LA HIRE à CHRISTIAAN HUYGENS.

30 AOÛT 1690.

*La lettre se trouve à Leyden, coll. Huygens.**Elle est la réponse au No. 2610.**Chr. Huygens y répondit le 16 novembre 1690 pas une lettre que nous ne connaissions pas.*

A Paris a l'obseruatoire le 30 Aoult 1690.

\*) MONSIEUR

J'attendois toujours a uous escrire que j'eusse receu les exemplaires de uostre traité de la lumiere, mais apres tous les retardemens qui sont suruenus je ne puis encore me flatter de les auoir dans la semaine prochaine comme on me le fait esperer. M. le febure marchand libraire de l'Isle entre les mains de qui ils sont est uenu a paris, je luy ay parlé et il ma dit quil nauoit pu trouver de commodité pour me les enuoyer car les uoituriers ne sen uoloient pas charger. Monsieur de la Reynie ma fait attendre longtems son passeport <sup>1)</sup> et enfin il madit qu'il nen falloit point et que lon ne pouuoit pas arrester ny saisir ces fortes de liures. Enfin un marchand qui uient de lisle et qui doit arriuer icy dans 8 jours me les doit apporter: mais je ne comprens pas comment Mss. uos marchands nen enuoyent pas icy puis qu'ilstrouuent bien le moyen d'y enuoyer des liures de M. de furetierre <sup>2)</sup> lequel est dessendu, et celuy cy qui ne lest point ne trouueroit aucun empeschement: car toute la difficulté qui s'est trouuée, n'a esté qu'a cause que le paquet nestoit pas assez gros pour estre donné a un roulrier, et fils y en enuoyent ils en trouueroient tres bien le debit si uous rencontrez quelqu'occasion de me faire tenir une copie de uostre astrocopia je uous feray infiniment obligé mais ce sera a uostre commodité la uoye de la poste n'estant pas commode. Cependant cest par cette uoye que je uous enuoye la description que uous demandez, mais je ne laurois pas fait sans uostre ordre expres; car c'est trop peu de chose pour prendre cette uoye.

Il uient de paroître un liure de Mons. de Varignon touchant la pesanteur <sup>3)</sup> a qui il ne donne que le titre de conjectures il y a quantité de calculs dont il se fert pour ses preuves et entrautes il pretent contre les sentimens de Galilae et de Monsieur Mariotte, qu'un corps qui tombe dans l'air ne peut jamais acquerir une uitesse telle quelle ne faugmente plus. son calcul sur ce sujet me semble tres embarassé a cause

<sup>1)</sup> Voir la pièce N<sup>o</sup>. 2590.<sup>2)</sup> Voir la Lettre N<sup>o</sup>. 2555, note 6.<sup>3)</sup> Nouvelles conjectures sur la pesanteur par Monsieur Varignon de l'Académie Royale des Sciences, & Professeur de Mathématique au College Mazarin. A Paris, chez J. Boudet. 1690. in-12<sup>o</sup>.

dun trop grand nombre de suppositions: cela ma engagé de chercher si ce quil dit pouoit estre uray: mais je trouue le contraire et je tombe dans le sentiment de Galilee; je ne scay pas encore si en pouffant cette demonstration par les principes que j'ay supposéz, j'auray lieu de me dedire. Tous nos messieurs a qui uous enuoyez des exemplaires de uostre traité uous remercient on continué dans l'academie l'impression de lanatomie des animaux et comme lon reduit l'ancien uolume a uné grandeur plus commode quelle nestoit les planches donnent de la difficulté a reformer, le grand nombre de dissections des memes animaux qui estoient déjà decrits aourny plusieurs choses quil faut joindre et corriger dans les anciennes descriptions <sup>4)</sup> on y en ajoutera un bon nombre de nouvelles qui sont faites avec un tres grand soin comme l'Elephant, le Crocodile &c. Il est arriué quelque retardement a nos ouurages de physique et de mathématique de la part de limprimeur et je ne puis me promettre quand louurage sera acheué. Monsieur Cassini continue ses tables des satellites de jupiter <sup>5)</sup> et les nouvelles difficultez qui suruiennent dans leurs mouemens ne luy permettent pas daller aussi uiste qu'on le souhaiteroit.

J'ay proposé a Mr. Cassini de faire l'epreuue d'une maniere de prendre assez commodement la difference de longitude de plusieurs lieux sur terre et nous en deuyons faire l'experience au premier jour. Ce n'est que par la justesse de uos pendules que cela se peut executer car je suppose deux obseruateurs eloignez lun de l'autre de 15 lieues enuiron et placez dans deux lieux desquels ils puissent uoir un mesme lieu eleué entre deux. les deux obseruateurs feront leurs obseruations exactes pour connoître parfaitement lestat de l'horloge, ce qui est facile a faire et en 3 ou 4 jours ou par le moyen du soleil ou par le moyen d'une mesme estoile, ce qui doit estre le passage par le meridian, et mesme l'estoile sera plus commode que le soleil a cause quelle ne change pas sensiblement de declinaison. Ensuite on doit faire un signal, ou plusieurs de suite sur le lieu qui est entre les obseruateurs ou avec un drapeau blanc pendant le jour ou avec du feu pendant la nuit ce qui se peut executer en plusieurs manieres, et la difference du temps de l'obseruation de ce signal par les deux obseruateurs donnera la difference de longitude. On pourroit par ce moyen trouuer la position de plusieurs lieux d'une grande carte comme dun royaume en assez peu de temps et tres justement jay déjà fait quelques epreuues de cette methode sur de petites distances et elle ma toujours tres bien réussi.

Il uient aussi de paroître une philosophie <sup>6)</sup> de M. Regi <sup>7)</sup> en 3 uolumes in 4<sup>o</sup> en

<sup>4)</sup> Consultez la Lettre N<sup>o</sup>. 2195, note 3.<sup>5)</sup> Voir la Lettre N<sup>o</sup>. 2568, note 5.<sup>6)</sup> Systeme de Philosophie, contenant la Logique, la Metaphysique, la Physique et la Morale. Par Pierre Sylvain Régis. A Paris, chez Denis Thierry. 1690. in-4<sup>o</sup>.<sup>7)</sup> Pierre Silvain Régis, né à la Salvétat de Blanquefort dans l'Angenois, en 1630. Il étudia la théologie à Paris et devint un zélé partisan du Cartésianisme. Il habita successivement Toulouse, Montpellier et Paris. Ses conférences dans cette ville ayant été fermées par ordre de Œuvres. T. IX.