

Euler, Leonhard

Dissertatio De Principio Minimae Actionis Vna Cum Examine Obiectionum Cl.
Prof. Koenigii Contra Hoc Principium Factarum

Berolini 1753

Math.a. 78

urn:nbn:de:bvb:12-bsb10080685-8

VD18 1534455

Copyright

Das Copyright für alle Webdokumente, insbesondere für Bilder, liegt bei der Bayerischen Staatsbibliothek. Eine Folgeverwertung von Webdokumenten ist nur mit Zustimmung der Bayerischen Staatsbibliothek bzw. des Autors möglich. Externe Links auf die Angebote sind ausdrücklich erwünscht. Eine unautorisierte Übernahme ganzer Seiten oder ganzer Beiträge oder Beitragsteile ist dagegen nicht zulässig. Für nicht-kommerzielle Ausbildungszwecke können einzelne Materialien kopiert werden, solange eindeutig die Urheberschaft der Autoren bzw. der Bayerischen Staatsbibliothek kenntlich gemacht wird.

Eine Verwertung von urheberrechtlich geschützten Beiträgen und Abbildungen der auf den Servern der Bayerischen Staatsbibliothek befindlichen Daten, insbesondere durch Vervielfältigung oder Verbreitung, ist ohne vorherige schriftliche Zustimmung der Bayerischen Staatsbibliothek unzulässig und strafbar, soweit sich aus dem Urheberrechtsgesetz nichts anderes ergibt. Insbesondere ist eine Einspeicherung oder Verarbeitung in Daten systemen ohne Zustimmung der Bayerischen Staatsbibliothek unzulässig.

The Bayerische Staatsbibliothek (BSB) owns the copyright for all web documents, in particular for all images. Any further use of the web documents is subject to the approval of the Bayerische Staatsbibliothek and/or the author. External links to the offer of the BSB are expressly welcome. However, it is illegal to copy whole pages or complete articles or parts of articles without prior authorisation. Some individual materials may be copied for non-commercial educational purposes, provided that the authorship of the author(s) or of the Bayerische Staatsbibliothek is indicated unambiguously.

Unless provided otherwise by the copyright law, it is illegal and may be prosecuted as a punishable offence to use copyrighted articles and representations of the data stored on the servers of the Bayerische Staatsbibliothek, in particular by copying or disseminating them, without the prior written approval of the Bayerische Staatsbibliothek. It is in particular illegal to store or process any data in data systems without the approval of the Bayerische Staatsbibliothek.





Lunsjörth. Sc. Mon.





Jungermann. Sc. Men.



6.
8.17.
77.

Math. Statica et Mechan. Scr. varia.

472.

DISSERTATIO
DE
PRINCIPIO MINIMAE ACTIONIS
VNA CUM EXAMINE OBJECTIONUM
CL. PROF. KOENIGII
CONTRA HOC PRINCIPIUM FACTARUM

AUCTORE
L. EULERO
*Directore Academiae Regiae
Scient. et Elegant. Lit.*

*Ex dono Illustr. Dom.
De Maupertuis
J. W. Kriefft, 1753.*

DISSERTATIO
DE
PRINCIPIO MINIMAE ACTIONIS
VNA CUM EXAMINE OBJECTIONUM
CL. PROF. KOENIGII
CONTRA HOC PRINCIPIUM FACTARUM

AUCTORE
L. EULERO
Directore Academiae Regiae
Scient. et Elegant. Litt.



BEROLINI
EX OFFICINA MICHAELIS
1753.

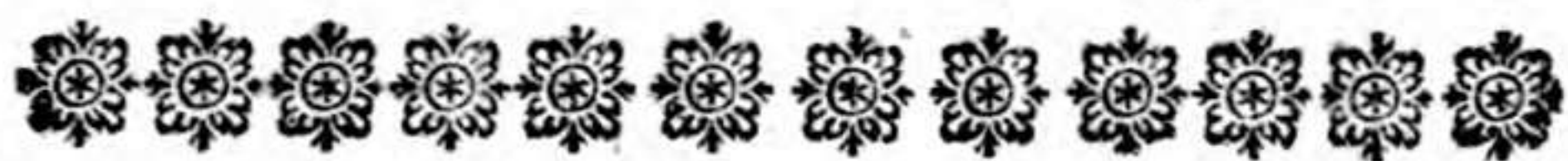
DISSERTATION
SUR
LE PRINCIPE DE LA MOINDRE ACTION
AVEC L'EXAMEN DES OBJECTIONS
DE
M. LE PROF. KOENIG
FAITES CONTRE CE PRINCIPE

PAR
M. EULER
Directeur de l'Academie Royale
des Sciences et Belles Lettres.

Traduction.



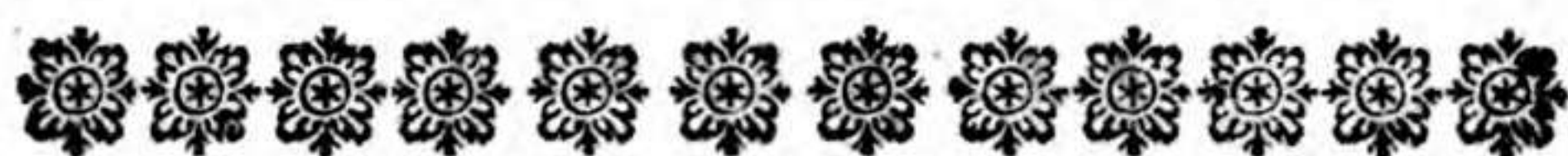
A' BERLIN
IMPRIMÉ CHEZ MICHAELIS
1783.



PRAEFATIO.

Qui hactenus se in controversiam occasione principii minimæ actionis natam implicuerunt, plerumque valde perverse de quæstionibus hac occasione agitatis judicare sunt soliti. Quanquam enim initio unice de fragmento illo litterarum Leibnitio tributo quærebatur, neque Academia ullius alius quæstionis, quarum plurimas Kænigius in medium attulerat, examen suscipere decreverat: tamen in scriptis deinceps a Pr. Kænigio ejusque fautoribus editis non solum judicium Academiae de hac primaria quæstione temere perstringitur, sed etiam ipsum principium Illustr. Præsidis, Quo natura in cunctis suis operationibus minimo actionis dispendio uti statuitur, mis-

se-



P R E F A C E.

Ceux qui jusqu'ici se sont mêlés dans la dispute, qui s'est élevée sur le principe de la moindre quantité d'Action, ont pour la pluspart assez mal jugé des questions, que cette dispute a fait naître: et quoiqu'il ne s'agît d'abord que d'un fragment de lettre attribué à M. de Leibnitz, et que l'Académie eut résolu de n'entrer dans aucun examen des autres questions, que M. Kœnig avoit produites: cependant comme ce Professeur et ses adhérens dans les écrits qui ont paru depuis, ont osé attaquer non seulement le jugement de l'Académie, mais encor le principe même de nôtre Ill. Président, *Que la nature dans toutes ses opérations*

P R A E F A T I O.

sere exagitur, et veritati contrarium pronuntiatur. His igitur malevolis iudicibus ut occurratur, duas dissertationes hic cum publico communicare visum est, quarum prior in explicanda indole principii minimæ actionis versatur; posterior vero objectiones a Cl. Professore Kænig contra hoc principium prolatas diluit. Etsi enim hæ ambæ dissertationes, utpote coram Academia prælectæ in Ejus commentariis sint apparituræ; tamen quoniam Cl. Professor peculiare opus contra illud principium edere est comminatus, earum publicationem maturare visum est, ut tam veritas ipsius principii stabiliatur, et adversus objectiones illas adhuc intentatas muniatur, quam ipsi adversario momentum questionis, quam impugnat, uberius exponatur.

In

P R E F A C E.

employe le moins d'action qu'il soit possible. Pour reprimer ces Ecrivains peu judicieux ou peu éclairés, on a jugé à propos de publier ces deux Differtations, dont la première explique ce que c'est que le principe de la moindre action, et la seconde détruit les objections, que M. Kœnig avoit voulu faire contre ce principe. Ces deux Differtations luës dans les Seances de nôtre Académie paroîtront dans son histoire. Cependant comme M. le Professeur a menacé d'un ouvrage particulier contre le principe de la moindre action, on a crû devoir les publier d'avance, afin de faire bien connoître le principe, et de présenter d'autant plustôt à M. Kœnig ce qu'il a à combattre.

P R A E F A T I O.

In priori igitur dissertatione, quantum tam veteribus Philosophis quam recentioribus de hoc principio parsimoniae innotuerit, diligenter examinatur, atque dilucide ostenditur, neminem eorum unquam extitisse, qui hujus principii accuratam cognitionem habuerit, etiamsi plures tale principium in natura dari feliciter sint suspicati. Quin etiam ii, a quibus Ill. Praeses principium suum hausisse a Cl. Professore accusatur, a cognitione talis principii universalis longissime remoti fuisse demonstrantur; tametsi tam iis quam aliis notitia quorundam principiorum particularium, quae nonnisi in paucissimis casibus locum inveniant, non denegatur. Tota namque vis principii Ill. de Maupertuis in summa universalitate consistit:
si

P R E F A C E.

Dans la première de ces dissertations nous nous sommes appliqués à examiner avec le plus grand soin, ce que les Philosophes tant anciens que modernes ont pensé du principe de l'Epargne. Nous démontrons clairement qu'aucun d'eux n'a sçu en quoy il consistoit, quoique plusieurs ayent soupçonné qu'il y en avoit un. Et que ceux chez qui M. le Prof. Kœnig voudroit faire croire que nôtre Ill. Président a puisé, ont été très éloignés de son principe; quoique tantôt ceux cy, tantôt ceux là, se soyent servis de quelque principe particulier, qui ne pouvoit avoir lieu que dans un très petit nombre de cas. Toute la force du principe de M. de Maupertuis consiste dans son extrême Universalité ;

P R A E F A T I O.

Si enim tantum ad quosdam casus esset restrictum, facile Cl. Professori ejusque defensoribus concederetur, inventionis gloriam valde exiguam esse futuram. Ex quibus conficitur sive hoc principium verum sit sive minus, ejus inventionem certe nemini alii nisi Ill. Præsidi adscribi posse. Præterea vero in eadem dissertatione veritas istius principii satis luculenter evincitur, quantum scilicet sine profundioribus Analyseos subsidiis fieri potuit: plenissima enim demonstratio peculiari scripto coram Academia est exposita.

Restabat igitur, ut Cl. Professoris objectiones contra hoc principium obtunderentur; quod quidem in altera hac dissertatione abunde præstitum
re-

P R E F A C E.

car s'il étoit restraint seulement à quelques cas, nous accorderions facilement à M. Kœnig et à ses adhérens, qu'il n'y auroit pas grand mérite à l'avoir trouvé. Nous prouvons donc premièrement, que soit que le principe soit vrai, soit qu'il soit faux, la découverte n'en sçauroit être attribuée à personne qu'à M. de Maupertuis. Deplus dans cette même dissertation nous établissons la verité du principe, autant que nous l'avons pû faire sans employer les calculs de l'Analyse, qu'on trouvera dans une dissertation particulière inserée dans les Mémoires de l'Académie.

Il ne restoit plus qu'à détruire les objections de M. le Professeur contre ce principe : et c'est ce que nous espérons avoir fait abondamment

P R A E F A T I O.

*reperietur. Cum enim tam ipse quam
ejus fautores continuo vociferentur,
in schediasmate Kænigiano Actis Lip-
sienfibus inserto, principium Illust. Præ-
sidis validissimis demonstrationibus,
iisque non metaphysicis sed geometri-
cis, penitus esse eversum; eo magis ne-
cessarium erat visum, has demonstra-
tiones tantopere jactatas accuratius
examinare; cum Clar. Kænigius ipse
tanta confidentia ad eas provocasset.
Hoc autem examine instituto istæ de-
monstrationes summis, iisque adeo
enormibus vitiis inquinatæ deprehen-
duntur, ut plane non sit dubitandum,
quin ipsum Auctorem earum maxime
sit puditurum: et ipse judicabit, utrum
opus, quod adhuc se moliri minatur,
consultum sit edere, nec ne?*

Edi-

P R E F A C E.

dans la seconde dissertation. Car comme tant lui que ses adhérens ne cessent de crier, que le principe de nôtre Ill. Président est renversé de fond en comble par les démonstrations, non pas Métaphysiques, mais Géométriques de l'écrit de M. Kœnig inseré dans les Actes de Leipzig, il a parû nécessaire de faire de ces démonstrations tant vantées l'examen, auquel M. Kœnig lui même avoit provoqué avec tant d'audace. Or l'examen fait, ces démonstrations se trouvent remplies de fautes si énormes, que nous ne doutons pas, que l'Auteur lui même n'en rougisse: et nous lui laissons à voir, s'il doit publier ou supprimer l'ouvrage dont il nous a menacés?

De.

P R A E F A T I O.

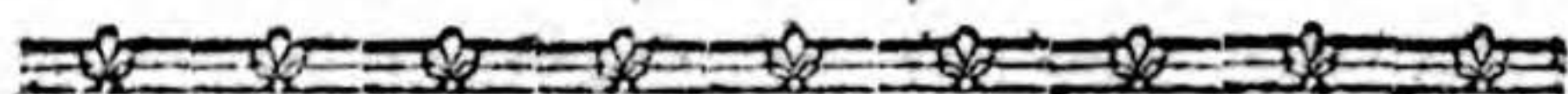


Edita autem jam defensione sua appellationis, eo opportunius hoc examen ejus scripti Actis Lips. inserti cum publico communicatur, quoniam Vir Clarissimus in hoc novo scripto denuo imprimis ad suas demonstrationes geometricas provocat, in iisque totius controversiae momentum versari contendit. Unde hoc examine ejus desiderio abunde satisfactum iri merito confidimus.

Aliud autem datur hominum genus, qui principiis ad hanc quaestionem dirimendam necessariis penitus destituti, sese nihilominus ingerere studuerunt, qui cum nonnisi meris et nudis assertionibus sine ulla causae cognitione impudenter sint usi, his quidem respondere ab instituto longe est alienum.



P R E F A C E.



Depuis la défense de son appel, il est d'autant plus à propos de publier cet examen de sa piece inserée dans les Actes de Leipzig, que dans ce nouvel écrit, il revient encor à provoquer à ses démonstrations Géométriques, auxquelles il prétend que toute la controverse se réduit. Nous croyons qu'il trouvera suffisant l'examen que nous venons d'en faire.

Il est une autre espèce de Gens, qui ont voulu s'ingerer dans cette dispute, sans avoir les connoissances nécessaires pour y rien comprendre. Comme ceux cy n'ont traité la chose que par des assertions sans science et sans pudeur, ce n'est pas pour eux que nous nous sommes proposés d'écrire.



I N D E X
DISSERTATIONUM.

**DE PRINCIPIO MINIMÆ
ACTIONIS.**

pag. 1

**EXAMEN DISSERTATIONIS
PROF. KOENIG, ACTIS ERUD.
LIPS. INSERTÆ.**

pag. 98

ADDITAMENTUM.

pag. 198

T A B L E
DES DISSERTATIONS.

**SUR LE PRINCIPE DE LA
MOINDRE ACTION**

pag. 1

**EXAMEN DE LA DISSERTATION
DE M. LE PROFESSEUR KOENIG,
INSEREE DANS LES ACTES DE
LEIPZIG.**

pag. 98

ADDITION.

pag. 198

DE
PRINCIPIO MINIMÆ
ACTIONIS.

SUR LE
PRINCIPE DE LA MOINDRE
ACTION.

A



DE
*PRINCIPIO MINIMÆ
ACTIONIS.*



*Si quæstio esset, cuinam Philo-
sophorum primum in men-
tem venerit, naturam in
cunctis suis operationibus
viam facillimam sequi, seu quod eodem re-
dit, minimis uti impensis? ridiculum certe
esset, si quisquam bodiernorum Philosopho-
rum hanc gloriam sibi tribuere vellet. An-
ti-*



SUR LE
PRINCIPE DE LA MOINDRE
ACTION.



la question étoit, lequel des Philosophes a été le premier, à qui il est venu dans l'esprit, que la nature dans toutes ses opérations suivoit la voie la plus facile, ou ce qui revient au même, faisoit le moins de dépense? il seroit assurément ridicule, que quelqu'un des Philosophes modernes voulût s'attribuer

tiquissimi enim Philosophi jam agnoverunt naturam nihil frustra facere, id quod cum minimis impensis optime convenit: namque si natura superfluas impensas adhiberet, nullum est dubium, quin quidpiam frustra faceret. Aristoteles jam hujus dogmatis saepius mentionem facit, idque potius a superioribus hausisse quam ipse excogitasse videtur: ac deinceps hac sententia in scholis ita invaluit, ut ex ea canon primarius Philosophiae constitueretur, quem tandem Cartesius profligare est ausus. Quando igitur Clar. Kœnigius nobis Malebranchium, s' Gravesandium, Wolsium, aliosque objicit, qui statuerint naturam semper viam facillimam sequi, seu minimam actionem in suis operationibus impendere; ei non solum maxime assentimur, sed etiam libenter largimur, multo adhuc plures ab ipso nominari potuisse.

Nus-

cette gloire. Car les plus anciens Philosophes avoient déjà reconnu, que la nature ne faisoit rien en vain, ce qui s'accorde parfaitement avec la moindre dépense ; car si la nature employoit des dépenses superflues, il n'y a pas de doute, qu'elle ne fit quelque chose en vain. Aristote fait déjà souvent mention de ce dogme, et paroît l'avoir plutôt pris de ceux qui l'avoient précédé, que l'avoir imaginé lui même. La proposition a fait ensuite un si grand progrès dans les Ecoles, qu'on l'a regardée comme un des premiers préceptes de la Philosophie, jusqu'à ce qu'enfin Descartes a osé la rejeter. Lors donc que Mr. Kœnig nous objecte Malebranche, s'Gravesande, Wolff, et d'autres encor, qui ont dit, que la nature suiyoit toujours les routes les plus faciles, ou employoit le moins de dépense dans ses opérations; non seulement nous sommes de son avis, mais nous convenons

Nusquam etiam Illustris Præses noster est professus, ante se neminem fuisse, qui de hac lege generali naturæ cogitaverit, bancque gloriam, quantacunque sit, aliis quæ Kœnigio ea digni videbuntur, lubentissime relinquit.

Non igitur quis primum dixerit, dari in natura hujusmodi legem generalem, hic queritur? sed quis primum hanc legem accurate descripserit, verumque illud objectum determinaverit, cujus summam diminutionem natura non solum in quibusdam, sed plane in omnibus suis operationibus perpetuo affectet? atque hoc est id ipsum, quod a quoquam ante Illustrissimum Præsidentem præstitum esse, summo jure negamus. Facile ergo concedimus, primum hanc legem a plurimis in genere sed ita obscure agnitam fuisse, ut id, quod in operationibus naturæ esset mi-
ni-

encor, qu'il auroit pû en nommer un bien plusgrand nombre. Aussi nôtre Ill. Président n'a t'il jamais prétendû, que personne avant lui n'eut pensé à cette loi, et il a abandonné volontiers cette gloire, quelle qu'elle soit, aux autres que M. Kœnig en a jugé dignes.

Il n'est donc pas ici question de chercher, qui a dit le premier, que dans la nature il y avoit une telle Loi? mais qui a été le premier, qui a fait connoître exactement cette Loi? Et qui a déterminé le véritable fond, que la Nature épargne, non pas seulement quelques fois, mais épargne toujours, et dans toutes ses operations? Et c'est cela que nous nions avec la plus grande justice, qu'aucun autre ait fait avant nôtre Ill. Président. Nous accorderons donc facilement, que plusieurs ont reconnu en général cette Loi, mais l'ont reconnue si obscurément, qu'on ignoroit entièrement ce que c'est que la nature épargne.

nimum, omnino ignoraretur: deinde etiam concedimus, in quibusdam naturæ operationibus id, quod sit Minimum, nonnullis quidem fuisse perspectum; verum hoc ita ad casus tantum aliquos particulares esse adstrictum, ut ad alios vel neutiquam accommodari posset, vel ratio applicationis nullo modo pateret. Quanquam autem hæc posterior cognitio omni laude est digna, atque omnino viam ad pleniorẽ cognitionem patefecisse est censenda; propterea quod nostra scientia per gradus a particularibus ad generalia progredi solet: tamen quatenus hic amplissima naturæ vis spectatur, quæ se ad omnes plane operationes extendat, ei quoniam in particularibus subsistit, nihil omnino tribui potest. Atque is demum veram naturæ indolem, in qua summum cognitionis nostræ momentum versatur, perspexisse est exist-

gne. Nous accordons même, que dans quelques unes de ses opérations quelques Auteurs ont connu ce qui étoit un *Minimum*; mais ce n'a été que dans des cas si particuliers, qu'on ne pouvoit jamais l'appliquer aux autres cas, ou que du moins on ne voioit aucun moyen d'en faire l'application. Mais quoique cette première connoissance soit digne de louanges, et doive être regardée comme ayant ouvert la route à une connoissance plus étendue; puis que nos connoissances ne s'élèvent que par degrés, des plus particulières aux plus générales: cependant comme on considère ici la force universelle de la nature, qui s'étend à toutes ses opérations, on n'en peut rien attribuer à ce qui ne subsiste que dans des cas particuliers. Et l'on doit dire que celui qui a déterminé ce qui dans toutes les opérations de la nature est un *Minimum*, est celui qui a decouvert ce que la natu-

stimandus, qui in omnibus naturæ operationibus id, quod est minimum, accurate definire valuerit. Jam vero ante Illustrissimum de Maupertuis nemo certe reperitur, qui talem cognitionem completam sibi vindicaverit; ex quo hoc solum, quod Is hanc legem universalem dilucide exposuerit, ipsi totam gloriam primæ inventionis abunde confirmat; quomodo enim hanc legem ab alio hausisse censeretur, quam nemo ante sibi cognitam fuisse est professus?

Verum hæc contra neminem minus disputanda videntur, quam contra Clariss. Professore Kœnig, qui audacter negat hujusmodi legem universalem in natura dari, atque adeo principium hoc parsimonie, in quo minimum illud a natura affectatum continetur, ineptissime exhibilat. Ad quod accedit, quod summum Leibnizium, quem loquentem introducit, ita explicet,
qua-

re se propose ; en quoi consiste le dernier degré de nôtre connoissance. Or avant M. de Maupertuis il ne se trouve certainement personne, qui ait pû prétendre à cette decouverte ; et par cela seul, qu'il a clairement exposé cette Loi universelle, on voit assez que la gloire de la première invention lui est dûë. Car comment pourroit on croire qu'il eut pris d'un autre, ce que personne avant lui n'avoit dit savoir.

Mais il n'y a personne, contre qui nous dûssions avoir moins cette dispute à soutenir que contre Mr. le Professeur Koenig, qui nie hardiment qu'il y ait dans la nature une telle Loi universelle ; et qui pousse l'ineptie jusqu'à se moquer du Principe d'Epargne, en quoi consiste le *Minimum* que la nature affecte. Ajoutés à cela qu'il introduit le grand Leibnitz comme parlant, et qu'il l'explique comme ayant été fort éloi-



quasi ipse a cognitione talis principii maxime fuisset alienus: ex quo Koenigius inventionem hujus principii, quod falsissimum pronunciat, Illust. Præsidi abrogare non potest. Interim tamen sibi minime constat, dum Malebranchium, s' Gravesandium, Wolfium, ipsumque Leibnitzium inducit, quasi Ill. de Maupertuis ab ipsis suum principium hauserit: cum enim hos Viros nullius erroris arguat, quomodo Dominum de Maupertuis accusare potest, quasi inde suum principium repetierit? sed dicit id, quod ab his Auctoribus sumserit, verum quidem esse, at quod ipse adjece- rit, esse falsissimum. Fatetur ergo in principio Ill. Præsidis contineri aliquid, quod ab his Auctoribus nequaquam sit dictum, idque ipse huic Viro largiter tribuit, qua confessione plane acquiescimus. Cum enim id, quo principium Ill. Dni de Maupertuis

éloigné lui même de la connoissance d'un tel principe. D'où l'on voit que Mr. Kœnig ne peut refuser à nôtre Président la découverte de ce principe, qu'il juge faux. Cependant il n'est guères d'accord avec lui même, lorsqu'il cite Malebranche, s'Gravesande, Wolff, et Leibnitz même, comme les Auteurs chez lesquels M. de Maupertuis a puisé son principe. Car comme il n'accuse ceux cy d'aucune erreur, comment peut il en accuser M. de Maupertuis, s'il a pris son principe d'eux? Mais il dit que ce qu'il a pris de ces Auteurs est vrai, et que ce qu'il y a ajouté, est faux. Il avouë donc que le principe de nôtre Ill. Président contient quelque chose, qui n'a point été dit par ces Auteurs, et le lui accorde; nous aquiesçons à cet aveu. Comme donc ce en quoi le principe de Mr. de Maupertuis diffère du sentiment des Auteurs, que nous venons de nommer, consiste dans l'Universalité, que M. Kœnig

tuis a placitis memoratorum Auctorum discrepat, in summa universalitate consistat, quam Kœnigius minime probat; hoc ipso concedit, istos Auctores a cognitione illius legis naturæ universalis longissime fuisse remotos, solique Præsidi nostro inventionem istius legis diserte relinquit, in quo potissimum cardo questionis versatur. Quod autem Kœnigius oggerit hoc principium esse falsissimum, id quidem parum curamus, cum veritas neutiquam ab ejus opinione pendeat, atque infra abunde simus ostensuri, quam misere Vir Clariss. in suis demonstrationibus, quas tantopere jactaverat, sit hallucinatus. His igitur objectionibus, quas invincibiles putaverat, profligatis, ipse Kœnigius confiteri cogetur, hoc principium Illustr. Dni de Maupertuis non solum esse pulcherrimum atque maximi momenti per universam Philosophiam, sed
eti-

nig désaprouve ; par cela même il accorde, que ces Auteurs ont été très éloignés de la connoissance de la Loi universelle de la nature, et laisse positivement à nôtre Président seul la découverte de cette Loi, en quoi consiste le principal état de la question. Quant à ce que M. Koenig oppose que ce principe est faux, nous nous en mettons peu en peine ; la verité ne dependra jamais de son opinion : nous ferons voir cy après, combien il s'est misérablement trompé dans ses demonstrations, qu'il vantoit avec tant d'ostentation. Ces objections donc, qu'il croyoit invincibles, étant ruinées, il fera forcé d'avouer, que le principe de M. de Maupertuis est non seulement très beau, et de la plus grande importance dans toute la Philosophie ; mais encor qu'on ne sauroit attribuer à aucun autre qu'à Lui la gloire de la découverte. Si donc il avoit regardé comme digne de repro-

che

etiam inventionis gloriam nemini alii adscribere poterit: in quem enim opprobrium inventionis, quam falsam putaverat, contulerit, in eundem ejus laudem, postquam veram agnoverit, conferat necesse est.

Interim tamen cum hac controversia, qua Cl. Kœnig Academiam implicavit, occasionem dederit etiam hanc questionem de minimo, quod a natura affectatur, agitandi; de eaque, non obscure instigante Kœnigio, vulgo admodum perversè judicari soleat: baud abs re erit, quicquid ante Ill. de Maupertuis in hac questione fuit præstitum, breviter ac dilucide commemorare.

Ac primo quidem, etiamsi antiquissimi Philosophi et Aristotelis Sectatores statuerint naturam nihil frustra facere, atque in omnibus suis operationibus viam sive brevissimam sive facillimam eligere, et in hoc principio causam finalem præci-
pu-

che cette découverte, pendant qu'il la croyoit fausse, il faut après qu'on lui en aura fait voir la vérité, qu'il la regarde comme digne de louange.

Cependant comme cette controverse, dans laquelle M. Kœnig a impliqué l'Académie, a fait naître l'occasion d'agiter la question du *Minimum*, que la nature affecte, du quel comme le fait voir assez clairement Mr. Kœnig, on juge d'ordinaire assez mal, il ne sera pas hors de propos d'exposer ici en peu de mots, et d'expliquer tout ce qui avoit été fait sur cette question avant M. de Maupertuis.

Premièrement quoique les plus anciens Philosophes, et les Sectateurs d'Aristote aient établi, que la nature ne faisoit rien en vain, et que dans toutes ses opérations elle choisissoit la voie la plus courte; quoique dans ce principe ils aient fait consister la cause finale, que la nature avoit le plus en vuë:

B

Nous

quam, quam natura intendat, posuerint: tamen non constat ullum phenomenon ab ipsis ex hoc principio esse explicatum. Si omnes motus a natura producti in lineis rectis fierent; pronum sane fuisset concludere, naturam ideo lineam rectam eligere, quod brevissima esset intra suos terminos. Ex Ptolemaeo quidem videre licet, hanc causam esse assignatam, quod radii lucis in linea recta ad nos perferantur: verum cum hoc non eveniat, nisi quando medium, per quod radii transmittuntur, fuerit aequabile; hæc explicatio nimis erat limitata, quam ut attentionem mereatur. Cum enim præterea vix ullus motus a natura productus occurrat, quo linea recta describatur, satis erat manifestum naturam non viam brevissimam proprie sic dictam affectare: non defuere igitur Philosophi, qui putaverint lineam circularem æque pro bre-

nous ne voyons pas cependant, qu'ils aient expliqué aucun phénomène par ce principe. Si tous les mouvemens de la nature se faisoient dans des lignes droites , on pourroit d'abord conclure, que la nature choisit la ligne droite, parce qu'elle est la plus courte entre deux termes. On voit à la vérité chez Ptolémée, que c'est la cause qu'il assigne, pour laquelle les rayons de la lumière viennent à nous en ligne droite: mais comme cela n'arrive, que lorsque le milieu, que ces rayons traversent, est homogène, cette explication étoit trop bornée , pour mériter aucune attention. Car comme excepté dans ce cas, à peine se trouve t'il aucun autre mouvement produit dans la nature, qui se fasse en ligne droite , il étoit assez manifeste, que ce n'étoit point la route la plus courte proprement dite, que la nature affectoit: Il se trouva donc des Philosophes, qui pensèrent qu'on

brevissima haberi posse; propterea forsan, quod a Geometris didicissent, in superficie Sphaerae arcus circulatorum maximorum intra suos terminos lineas brevissimas exhibere. Hinc cum crederent, corpora caelestia in circulis circumferri, non dubitaverunt hujus motus causam finalem in hac circuli proprietate collocare. Cum itaque nunc constet lineas a corporibus caelestibus descriptas non solum non circulos esse, sed etiam ad genus linearum maxime transcendentium pertinere; opinio illa de lineis rectis vel circularibus, quas natura affectaret, penitus est explosa: quo ipso sententia illa, quod natura quopiam minimo delectetur, potius fere eversa videbatur. Neque ullum est dubium, quin ob hanc ipsam causam Cartesius ejusque sectatores causas finales ex Philosophia omnino tollendas censuerint; cum in

om-

pouvoit aussi bien prendre pour la ligne la plus courte, la ligne circulaire; peut être parcequ'ils avoient appris des Géometres, que dans la superficie de la sphère les arcs des grands cercles étoient les lignes les plus courtes entre deux points. Delà croyant que les corps celestes se mouvoient dans de grands cercles, ils n'hésitoient pas à placer dans cette propriété du cercle la cause finale de leurs mouvemens. Mais comme on fait maintenant, que les lignes decrites par les corps celestes, non seulement ne sont point des cercles, mais même n'appartiennent qu'à un genre de courbes des plus transcendentes; cette opinion des lignes droites ou circulaires, que la nature affecteroit, est entièrement bannie; et ce sentiment, que la nature cherche partout un *Minimum*, paroisoit entièrement renversé. Il ne faut pas douter, que ce ne soit la cause, pour laquelle Descartes et ses Sectateurs



omnibus natura operationibus potius summam inconstantiam, quam certam quandam legem universalem deprehendi putassent. Tantum igitur aberat, ut renovatio et amplificatio Philosophiae nos de hoc principio certiores fecerit, ut potius ab ejus cognitione arcuisse videatur.

In casibus tamen quibusdam specialibus, quasi umbra quaedam hujus principii universalis remansit: inter quos inprimis numerari meretur reflexio luminis, in qua, cum angulus reflexionis constanter angulo incidentiae aequalis observaretur, Ptolemaeus jam eam ita explicavit, ut ostenderet viam, quam radius hoc modo conficit, esse brevissimam; ita ut si aliter reflecteretur, longiorem viam describeret. Simul autem perspicuum erat, banc
ex-

ont crû, qu'il falloit rejeter absolument de la Philosophie les causes finales ; pretendans que dans toutes les opérations de la nature on remarquoit plutôt une inconstance extreme , que quelque loi certaine et universelle. Tant s'en falloit donc, que le renouvellement et le progrès de la Philosophie nous eussent rendûs plus certains de ce principe, qu'au contraire ils paroïssent nous écarter de sa connoissance.

Cependant dans quelques cas particuliers il resta comme une ombre de ce principe universel, il faut surtout compter parmi ces cas la reflexion de la Lumiere : Comme elle se fait toujours tellement, que l'angle de reflexion est égal à l'angle d'incidence, Ptolemée fit voir que la route, que decrit le rayon, est la plus courte ; que s'il étoit reflechi de toute autre manière, la route qu'il decriroit feroit plus longue. Or il étoit clair, que cette explication ne pouvoit

explicationem pro refractione radiorum lucis nullo modo locum habere posse, ubi via inflexa neutiquam cum via brevissima conciliari poterat.

Quamquam igitur patebat, in motu radiorum directio et reflexo naturam revera viam brevissimam eligere, sola tamen refractione aperte docuit, legem naturæ minime in electione viæ brevissima constitui posse: præterquam quod innumerabilia alia phenomena isti legi refragarentur. Cum igitur lex naturæ universalis desideraretur, aliud quid præter longitudinem viæ tam in motu radiorum directo quam reflexo minimum esse oportebat, quod quidem bis casibus in viam brevissimam abiret, sed cujus ratio simul in refractione radiorum locum esset habitura. Hac perpendens Fermatius statuit, radios lucis in

mo-

avoir lieu pour la refraction, où la route dans laquelle les rayons sont détournés, ne peut pas se concilier avec la plus courte.

Quoi qu'on vît donc, que dans le mouvement direct et réfléchi des rayons, la nature choisissoit en effet la route la plus courte, la seule refraction fît connoître, qu'on ne pouvoit faire consister la Loi de la nature dans le choix du plus court chemin ; outre qu'une infinité d'autres phenomenes étoient contraires à cette Loi. Comme donc on ne trouvoit point ici de Loi universelle, il falloit avoir recours à quelque autre *Minimum* qu'à la longueur de la route, tant dans le mouvement direct que dans le mouvement réfléchi des rayons, qui dans ces cas se confondît avec la route la plus courte ; mais qui eût lieu aussi dans la refraction des rayons. Sur cette considération Fermat établit, que les rayons de la lumiere ne

motu suo non tam viam brevissimam quaerere, quam eam viam, qua tempore brevissimo ab uno loco ad alium pertingerent. Sumsit autem in eodem medio radios æquali celeritate ferri, ita ut in eodem medio tempora viis descriptis essent proportionalia; ideoque tam in motu directo quam reflexo brevissima via simul cum tempore minimo esset necessario conjuncta. In mediis diaphanis autem diversæ densitatis veluti aere, aqua, vitro, celeritatem radiorum lucis quoque diversam fecit, et quidem majorem in mediis rarioribus uti aere, minorem vero in densioribus uti vitro: quæ quidem sententia naturæ satis conformis videbatur. Atque ex hac hypothese, quam Cartesius vehementer impugnaverat, tandem ingentibus calculi difficultatibus superatis phænomena refractionis feliciter explicavit, atque ostendit

si-

cherchoient pas tant dans leur mouvement la route la plus courte, que celle par laquelle ils pouvoient parvenir d'un point à un autre dans le tems le plus court. Or il posa que dans un même milieu les rayons se mouvoient de la même vitesse, de sorte que dans un même milieu les tems étoient proportionels aux routes décrites; et qu'ainsi tant dans le mouvement direct que dans le réfléchi la route la plus courte étoit nécessairement celle, qui étoit décrite dans le tems le plus court: mais que dans des milieux diaphanes de différentes densités, tels que l'air, l'eau, le verre, la vitesse des rayons de la lumière étoit aussi différente, plus grande dans les milieux les plus rares comme l'air, moindre dans les plus denses, comme le verre: sentiment qui paroissoit assez conforme à la nature. Et par cette Hypothese, que Descartes attaqua vivement, après les plus grandes difficultés de calcul vaincues, il parvint à

sinus angulorum incidentiæ et refractionis perpetuo eandem inter se observare debere rationem, quemadmodum experimenta postulabant.

Cartesius autem, qui maximus erat Fermatii adversarius, causas finales penitus proscribens, longe alio modo refractionem explicavit. In subsidium enim vocatis regulis collisionis corporum, ostendit corpus sphericum, si oblique in fluidum projiciatur, a via sua deflectere debere; quoniam igitur radios lucis in serie globulorum minimorum constituerat, hinc concludit, si radius oblique in aliud medium diaphanum intret, ejus directionem mutari oportere: unde etiam easdem refractionis regulas, quas experimenta monstraverant, obtinuit. Verum in hoc Cartesius a Fermatio dissensit, quod credi-

à expliquer heureusement les phénomènes de la refraction, et trouva que les Sinus des Angles d'incidence et de refraction devoient conserver toujours entre eux le même rapport, comme l'expérience le faisoit voir.

Mais Descartes, ennemi redoutable de Fermat, proscrivant absolument les causes finales, expliqua tout autrement la refraction. Appliquant ici les regles de la collision des corps, il fit voir qu'un corps spherique jetté obliquement dans un fluide devoit se détourner de son chemin: et comme il avoit établi, que les rayons de la lumiere n'étoient qu'une suite de petits globules, si un rayon passoit obliquement d'un milieu diaphane dans un autre, il falloit qu'il changeât de direction: d'où il tira aussi les mêmes regles de refraction, que les expériences indiquoient. Mais Descartes s'écartoit de Fermat en ce, qu'il crût que les rayons de la lumiere se mouvoient

ient

didit radios lucis in medio densiori, veluti vitro, velocius moveri, quam in medio rariori, veluti aere, cum Fermatius contrarium statuisset. Videbantur autem Cartesio radii ideo in vitro celerius progredi, quam in aere, quod vitrum eorum transitui minorem opponeret resistantiam, quam aer, hujusque rei rationem quoque ex sue Philosophiae principiis dare est conatus. Quae controversia illo tempore acriter agitata eo magis mira videtur, cum Cartesius statuisset lumen in instanti ad maximas distantias propagari, neque idcirco cum celeritatis idea conjungi posse; ex quo ipsa quaestio, utrum radii per aerem an vitrum celerius propagentur, jam maxime erat incongrua.

Quamvis autem sententia Fermatii plerisque Philosophis et Geometris, qui doctrina Cartesiana non erant addicti,
pro-

ient plus vîte dans un milieu plus dense, tel que le verre, que dans un milieu plus rare, tel que l'air, au lieu que Fermat établissoit le contraire. Descartes pensoit que la cause de cette plus grande vitesse dans le verre, que dans l'air, venoit de ce que le verre opposoit à leur passage moins de resistance que l'air, et chercha à en trouver les raisons dans les principes de sa Philosophie. Cette controverse agitée dans ce tems avec tant d'ardeur doit paroître d'autant plus surprenante, que Descartes établissoit, que la lumiere parvenoit dans l'instant aux plus grandes distances, cequi ne pouvoit s'accorder avec l'idée de vitesse : rechercher donc, lequel de l'air ou du verre les rayons traversoient le plus vîte, étoit une question ridicule.

Quoique le sentiment de Fermat fût reçu de la plus part des Philosophes et des Géometres, qui n'étoient point attachés à la doctrine de Descartes, il s'en
fal-

probaretur, tamen longissime aberat, ut Fermatius sibi inventionem legis generalis, quam natura in omnibus suis operationibus sequeretur, vindicare posset. Probe enim perspexerat Vir acutissimus, hoc principium minimi temporis tantum in motu luminis locum obtinere, minimeque ad alia phenomena extendi posse; multo minus eo est prolapsus, ut statueret lapidem projectum vel planetas in cælo ita moveri, ut legem brevissimi temporis sequerentur. Quare etiamsi ejus sententia esset vera, tamen nihil ad questionem præsentem faceret; qua non principium quoddam speciale, sed maxime universale, quod ad omnes naturæ operationes pateat, spectatur. Tum vero ob id ipsum, quod Cartesium habebat adversantem, eumque refellere non poterat, multo minus nostræ causæ nocet.

Leib-

loit cependant beaucoup, que Fermat pût s'attribuer la decouverte d'une Loi générale, que la nature suivît dans toutes ses opérations. Cet homme si subtil avoit bien remarqué, que le principe du moindre tems n'avoit lieu que dans le mouvement de la lumiere, et ne pouvoit s'étendre aux autres phénomènes; Il étoit encor plus éloigné de penser, qu'une pierre projetée, ou que les planètes se meussent dans le ciel selon la Loi du plus court tems. Ainsi quand son sentiment auroit été vrai, il ne faisoit cependant rien pour la question présente, où il ne s'agit pas de quelque principe particulier, mais d'un principe universel, qui s'étende à toutes les operations de la nature. De plus, par cela même qu'il avoit Descartes pour adversaire, et qu'il ne pouvoit le refuter, il nuit encor moins à nôtre cause.

C

Leib-

Leibnitzius quoque ipse explicationem Fermatii evertere est annisus: in Actis enim Lipsiensibus An. 1682 pro refractione luminis explicanda causas finales a Cartesio profligatas, ita in Philosophiam reducere instituit, ut simul Cartesii explicatio ex collisione corporum petita, cui Fermatii sententia erat contraria, consistere posset. Negat igitur statim a natura sive viam brevissimam, sive tempus minimum affectari; sed potius ab ea viam facillimam eligi, quæ cum neutra præcedentium sit confundenda. Ad hanc autem viam facillimam æstimandam respicit ad resistantiam, qua radii lucis quævis media diaphana penetrent, assumitque resistantiam pro variis mediis esse variam. Quin etiam statuit, quod Fermatii opinioni favere videtur, in mediis crassioribus, ut aqua et vitro, resis-

sten-

Leibnitz auffi a taché de renverser l'explication de Fermat : Dans les Actes de Leipzig 1682 il s'est proposé pour la refraction de la lumière de rapeller dans la Philosophie ces causes finales, qui en avoient été bannies par Descartes, et de rétablir l'explication, que Descartes avoit deduite de la collision des corps, à laquelle le sentiment de Fermat étoit contraire. Il commence donc par nier, que la nature affecte soit la route la plus courte, soit celle du moindre tems ; mais prétend qu'elle choisit la route la plus facile, qu'il ne faut confondre avec aucune des deux. Or pour estimer cette route la plus facile, c'est la resistance, avec laquelle les rayons dela lumière traversent les milieux diaphanes qu'il considere, et il suppose cette resistance différente dans les différens milieux. Il établit même, ce qui paroît favoriser l'opinion de Fermat, que dans les milieux les plus denses comme l'eau et le verre,

stentiam esse majorem, quam in aere aliisque mediis rarioribus. Hoc præmissa difficultatem contemplatur, quam radius in quovis medio trajiciendo offendat, bancque difficultatem æstimat, ex longitudine viae per resistantiam multiplicata: atque radium semper ejusmodi viam sequi censet, pro qua summa omnium difficultatum prædicto modo sumtarum fiat minima; unde per methodum maximorum et minimorum eandem regulam, quam experientia docuit, derivat. Quantumvis autem hæc explicatio primo intuitu cum Fermatiana convenire videatur, tamen deinceps eam mira subtilitate ita interpretatur, ut Fermatiana e diametro opponatur, et cum Cartesiana concilietur. Etsi enim vitri resistantiam majorem statuerat quam aeris, tamen jam radios in vitro velocius propagari contendit quam in aere;

la resistance est plus grande que dans l'air et les autres milieux plus rares. Cela suppose il considere la difficulté que trouve un rayon, lorsqu'il traverse quelque milieu, et estime cette difficulté par le chemin multiplié par la resistance: Il prétend, que le rayon suit toujours cette route, dans laquelle la somme des difficultés ainsi évaluée est la plus petite: Et par la methode de *Maximis et Minimis*, il trouve la regle que l'expérience a fait connoître. Mais quoique cette explication au premier coup d'oeil semble s'accorder avec celle de Fermat, elle est cependant ensuite interpretée avec une subtilité si merveilleuse, qu'elle lui est diametralement opposée, et qu'elle s'accorde avec celle de Descartes. Car quoique Leibnitz ait suppose la resistance du verre plus grande que celle de l'air, il prétend cependant, que les rayons se meuvent plus vite dans le verre que dans l'air; et pour cela même que la resistance du verre est la plus

re; et quidem ob hoc ipsum, quod resistentia vitri major sit quam aeris, quod profecto insigne esset paradoxon. Verum tamen id sequenti modo tueri allaborat: dicit scilicet à majori resistentia effici, ut radii minus diffundantur, dum ii, ubi resistentia sit minor, magis ad latera diffundantur. Cum autem diffusio coerceatur, radios magis in tramite suo cohiberi, et quasi flumen, cui arctior alveus est trans-eundus, inde majorem celeritatem acquirere. Ita explicatio Leibnitziana cum Cartesiana in hoc convenit, quod uterque radiis in medio densiori majorem celeritatem tribuat: contra autem circa causam hujus majoris celeritatis maxime discrepant, dum Cartesius ideo radios in medio densiori celerius promoveri putabat, quod ibi resistentia esset minor, Leibnitzius autem augmentum celeritatis majori resistentia

grande, ce qui assurément est un insigne paradoxe. Or voici comme il s'y prend pour le soutenir: Il dit qu'une plus grande résistance empêche la diffusion des rayons, au lieu que les rayons se dispersent davantage là où la résistance est moindre; et que la diffusion étant empêchée, les rayons resserrés dans leur passage, tels qu'un fleuve qui coule dans un lit plus étroit, en acquièrent une plus grande vitesse. Ainsi l'explication de Leibnitz s'accorde avec celle de Descartes, en ce que l'un et l'autre donne aux rayons une plus grande vitesse dans le milieu le plus dense; mais elle s'en écarte fort par la cause que chacun assigne pour cette plus grande vitesse: puisque Descartes croyoit, que les rayons se mouvoient avec le plus de vitesse dans le milieu le plus dense, parceque la résistance y étoit moindre, et que Leibnitz au contraire attribuoit cette plus grande vitesse à une plus grande résistance. Si

*stentia tribuebat. Utrum hæc sententia
admitti queat nec ne? hic non inquiri:
sed hoc tantum annotare debeo, Ipsum
Leibnitzium istud principium viæ facilli-
mæ, etiamsi id universale statuere videa-
tur, tamen ad nullum alium casum accom-
modasse, neque docuisse, quomodo in aliis
casibus hæc ipsa difficultas, quam mini-
mam fieri oportet, æstimari debeat. Quod
si dicat, ut hic, pariter per productum ex
via descripta in resistantiam, in plerisque
casibus omnino impossibile erit banc resi-
stentiam, quippe quæ est terminus admo-
dum vagus, definire; tum vero ubi est
nulla resistantia, uti in motu corporum cœ-
lestium, quomodo difficultas erit æstiman-
da? num ex sola via descripta, quoniam
resistentia nulla pro eadem ubique esset
habenda? sed tum sequeretur, in his mo-
tibus ipsam viam descriptam minimam
esse*

ce sentiment peut être admis ou non ? ce n'est pas ce que j'examine ici ; mais ce que je dois remarquer, c'est que quoique Leibnitz semble vouloir regarder ce principe de la route la plus facile comme universel , cependant il ne l'a jamais appliqué à aucun autre cas, ni enseigné comment dans d'autres cas cette difficulté, qu'il falloit faire un *Minimum*, devoit être estimée. S'il dit comme ici, que c'est par le produit de la route décrite multipliée par la résistance, dans la plus part des cas il fera absolument impossible de définir ce qu'on doit entendre par la résistance, qui est un terme très vague ; et lorsqu'il n'y aura aucune résistance, comme dans le mouvement des corps celestes, comment cette difficulté devra-t'elle être estimée ? Sera-ce par la seule route décrite , puisque la résistance étant nulle, on pourroit la regarder comme partout la même. Mais alors il s'en suivroit, que dans ces mouvemens

esse debere, quæ propterea esset recta, secus atque experientia docet. Sin autem motus fiat in medio resistenti, ubi utique aderit resistentia; num dicet motum ita fore comparatum, ut productum ex via descripta per resistentiam fiat minimum? hinc vero etiam absurdissimæ conclusiones sequerentur. Unde luculenter apparet principium hoc viæ facillimæ, prouti a Leibnitzio est propositum et explicatum, præter motum luminis ad nulla alia phænomena explicanda adhiberi posse.

Videri quidem posset, si interpretatio ex subjunctis animadversionibus desumatur, tum isti principio multo ampliorem extensionem tribui posse. Cum enim statuat radios eo velocius moveri, quo majorem offenderint resistentiam, hoc casu ipsa celeritas resistentiæ erit proportionalis, id-

la route elle même décrite devroit être le *Minimum*, et par conséquent la ligne droite, ce qui est entièrement contraire à l'expérience. Si au contraire le mouvement se fait dans un milieu résistant, dira t-il, que ce mouvement sera tel, que le produit de la route décrite multipliée par la résistance soit un *Minimum*? on tireroit de là les conclusions les plus absurdes. On voit donc clairement, que le principe de la route la plus facile, tel qu'il a été proposé et expliqué par Leibnitz, ne sauroit s'appliquer à aucun autre Phénomene, qu'à celui du mouvement de la lumière.

Il semble cependant qu'on pourroit rendre ce principe beaucoup plus étendu, par l'interprétation qu'on donneroit aux remarques qui suivent. Car Leibnitz supposant que les rayons se meuvent d'autant plus vite, qu'ils trouvent une plus grande résistance, dans ce cas la vitesse seroit proportionnelle à la
re-

eoque pro ejus mensura usurpari poterit: unde æstimatio difficultatis, uti a Leibnitzio instituitur, reducetur ad productum ex via descripta in celeritatem; quod si minimum ponatur, ipsa explicatio Ill. Dni de Maupertuis obtinebitur, secundum cujus mentem quantitas actionis per idem productum ex via descripta in celeritatem exprimi debet. Quare cum hoc productum non solum in motu radiorum, sed etiam in omnibus plane motibus ac natura operationibus revera sit minimum, eoque ipso principium minima actionis contineatur: videri posset hoc ipsum principium jam a Leibnitzio fuisse animadversum, atque cum ejus principio via facillima congruere. Verum etiamsi Leibnitzii ratiocinium, quo ob majorem resistantiam celeritatem augeri probare vult, sine exceptione

ptio-

resistance, et pourroit être prise pour sa mesure; et l'estimation de la difficulté selon que Leibnitz l'a faite, se reduiroit au produit de la route decrite multipliée par la vitesse; ce qui étant supposé un *Minimum*, s'accorderoit avec le principe de M. de Maupertuis, qui estime la quantité d'action par le même produit de l'espace multiplié par la vitesse. Comme donc ce produit non seulement dans le mouvement des rayons, mais dans tous les mouvemens et dans toutes les opérations de la nature, devient en effet le plus petit possible, et que c'est en cela que consiste le principe de la moindre action; on pourroit d'abord penser, que Leibnitz avoit en vuë ce principe, qui s'accordoit avec son principe de la route la plus facile. Mais quand nous admettrions sans aucune exception le raisonnement de Leibnitz, par lequel il veut prouver, qu'une plus grande resistance augmente la vitesse, personne

ce-

ptione admittamus; tamen nemo certe putabit, id in omni motu usu venire, ut aucta resistentia simul celeritas augeatur, cum potius ex innumeris casibus clarissime constet, a resistentia celeritatem diminui: unde hic omnino casu evenisse censendum est, ut principium facillimæ viæ cum principio minimæ actionis consentiat; omnino uti etiam casu evenit, ut in optica et catoptrica principium Ptolemaicum minimæ viæ convenerit cum eodem principio; etiam si in hoc solo querenda sit ratio horum phenomenorum. Hinc Leibnitzius ipse, dum principium viæ facillimæ pro lege universali nature venditat, ac difficultatem producto ex viâ descripta per resistentiam proportionalem statuit; principium minimæ actionis in nullis aliis casibus admittere potest, nisi in quibus celeritas cum

re-

cependant ne pourra jamais croire, que dans tout mouvement il arrive, que la vitesse croisse avec la resistance: y ayant dans la nature une infinité d'exemples où le contraire faute aux yeux, et où la resistance diminue la vitesse. C'est donc par un pur hazard qu'il arrive icy, que le principe du chemin le plus facile s'accorde avec celui de la moindre action; ainsi qu'il arrive, que le principe de Ptolemée du chemin le plus court dans l'Optique et dans la Catoptrique, s'accorde encore avec ce même principe; quoique ce ne soit que dans ce principe même, qu'il faille chercher la raison de ces phénomènes. Ainsi lorsque Leibnitz donne son principe du chemin le plus facile pour une loy universelle de la nature, et fait la difficulté proportionnelle au produit du chemin par la resistance, il ne sauroit accorder cela avec le principe de la moindre action dans aucun autre cas, que dans ceux, où la vitesse

resistentia pari gradu crescit: bujuszmodi autem casus certe sunt paucissimi, ac fortasse plane nulli.

Quam ob rem in reliquis casibus omnibus principium via facillima a principio minima actionis maxime discrepabit; atque Leibnitzius sibi ipse contradixisset, si unquam statuisset in operationibus naturæ productum ex via descripta in celeritatem esse minimum; iis solis casibus exceptis, quibus celeritas ipsi resistentiæ est proportionalis. Atque hinc recte concludimus, principium minima actionis Leibnitzio non solum prorsus fuisse ignotum, sed etiam ipsum principio diversissimo esse usum, quod non nisi paucissimis iisque maxime singularibus casibus cum eo consentiret, in reliquis omnibus vero etiam manifesto pugnaret. Tum vero hoc ipsum prin-

tesse croît proportionnellement avec la
résistance ; cas qui sont assurément bien
rars , si l'on n'ose pas dire, qu'il ne s'en
trouve aucun.

Dans tous les autres cas donc, le prin-
cipe du chemin le plus facile différera
beaucoup du principe de la moindre
action ; et Leibnitz se feroit contre-
dit lui même, s'il avoit jamais prétendu,
que dans les opérations de la nature, le
produit du chemin décrit multiplié par
la vitesse faisoit un *Minimum*, excepté
les seuls cas, où la vitesse seroit propor-
tionnelle à la résistance. D'où nous con-
cluons avec assurance, que le principe
de la moindre action non seulement a
été entièrement inconnû à Leibnitz,
mais encor qu'il a employé un principe
fort différent, qui ne s'accordoit avec ce-
lui là que dans un très petit nombre de
cas très singuliers ; pendant que dans une
infinité d'autres, il lui étoit manifeste-

D

ment

principium Leibnitzianum, utcunque generale videatur, in casibus paucissimis, ac fortasse iis solis, qui sunt commemorati, in usum vocari potest; in reliquis omnibus ne applicari quidem potest, propterea quod non constat, quemadmodum resistantiam mensurari oporteat, et quomodocunque aestimetur, ea semper in crassissimos errores precipitaret. Tantum igitur abest, ut Leibnitzius unquam vim principii minimæ actionis habuerit perspectam, ut potius principium contrarium foverit, cujus usus, unico casu excepto, vel sit nullus vel certo fallax: at vero etiam non constat Leibnitzium in ullo alio casu hoc principium adhibere voluisse.

Nihil ineptius ergo excogitari poterat quam illud fragmentum litterarum, quo Summo Leibnitzio principium tribuitur e diametro ei, quod publice proposuerat, contra-

ment contraire. Mais de plus ce principe de Leibnitz quelque général qu'il paroisse, n'est d'usage que dans fort peu de cas, et ne l'est peut être que dans les seuls, dont nous avons parlé. Dans tous les autres on ne peut pas même l'appliquer, parce qu'on ne sçait pas comment mesurer la résistance; et que de quelque manière qu'on la mesurât, elle jetteroit toujours dans de grandes erreurs. Tant s'en faut donc, que Leibnitz ait jamais eu le principe de la moindre quantité d'action, qu'au contraire il a eu un principe tout opposé, dont l'usage, excepté dans un seul cas, n'étoit jamais applicable, ou conduisoit à l'erreur. Et l'on ne voit pas aussi, que Leibnitz ait voulu dans aucun autre cas faire l'application de ce principe.

On ne pouvoit donc rien imaginer de plus ridicule, que de supposer le fragment de cette lettre, qui attribuoit à

trarium. Neque etiam temporis discrimen hanc manifestam contradictionem salvare potest, siquidem Leibnitzius diversis temporibus diversa principia adhibuisse dicatur. Cum enim Leibnitzius refractionem ex principio prorsus diverso et maxime abhorrente a principio minima actionis explicavisset; si deinceps ad cognitionem huius principii universalis pervenisset, quoniam id facillime ad phaenomena luminis applicari posset, sine dubio statim ejus usum in hoc casu, quem ante ex principio diversissimo deduxerat, ostensurus fuisset.

Hic quoque res notatu maxime digna occurrit, quod tam acer affecula Leibnitzii nobis eodem tempore duplicem obligationem imposuit probandi: primum, principium minima actionis veritati esse consentaneum: tum vero, id non Leibnitzio

Leibnitz un principe opposé à celui qu'il a publiquement adopté. Et l'on ne scauroit sauver cette absurdité par la différence des tems, où l'on voudroit supposer, qu'il a eu ces différents principes. Car Leibnitz ayant expliqué la refraction par un principe tout différent de celui de la moindre action, si depuis il étoit parvenu à la connoissance de ce principe universel, qui y étoit si applicable, la première chose sans doute qu'il eut faite, c'eut été d'en faire l'application aux phénomènes de la lumière, pour lesquels il s'étoit servi d'un principe si éloigné de celui-cy.

C'est une chose assurément digne de remarque, qu'un partisan de Leibnitz nous ait mis en même tems dans la double obligation, de prouver que le principe de la moindre action est vrai, et qu'il n'est point de Leibnitz. C'étoit une adresse singulière de Mr. Kœ-

acceptum esse referendum. Mira enim dexteritate hic usus est Cl. Kœnigius: aliis scilicet persuadere est conatus, principium Ill. de Maupertuis omni fundamento carere; alios autem quibus hoc persuaderi non poterat, eo simul adigere est annisus, ut crederent istud principium ab ipso Leibnitzio esse profectum. Verum haud magis in uno profecit quam in altero.

Cum autem Leibnitzii affecta uti omnia ejus scripta, ita etiam hoc schediasma Actis Lipsiensibus insertum, maximi facere merito soleant; summopere profecto est mirandum, Ill. Baronem de Wolf, alioquin Leibnitzii placitis addictissimum, in explicatione refractionis luminis tam longe a Magistro esse digressum, ut repudiata ejus subtili explicatione, adeo Fermatianam a Leibnitzio explosam in elementa sua dioptrica transferre decreverit. Se-
cun-

nig: aux uns il vouloit faire croire que le principe de M. de Maupertuis étoit une chimère : à ceux à qui il n'auroit pas pû le persuader , il vouloit faire croire , que le principe étoit de Leibnitz. Il n'a pas mieux reussi pour l'un que pour l'autre.

Or comme les disciples de Leibnitz ont coutume avec beaucoup de raison de faire grand cas de tous ses écrits, et de celui dont nous parlons, qui se trouve dans les Actes de Leipzig; il est assez surprenant, que l' Ill. Baron de Wolff d'ailleurs si attaché à tous les sentimens de Leibnitz, dans l'explication de la refraction de la lumière se soit tellement écarté de son Maître , que rejetant sa subtile explication il ait rapporté mot à mot dans ses Elemens de Dioptrique l'explication de Fermat, rejetée par Leibnitz. Car dans son II. Probleme §. 35. ce grand homme ayant supposé la vitesse de la lu-

cundo enim problemate §. 35 Vir summus, cum sumisset celeritatem luminis in diversis mediis esse diversam, et quidem in densioribus minorem, in rarioribus majorem, querit tempus, quo radius via quacunque incedens a dato puncto ad aliud in alio medio situm, esset perventurus: unde concludit, cum natura semper via brevissima agat, hoc tempus esse debere minimum. Hic certe non patet, quomodo a via brevissima ad tempus minimum concludat: deinde etiam effati illius nullam probationem neque affert neque allegat, cum tamen alias vix axioma, quod Totum sit majus sua parte, sine allegatione proferat. Hinc igitur quod precipuus Leibnitzii asseda ejus explicationem refractionis non solum omiserit, sed ei etiam Fermatianam antetulerit, tuto concludere poterimus, huic Viro perspicacissimo explicationem
Leib-

miere differente dans differents milieux, plus petite dans les plus denses, plus grande dans les plus rares, il cherche le tems qu'un rayon employera pour parvenir par quelque route que ce soit d'un point donné à un autre point placé dans un autre milieu; d'où il conclut, *que la nature agissant toujours par le plus court chemin*, ce tems doit être le plus petit. On ne voit pas affurement ici, comment il conclut de la route la plus courte, au moindre tems; de plus il n'apporte ni n'allegue aucune preuve de sa proposition; pendant que partout ailleurs à peine proferre-t'il sans en alleguer l'axiome, que *Le tout est plus grand que sa partie*. Par cela donc que le premier des sectateurs de Leibnitz a non seulement omis son explication de la refraction, mais encor lui a preferé celle de Fermat, nous pouvons avec sureté conclure, que l'explication de Leibnitz n'a pas parû peu suspecte à cet hom-

*Leibnitzianam non mediocriter suspectam
fuisse; ideoque ex hoc certe fonte tan-
tum principium, quo universa natura re-
geretur, minime esse hauriendum.*

*Præter id minimum autem, quod na-
tura in motu luminis affectat, Philosophi
ac potissimum Geometræ in aliis quoque
naturæ operationibus perscrutati sunt id,
quod esset minimum: hic enim præcipue
Geometras consulere debemus, qui id quod
minimum esse contendunt, non solum ac-
curate describere, sed etiam quomodo id
minimum fiat, demonstrare solent: dum
contra Philosophi a studio Geometriæ ab-
horrentes, plerumque terminis vagis nihil-
que certi significantibus acquiescunt, unde
id, quod sit minimum ne intelligi quidem
potest: multoque minus declarant, quomo-
do hoc fiat minimum. Veluti cum dicunt
in genere naturam per viam vel brevissi-
mam*

me si éclairé : et que ce n'est pas dans cette source, qu'on doit chercher le principe, qui regit la nature.

Mais outre ce *Minimum*, que la nature affecte dans le mouvement de la lumière, les Philosophes et surtout les Géomètres ont recherché ce, qui étoit un *Minimum* dans les autres opérations de la nature. Car nous devons ici principalement consulter les Géomètres, qui peuvent non seulement définir exactement ce que c'est que le *Minimum*, mais encore qui peuvent démontrer comment ce *Minimum* arrive : pendant que les Philosophes qui s'écartent de la Géométrie, se contentent d'ordinaire de termes vagues, et qui ne signifient rien de certain, qui n'expliquent point ce que c'est que le *Minimum*, et par lesquels on peut encore beaucoup moins connoître, comment le *Minimum* arrive : comme lorsqu'ils disent en général que la nature opère par
la

mam vel facillimam operari; ubi neque explicant, quenam sit quovis casu via illa brevissima sive facillima, neque demonstrant, quomodo ea via in quovis casu sit vel brevissima vel facillima. Geometrae autem, qui hoc argumentum accuratius sunt persecuti, ex generali illa naturæ lege ab antiquis confuse accepta, phaenomena tantum quædam particularia sunt contemplati, investigantes quid in ipsis revera esset minimum. Neque vero in hoc genere plus reperimus, quam id quod a quibusdam circa regulas collisionis corporum est observatum, quod etsi utique ad casum maxime particularem est affixum, tamen Cl. Kœnigius non dubitat Ill. Præsidem criminari, quod inde suum principium universale arripuerit, atque adeo celato auctorum nomine insigne plagium commiserit. Quæ accusatio eo magis est absurda, quod

la route la plus courte, ou par la plus facile, sans expliquer ni quelle est cette route la plus courte dans chaque cas, ni qu'elle est la plus facile; et qu'ils ne montrent point, comment dans chaque cas cette route devient ni la plus facile ni la plus courte. Mais les Géomètres, qui ont traité cette matière avec plus d'exactitude, n'ont examiné que quelques Phénomènes particuliers deduits de cette Loi de la nature, que les anciens n'avoient que confusement admise, cherchant ce qui dans les Phénomènes devenoit en effet un *Minimum*. Et nous ne trouvons dans ce genre rien de plus, que ce qui a été observé par quelques uns touchant les regles de la collision des corps, qui se borne à un cas extrêmement particulier. Cependant M. Kœnig a la hardiesse d'accuser nôtre Ill. Président d'en avoir tiré son principe universel, en cachant par un insigne plagiat les noms des Auteurs. Accusation d'au-
tant

quod ipso fatente Kœnigio illa minimi observatio, quæ in collisione corporum locum obtinet, sit maxime limitata, et tantum casum quempiam collisionis in se complectatur; Illustr. Præses autem principium maxime universale in medium attulerit, ejusque tota vis in ipsa universalitate consistat: quæ ergo nullo modo ex illa observatione maxime particulari potest esse desumpta. Nominat autem Kœnigius, s' Gravesandium et Engelbardum potissimum, cum quibus Ill. Præses concurrerit, nihilque, nisi quod ab his Viris jam pridem sit animadversum, protulerit. Hic autem quantopere Ipse Kœnigius secum pugnet, luce meridiana est clarius: dum enim id quod ab his Viris est dictum maxime probat, quomodo Illust. Præsidem tam enormis erroris arguere potest, si nihil aliud dixerit? Atque ob id ipsum quod ejus principium a Kœnigio falsum pronuncia

tant plus absurde, que de l'aveu même de Mr. Kœnig cette observation du *Minimum*, qui a lieu dans la collision des corps, est extrêmement limitée; et n'embrasse qu'un certain cas de cette collision : mais le principe produit par M. de Maupertuis est universel, toute sa force consiste dans son universalité, et il ne sauroit en aucune manière être deduit de cette observation particulière. Mr. Kœnig nomme surtout MM. s'Gravesande et Engelhard, comme ceux avec lesquels nôtre Ill. Président a concouru, et comme ayant remarqué depuis longtems ce qu'il a donné; d'où l'on voit plus clair que le jour, combien M. Kœnig se contredit lui même: car approuvant extrêmement ce que ces deux Auteurs ont dit, comment peut il reprendre d'erreur M. de Maupertuis, s'il n'a dit que la même chose? Et Mr. Kœnig déclarant le principe faux, comment se peut il faire, que M. de Maupertuis l'ait pris de ces deux

ciatur, fieri nequit, ut id ab illis suis heroibus sit surreptum. Celeb. etiam Engelbardus Kœnigio parum gratiæ referet, quod ejus nomen in hanc litem induxerit; honorificum quidem videtur ipsum jam ante 20 annos idem docuisse, quod Ill. de Maupertuis non ita pridem tanquam insigne inventum proposuerit. At vero quasi ut Virum Illust. magis confundat, Kœnigius mox subjungit, idem inventum jam ante 30 annos a Cel. s'Gravesandio publicatum fuisse, atque inde Tyronibus adeo innotuisse: Engelbardo ergo hic, quem statim honoris gratia nominasse videbatur, turpissimum plagium imputat, dum cum ita loquentem introducit, quasi aliquid invenerit, quod jam decennio ante in s'Gravesandii libro sit editum. Cum igitur in amicos sit tantopere injurius, mirandum sane non est, quod in adversarios sese iniquissime gerat, eosque
ejus-

deux Héros? M. Engelhard aussi n'aura pas de graces à rendre à M. Kœnig d'avoir introduit son nom dans cette dispute; il paroît honorable à la vérité pour lui d'avoir enseigné, il y a vingt ans, ce que M. de Maupertuis n'a proposé que depuis peu, comme une importante découverte; cependant M. Kœnig comme pour le confondre davantage ajoute aussitôt après, que cette découverte avoit été publiée il y a 30 ans par s'Gravefande, & connue des moindres Géomètres. Il impute donc ici le plus honteux plagiat à M. Engelhard qu'il venoit tout à l'heure de citer honorablement, en le faisant parler, comme s'il avoit découvert ce qui 10 ans auparavant étoit dans les livres de s'Gravefande. M. Kœnig traitant donc si injurieusement ses amis, il n'est pas surprenant, qu'il ne rougisse pas de se comporter à l'égard de ses adversaires avec tant d'iniquité, et de les accuser dans

E

des

ejusmodi criminibus, in quibus ne minima quidem veri species cernitur, onerare baud erubescat.

Verum videamus, quid ab Engelbardo et s'Gravesandio sit dictum; cum enim uterque idem statuerit, quod Ill. Præses, idem quoque uterque dixerit, necesse est. s'Gravesandi autem inventum, ipso recensente Kœnigio, in hoc consistit: quod si duo corpora elateris expertia ita sibi occurrant, ut post conflictum utrumque quiescat, tum summam virium vivarum ante conflictum fuisse minimam; siquidem celeritas relativa eadem manere concipiatur. Unde hæc colligitur propositio: in conflictu corporum non elasticorum, quantitatem vis vivæ quæ perit, esse æqualem minimæ vis vivæ, quam eadem corpora recipere possent, manente eadem celeritate respectiva ante conflictum. Propositio nullius plane momenti, in qua ne minima quidem similitu-

des cas, où il n'y a pas la moindre vray-
semblance.

Mais voyons ce que M M. Engelhard et s'Gravesande ont dit: car puisque l'un et l'autre ont dit la même chose que nôtre Ill. Président, il faut que ce que l'un a dit, l'autre l'ait dit aussi. La découverte de s'Gravesande selon l'exposition même qu'en fait M. Kœnig, consiste en ce que, si deux corps non élastiques se rencontrent de telle manière qu'après le choc l'un et l'autre demeurent en repos, la somme des forces vives avant le choc étoit la moindre, pourvû qu'on conçoive la vitesse relative demeurer la même. D'où l'on tire cette proposition: que dans le choc des corps non élastiques, la quantité de force vive qui périt, est égale à la plus petite force vive, que les mêmes corps pourroient recevoir, la vitesse respective avant le choc demeurant la même. Proposition qui n'est d'aucune importance, & qui n'a pas le

litudo cum principio minima actionis reperitur. Cum enim ibi tantum de eo, quod perit, agatur, in eoque ipso non sit vis minima viva, sed id demum ad aliam vim vivam reducatur, quæ solum certo ac singulari quodam respectu pro minimo haberi potest; hic autem id, quod revera efficitur, æstimetur: tanta utrinque diversitas cernitur, ut major concipi nequeat. Neque quæ s' Gravesandius de pluribus habet corporibus conflictantibus, quia ex eodem principio sunt petita, quicquam huc faciunt. Tum vero vis istius propositionis ita est restricta, ut tantum ad conflictum corporum, eorumque non elasticorum pateat; cum contra principium minima actionis latissime pateat, nullique restrictioni sit subiectum. His perpensis, num homini sanæ mentis in mentem venire potest, eum qui veritatem latissime patentem investigaverit, accusare, quasi ex casu particularissimo

moindre rapport au principe de la moindre Action. Car comme il ne s'y agit que de ce qui périt, & qu'en cela même ce n'est pas la plus petite force vive, mais quelque chose qui se réduit à une autre force vive, qui ne peut être prise pour un *Minimum* que sous une certaine & particulière considération; au lieu qu'icy c'est de ce qui est réellement produit, qu'il s'agit: on voit entre les deux une telle différence, qu'il n'est pas possible d'en imaginer une plus grande. Et ce que s'Gravesande ajoute du choc de plusieurs corps, partant du même principe, ne fait pas plus à nôtre affaire. Enfin la force de cette proposition est tellement restreinte, qu'elle n'a lieu que pour les corps non elastiques; pendant que le Principe de la moindre Action a la plus grande étendue, & n'est sujet à aucune restriction. Après cela y aura t-il quelqu'un d'un esprit sain, qui accuse celui, qui a découvert la verité la plus étendue, de l'avoir prise dans un cas aussi

*eoque maxime alieno arripuisset? Talem
futilem accusationem nemo profecto a Cl.
Kœnigio expectasset, nisi a furore cavillan-
di omnino fuisset occæcatus: quo eousque
fuit abreptus, ut ubicunque vocabulum mi-
nimi offenderit, ibidem se fontem principii
minimæ actionis deprehendisse putaverit.*

*Cum igitur ne Kœnigius quidem alia mo-
tus phenomena conquirere potuerit, in qui-
bus minimum aliquod a quoquam sit obser-
vatum; quilibet concedere cogetur, ante Ill.
de Maupertuis paucissimos tantum casus,
eosque maxime limitatos innotuisse, in qui-
bus minimi quædam ratio sit detecta; nemi-
nemque plane fuisse, qui sibi inventionem
hujusmodi principii generalis tribuerit.*

*Huc non refero meam observationem,
qua reperi in motu corporum cœlestium, at-
que in genere in omni motu corporum ad
centra virium attractorum, si singulis tem-
poris elementis massa corporis moti per spa-
tio-*

particulier? Assurement on ne s'attendroit pas à une telle accusation, si l'on ne savoit, que la fureur de la chicane aveugle M. Kœnig; fureur qui le transporte tellement, que partout où il trouve le mot de *Minimum*, il croit avoir trouvé la source du principe de la moindre action.

Comme donc M. Kœnig lui même n'a pas pû trouver d'autres phénomènes du mouvement, dans lesquels on eut observé aucun *Minimum*; on sera forcé de reconnoître, qu'avant M. de Maupertuis, il n'y avoit que quelques cas très limités, dans lesquels on eût trouvé quelque raison du *Minimum*; et qu'il n'y a eu absolument personne, qui se soit attribué la découverte d'un principe général.

Je ne rapporte point ici l'observation que j'ai faite, que dans le mouvement des corps celestes, et qu'en général dans le mouvement de tous les corps attirés vers des centres de forces, si à chaque instant l'on multiplie la masse du corps

tiolum confectum et celeritatem multiplicetur, summam horum omnium productorum semper esse minimam. Quanquam enim hac observatio ante memoratas longe antecedit, et productum illud, quo utor, ipsam actionem, prouti ab Illust. de Maupertuis definitur, exhibet: tamen primo notandum est, meam observationem non, nisi postquam Vir Illustrissimus suum principium jam exposuerat, prodiisse; ita ut ejus novitati hinc nullum detrimentum afferatur. Deinde equidem hanc insignem proprietatem non a priori, sed a posteriori, ut loqui solent, sum adeptus, dum post plurima tentamina demum eam formulam elicui, quæ in bujusmodi motibus minimum indueret valorem: neque propterea ei majorem vim tribuere sum ausus, quam pro iis casibus, quos tractaveram. Neque certe unquam credidi me bujusmodi principium, quod multo latius pateret, adinvenisse; omni-

ni-

par l'espace parcourû et par la vitesse, la somme de tous ces produits est toujours la moindre. Car quoique cette découverte soit assurément de beaucoup préférable à celles que nous avons citées, et que le produit que je considère, présente l'action même telle que M. de Maupertuis la définit ; il faut cependant remarquer, que n'ayant parû qu'après que M. de Maupertuis avoit exposé son principe, elle ne peut porter aucun préjudice à sa nouveauté. De plus je n'avois point découvert cette belle propriété *a priori* ; mais (pour me servir des termes de logique) *a posteriori*, déduisant après plusieurs tentatives la formule, qui dans ces mouvemens devenoit un *Minimum* ; et n'osant lui donner plus de force, que dans les cas que j'avois traités, je n'avois point crû avoir trouvé un principe plus étendû : content d'avoir trouvé cette belle propriété dans les mouvemens, qui se font autour des centres de forces. M. Kœnig aussi ne

nino contentus fueram hanc elegantem proprietatem in motibus circa centra virium factis investigasse. Tum vero ipse Kœnigius huic observationi meæ parum tribuisse videtur, dum post meas demonstrationes, non metaphysicas sed geometricas, adhuc ambigit, utrum formulæ, quas tractavi, maximum valorem adipiscantur, an minimum? Unde vehementer optassem, ut tantus Magister meas demonstrationes examinasset, erroresque suo iudicio in iis latentes indicavisset: nimis enim vellem a tam sublimi Doctore doctior recedere.

Præterea vero etiam in æquilibrio corporum dudum ejusmodi casus sunt notati, in quibus minimum aliquod luculenter cerneretur. Facile enim erat animadvertere, corpora gravia in æquilibrio consistere non posse, nisi eorum centrum gravitatis infimum locum occuparet. Hinc omni æquilibrio corporum gravium hæc tributa est
pro-

paroit pas faire grande attention à cette découverte ; puisqu'après mes démonstrations, qui ne sont pas Métaphysiques mais Géométriques, il doute encore, si mes formules deviennent des *Maximums* ou des *Minimums* ? J'aurois donc fort souhaité, qu'un si grand Maître eut examiné mes démonstrations, et nous eut indiqué les erreurs, qu'il y auroit crû cachées : car je voudrois pouvoir acquérir quelque science d'un si sublime docteur.

On avoit aussi remarqué dans l'équilibre des corps certains cas, où l'on trouvoit évidemment quelque *Minimum*. Il avoit été facile de s'apercevoir, que les corps graves ne pouvoient demeurer en équilibre, si leur centre de gravité n'étoit le plus bas qu'il fût possible. De là on avoit attribué à l'équilibre des corps graves cette propriété, que la distance de leur centre de gravité au centre de la terre, étoit la moindre. De
ce

proprietas, ut distantia centri gravitatis eorum a centro terræ esset minima. Ex hoc principio per methodum Isoperimetricam Geometra determinavere plures lineas curvas, veluti Catenariam, quam catena de utroque termino libere suspensa induit; tum etiam curvam Linteariam, in quam linteum liquore impletum formatur, aliasque nonnullas hujus generis, in quibus utique commune centrum gravitatis infimum occupat locum. Quando autem hujusmodi corpora centro terræ, aliive centro virium essent propiora, ut directiones sollicitationum non amplius pro parallelis haberi possent, tum consideratio centri gravitatis omnino cessat; propterea quod tum in corporibus nullum amplius ejusmodi datur punctum, quod centri gravitatis proprietate gaudeat: tum ergo etiam hoc principium ex maximo centri gravitatis descensu petitur, nullum amplius locum invenit,
ne-

ce principe par la méthode des Isopérimètres les Géomètres avoient tiré plusieurs lignes courbes, comme *la Catenaire* formée par une chaine, qui pend librement attachée par ses deux bouts ; comme aussi *la Linteaire*, que forme un linge rempli de liqueur, et quelques autres de cette espèce, dans lesquelles le commun centre de gravité occupe le lieu le plus bas. Mais si ces corps sont assez proches du centre de la terre, ou de quelqu'autre centre de forces, pour que les directions des forces qui les sollicitent, ne pussent plus passer pour paralleles, alors la considération du centre de gravité cesse entièrement ; parcequ'alors dans ces corps, il n'y a plus aucun point, qui ait la propriété du centre de gravité : alors aussi le principe de la plus grande descente du centre de gravité n'a plus aucun lieu : il ne fauroit donc passer pour général, même dans le seul état d'équilibre, bien moins donc encor
dans

neque idcirco pro generali, siquidem status tantum æquilibrii spectetur, haberi potest: multo enim minus id ad motum extendere licet. Interim tamen non defuere, qui et in hujusmodi casibus nonnullis, speciem quandam centri gravitatis animadverterunt, ex cujus descensu maximo status æquilibrii definiri posset; nemo autem hinc ad principium universale, quod in omni statu æquilibrii locum obtineret, pertigisse est gloriatus. Insigne quidem, pro casu quodam maxime singulari, specimen dedit Vir in hujus generis speculationibus imprimis perspicacissimus Daniel Bernoulli, dum omnino a priori eam quantitatem assignavit, quæ in curvis corporum elasticorum est minima; cujus veritatem deinceps luculenter demonstravi. Hæc certe inventio pro maxime sublimi est habenda, siquidem cum aliis principiis particularibus ante repertis conferatur; quam autem Cl. Kœ-
ni-

dans l'état du mouvement. Cependant on a remarqué dans quelques uns de ces cas une espèce de centre de gravité, par la descente la plus grande duquel, on pouvoit déterminer les états d'équilibre; mais personne ne s'est glorifié d'avoir atteint le principe universel, qui avoit lieu dans tous ces états. M. Daniel Bernoulli, un des hommes des plus subtils dans ces sortes de spéculations, nous a donné à la vérité quelque chose de fort beau pour un cas extrêmement singulier, lorsqu'il a assigné *a priori* la quantité, qui dans les courbes élastiques étoit un *Minimum*: proposition dont j'ai ensuite démontré la vérité. Cette découverte si on la compare avec les autres principes particuliers, qu'on avoit trouvés auparavant, doit assurément passer pour une des plus sublimes; mais M. Kœnig fait voir clairement, qu'il ne la pas même comprise, lorsqu'il demeure si obstinément dans cette erreur de croire, que
la

nigius se ne intellexisse quidem aperte declarat, dum adhuc pertinaciter huic errori crassissimo inhaeret, quasi ea formula, quam Cel. Bernoullius in curvatura corporum elasticorum minimam esse asseveraverat, adeo in nihilum abiret. Sed quomodo per ratiocinium perversissimum in istum immanem errorem sit delapsus, infra abunde ostendetur. Quae igitur haecenus de minimo illo, quod natura in operationibus suis affectat, erant explorata, tam pro statu motus quam aequilibrii, ad casus maxime particulares erant accommodata; neque inter se ita cohaerebant, ut inde principium quoddam generalius, quod saltem ad casus illos tractatos pateret, concludi potuisset. Ex quo colligere licet, quantum in hac re ab Ill. de Maupertuis sit praestitum, et quam parum suspicionem a Koenigio intentatam, quasi sua principia ab aliis hauserit, pertimescere debeat.

Ex-

la formule, que M. Bernoulli avoit assurée être un *Minimum* dans la courbure des corps élastiques, devient zero. Nous ferons voir cy dessous, comment un raisonnement très faux l'a jetté dans une erreur si enorme. Tout ce qu'on avoit donc jusqu'ici donné sur le *Minimum* que la nature affecte dans toutes ses opérations, tant pour l'état de mouvement que pour l'état d'équilibre, ne convenoit qu'à des cas très particuliers ; et n'avoit point cette connexion, d'où l'on pût tirer quelque principe plus général, qui conduisît seulement aux cas qu'on avoit traités. D'où l'on peut voir ce que M. de Maupertuis a fait dans cette matière, et combien peu il a à craindre le soupçon, que M. Kœnig a voulu fusciter, comme s'il avoit pris ses principes des autres.

Exposuit autem jam An. 1740. in Mem. Acad. Reg. Scient. Paris. Principium universale quietis et æquilibrii, quod non solum memorata illa principia particularia, tum ex natura centri gravitatis petita, tum etiam ad corpora elastica accommodata, utcunque ea diversa videantur, mirifica copulatione in se complectitur; sed etiam ad omnes plane æquilibrii casus, quomodocunque etiam cum ratione corporum, tum ratione virium sollicitantium fuerint comparati, summa universalitate extenditur. Ex hoc enim solo principio omnes omnino æquilibrii status, qui cum in corporibus rigidis, tum flexibilibus, tum elasticis, tum etiam fluidis, unquam existere possunt, non solum planissime explicantur, sed etiam admirabili facilitate determinantur; ita ut hoc principium jure merito pro summo in Mechanicis invento sit habendum.

Dés l'année 1740. dans les Mem. de l'Acad. Royale des Sciences de Paris, M. de Maupertuis avoit exposé *Le principe universel du repos et de l'équilibre*, qui renferme par un merveilleux accord tous les principes particuliers, dont nous venons de parler: tant ceux qui sont tirés de la nature du centre de gravité, que ceux qui sont appropriés aux corps elastiques, quelques différents qu'ils paroissent; et qui s'étend encor avec la plus grande universalité, à tous les cas d'équilibre, de quelque manière qu'ils se rapportent aux corps, ou aux forces sollicitantes. Car par ce seul principe j'ai entièrement expliqué, non seulement tous les cas où les corps, soit rigides, soit flexibles, soit elastiques, soit fluides, peuvent jamais se trouver en équilibre; mais encore ces cas se peuvent déterminer avec une facilité merveilleuse, desorte que ce principe doit passer dans la Mécanique pour

dum. Constituto enim hoc principio, omnia quæ adhuc tam in Dynamica quam Hydrodynamica sunt pertractata, inde tam expedite derivantur, ut etiam in casibus maxime complicatis, qui per methodum directam admodum tediosas investigationes requirunt, ad calculum perquam simplicem et elegantem perducant: inprimis autem status æquilibrii in omnis generis Machinis, utcunque fuerint compositæ, ex eo expeditissime determinatur, ut nequidem opus sit ad rationem compositionis respicere, quæ utique sæpe calculum vehementer molestum reddere solet. Atque cum etiam prima elementa istius disciplinæ ex eodem principio ordine maxime naturali sequantur, in eo totum fundamentum tam Dynamicæ quam Hydrodynamicæ commodissime ac felicissimo cum successu contineri est censendum. Principium autem hoc ita est compa-

pa-

une decouverte importante. Car ce principe posé , tout ce qui a été jusqu'ici traité tant dans la Dynamique que dans l'Hydrodynamique, en découle si aisément, que dans les cas même les plus compliqués, qui demandent par la methode directe les recherches les plus ennuyeuses, on parvient à un calcul très élégant et très simple : l'état d'équilibre surtout dans les machines de toute espèce, quelque composées qu'elles puissent être , se détermine avec tant de facilité, qu'on n'a pas besoin même d'avoir égard à leur construction ; ce qui rend souvent le calcul si pénible. Et comme les premiers elemens de cette science suivent naturellement de ce même principe, on doit le regarder comme le fondement le plus commode et le plus heureux tant de la Dynamique, que de l'Hydrodynamique. Or ce principe est tel, que sa vérité peut être démontrée par les raisonnemens les

paratum, ut ejus veritas per ratiocinia quædam admodum evidentia ostendi ac perspicui possit; neque ullam motus considerationem exigat, qua ordo scientiarum maxime diversarum permisceretur. Perpendi enim oportet, quomodo singula corporis particule a viribus sollicitantibus afficiantur, et ex qualibet sollicitatione derivatur quædam quantitas, quam cujusque vis Efficaciam appellare liceat; tum vero æquilibrium dari statuitur, quando summa omnium harum efficaciarum fuerit minima: ita ut hoc modo universa Dynamica et Hydrodynamica per solam methodum maximorum et minimorum incredibili facilitate expediri possit.

Summopere igitur ridiculum foret, si quis adhuc hoc pulcherrimum et fertilissimum principium cum sterilissimo illo et molestissimo principio, quod Kœnigius producere est

plus evidens ; et ne demande la consideration d'aucun mouvement, par où l'ordre des differentes sciences seroit troublé. Car il ne faut qu'examiner, comment chaque particule du corps est affectée par les forces sollicitantes, pour tirer de chaque sollicitation une quantité, qu'on peut appeller *l'Efficace* de chaque force ; et assurer qu'il y aura équilibre, lorsque la somme de toutes ces *Efficaces* fera la moindre : de sorte que par la seule methode de *Maximis et Minimis*, on peut executer avec une facilité incroiable tout ce, qui concerne la Dynamique et l'Hydrodynamique.

Il seroit donc fort ridicule de comparer un tel principe avec ce principe le plus sterile et le plus désagréable, que M. Koenig a taché de produire ; ce dernier confondant tellement le Dynamique avec le Phoronomique, qu'il ne seroit pas possible de parvenir à la con-

conatus, conferre voluerit: cum per hoc Dynamica et Pboronomica tam confuse inter se miscentur, ut nullus status æquilibrii cognosci queat, quin simul perfectissima motus cognitio habeatur. Quam cum in Dynamica non solum supponere non liceat, sed ea etiam plerumque maxime sublimes investigationes requirat, non nisi in paucissimis casibus locum invenit: quemadmodum infra planum reddetur, hoc principium Kœnigianum tantum uno vel altero casu, et quidem non sine intolerabili diversissimarum disciplinarum confusione, in usum vocari posse.

Meretur ergo principium ab Ill. Præside primum in lucem protractum omnem laudem, neque ullum est dubium, quin id omnibus inventis, quæ adhuc in Dynamicis erant facta, longissime antecellat. Neque vero ejus usus universam tantum Dynamicam, quæ quidem jam summa esset universalitas,

tas,

noissance d'aucun état d'équilibre, qu'on n'eût auparavant une connoissance parfaite du mouvement ; que non seulement dans la Dynamique il n'est pas permis de supposer, mais qui encore exige le plus souvent les recherches plus sublimes, et qui ne peut avoir d'application que dans un très petit nombre de cas ; comme nous ferons voir cy dessous à l'égard du principe de M. Kœnig, qui n'est applicable que dans un cas ou deux, et avec la confusion la plus vicieuse de différentes Sciences.

Le principe, que M. de Maupertuis a decouvert, est donc digne de la plus grande louange ; et l'on ne peut douter, qu'il ne soit fort superieur à toutes les découvertes, qui avoient été faites jusqu'ici dans la Dynamique. Son usage n'embrasse pas seulement toute la Dynamique, ce qui seroit déjà une grande universalité ; mais avec une le-

tas, in se complectitur; sed etiam levi et satis naturali facta adjectione ad omnem scientiam motus felicissime extenditur: quocunque enim motu proposito, id, quod Efficaciam nominavi, ad singula temporis elementa colligatur, bancque summam jam debere esse minimam, facili ratiocinio colligere licet. Adjecta autem ob motum hac conditione, oritur ipsum alterum illud universale principium Ill. Presidis, quod ab Ipso Principium Minimæ Actionis vocatur. Facile enim ostendi potest, quod etiam peculiari dissertatione præstiti, si efficacia supra memorate ad singula temporis elementa colligantur, inde nasci productum ex massa in celeritatem et spatiolum percursum, quo producto idea actionis continetur.

Hæc igitur duo principia tam arcto vinculo inter se sunt connexa, ut potius pro unico haberi mereantur: et quemadmodum princi-
pi-

gere et naturelle addition, il s'étend avec le plus grand succès à toute la Science du mouvement : car pour chaque mouvement proposé on peut facilement comprendre, que ce que nous avons appelé *l'Efficace*, étant pris pour chaque instant, la somme doit être un *Minimum*. Cette condition pour le mouvement étant ajoutée, on voit naître l'autre principe universel de notre Ill. Président, qu'il appelle *Le Principe de la moindre action* ; car on peut démontrer facilement, comme je l'ai fait voir dans un Mémoire particulier, que si toutes les Efficaces, dont nous avons parlé ci dessus, sont multipliées par les élémens du tems, on voit naître le produit de la masse par la vitesse et par le petit espace parcouru : produit qui contient l'idée de l'action.

Ces deux principes sont donc si intimement liés l'un à l'autre, qu'on peut plutôt les regarder comme un seul : et
com-

pium motus ex principio æquilibrii planissime sequitur, ita etiam vicissim principium motus seu Minimæ Actionis ad quosvis casus æquilibrii accommodari potest; sicque huic soli principio omnes plane Scientiæ, quæ vulgo sub Mechanicæ nomine comprehendendi solent, siue æquilibrium ipsis sit propositum, siue motus, ita innituntur, ut inde copiosissime ac perfectissime pertrahari queant. Ex quo etiam manifestum est, qui alterum horum principiorum concesserit, eum de altero minime dubitare posse; et cum principium æquilibrii per demonstrationes firmissimas sit evictum, pari certitudinis gradu et alterum principium motus præditum omnino est censendum. Combinatio igitur horum duorum principiorum, vel potius utrumvis seorsim, quoniam alterum cum altero arctissimo nexu est conjunctum, universalissimam patefacit naturam.

comme le principe du mouvement fuit
clairément du principe de l'équilibre,
de même le principe du mouvement,
ou de la moindre action se peut ap-
pliquer à tous les cas de l'équilibre.
Ainsi toutes les Sciences, qu'on a cou-
tume de comprendre sous le nom de
Mécanique , soit qu'on s'y propose
l'équilibre , soit qu'on s'y propose le
mouvement, sont tellement fondées sur
ce principe, qu'on les en peut fort fer-
tilement et fort parfaitement deduire.
On voit aussi par là, que qui a admis l'un
de ces principes, ne peut plus douter
de l'autre; et le principe de l'équilibre
étant le plus rigoureusement démontré,
on doit compter avec la même certi-
tude sur le principe du mouvement.
La combinaison donc de ces deux prin-
cipes , ou plutôt chacun pris separe-
ment, puisqu'ils sont le plus étroite-
ment liés l'un à l'autre , déclare cette
Loy la plus universelle de la nature,
par



tura legem qua demum distinctissime cognoscimus, quod ante tantum eramus suspicati: Naturam in omnibus suis operationibus minimum quodpiam affectare, hocque ipsum minimum in idea Actionis, prouti ab Ill. Præside definitur, certissime contineri, ita ut nunc quidem nullis objectionibus ullus amplius locus relinquatur.



par laquelle nous connoissons enfin distinctement, ce que nous n'avions fait auparavant que soupçonner : que la nature dans toutes ses opérations affecte un *Minimum*, et que ce *Minimum* est certainement contenu dans l'idée de l'Action , telle qu'elle est définie par M. de Maupertuis ; de sorte qu'il ne reste plus rien à objecter.



*E X A M E N
DISSERTATIONIS*

CLARISS. PROFESSORIS

KOENIG

ACTIS ERVD. LIPS. INSERTÆ

PRO MENSE MARTIO

1751.

*E X A M E N
DE LA DISSERTATION*

DE M. LE PROFESSEUR

KOENIG

INSERÉE DANS LES ACTES DE LEIPZIG

POUR LE MOIS DE MARS

1751.

E X A M E N
DISSERTATIONIS
 CLARISS. PROFESSORIS
 KOENIG
 ACTIS ERVD. LIPS. INSERTAE
 PRO MENSE MARTIO
 1751.



Etsi hoc scriptum primum occasionem controversiæ inter Illustrissimum Præsidem de Maupertuis et Cl. Professore Kœnig dedit, cujus præcipuum caput in fragmento epistolæ Leibnitzio adscriptæ versabatur: tamen quoniam ipsum illud scriptum levia tantum dubia contra principia Illust. Præsidis, ad quæ in judicio Academiæ abunde est responsum, continere videbatur; non adeo opus esse sum arbitratus, ut ejus singula momenta

E X A M E N
DE LA DISSERTATION
DE M. LE PROFESSEUR
K O E N I G

INSERÉE DANS LES ACTES DE LEIPZIG

POUR LE MOIS DE MARS

1751.



Quoi que l'écrit dont nous allons parler, soit ce qui a donné la première occasion à la controverse entre M. de Maupertuis nôtre Ill. Président et M. le Professeur Kœnig, et que le Chef principal de cette question consistât dans le fragment d'une lettre attribuée à M. de Leibnitz; comme cependant cet écrit n'attaquoit les principes de l'Ill. Président que par des doutes assez legers, auxquels il a été abondamment repondu dans

G 2

le



*ta diligentius evolverem, atque accuratius
examinarem. Cum enim quasi cuique or-
bis litterati civi concedi soleat, suas qua-
lescunque meditationes atque etiam dubia
in his Actis exponere; huiusmodi scripta
plerumque iniquum foret censura nimis ri-
gorosa subicere: praesertim quando Aucto-
ribus nihil aliud propositum fuisse videtur,
nisi ut diligentia sua specimina exhiberent.
Quamvis autem Clar. Koenig in hac disser-
tatione cum auctoritate loquatur, ac iudicis
adeo in controversiis mathematicis compo-
nendis personam suscipere velle videatur;
tamen hoc potius consuetudini cuiuspiam,
quam usu contraxisset, cogitata sua expri-
mendi tribui debere existimaui, quam ut
eum revera arbitri vel censoris personam
gerere voluisse crediderim: propterea quod
adhuc pauca in hoc studii genere ediderit,*

le Jugement de l'Academie, je n'ai pas crû qu'il fût necessaire de les parcourir tous, et d'examiner fort attentivement le poids et la force de chacun. Car comme chaque Citoyen de la Republique des Lettres a le droit d'exposer dans ces Journaux ses doutes, et ses meditations quelles qu'elles soient, il ne paroîtroit pas juste de soumettre de tels écrits à une censure trop rigoureuse; lorsque surtout il semble que les Auteurs ne s'y soient proposé que de donner des preuves de leur diligence. Et quoique M. Koenig dans cette Dissertation parle avec autorité, et semble vouloir jouer le personnage de Juge dans les controverses Mathématiques, j'ai cependant mieux aimé attribuer ce ton à une certaine habitude de s'exprimer qu'il a contractée par l'usage, que de croire qu'en effet il ait voulu faire l'Arbitre ou le Censeur: ce qu'il a donné dans ce genre d'étude étant

unde vel minimum jus sibi munus censorium arrogandi petere posset.

Interim tamen non sine admiratione vidi, non solum ejus defensores novellarumque publicarum scriptores banc Dissertationem tanquam eximium Mechanicæ specimen collaudare; sed etiam ipsum Prof. Koenigium se in ea negotium maximi momenti confecisse profiteri, atque adeo principia Ill. Præsidis per demonstrationes geometricas funditus evertisse: tantaque eum, teneri demonstrationum suarum fiducia, ut publice responsionem ad eas postulare non dubitet. Quare egre non feret, si ejus voluntati morem gesturus suas demonstrationes omni diligentia examinavero: atque non duabus lineis, quod ipse fieri posse affirmat, sed duobus verbis respondero, eas nihil valere. Id quod ita planum sum factururus, ut vel ipsi confitendum sit, cunctas
ob-

trop peu de chose , pour pouvoir lui mériter de pareils titres.

Cependant je n'ai pu voir sans étonnement, que non seulement les écrivains des gazettes ses défenseurs vantoient cette dissertation comme un chef d'œuvre de Mécanique ; mais encore que M. Koenig lui même s'annonçoit comme ayant terminé une affaire de la plus grande importance, et renversé par des démonstrations Géométriques les principes de M. de Maupertuis : Et il a poussé si loin sa confiance dans ses démonstrations, qu'il n'a pas craint de demander publiquement, qu'on y répondît. Il ne trouvera donc pas mauvais, si pour lui obeir j'examine ici ses Démonstrations avec soin ; et si je lui repons, non pas en deux lignes, comme il prétend qu'on le peut, mais en deux mots, *qu'elles ne valent rien*. C'est ce que je mettrai dans un si grand jour, qu'il sera forcé d'avouër lui même, que toutes les

objectiones, quas contra Illustriss. Præsidis principia fecerit, omni firmamento esse destitutas, seque ipsum vel ardore contradicendi, vel præcipitatione judicii misere esse deceptum. Quo pacto tota illa controversia octo pluribusve questionibus implicata, quam contra Illustr. Præsidem instruere est comminatus, brevissime dirimetur.

Statim autem in limine Clar. Kœnigius non mediocriter anxius videtur, his novis principiis agitatam jam pridem penitusque confectam controversiam de viribus vivis detrimentum aliquod pati; atque adeo Ipsum Leibnitzium ejusque assecclas arguit, in defensione hujus doctrinæ non satis cautos fuisse. Ægre scilicet fert, hos summos viros Theoriam virium vivarum tantum in motu corporum esse adhibendam censuisse, in statu autem æquilibrii illi nullum locum reliquisse. Sui ergo officii imprimis esse putat,

objections, qu'il a faites contre les principes de l' Ill. Président, sont denuées de tout fondement; et qu'il s'y est misérablement trompé, soit par l'ardeur de contredire, soit en précipitant son jugement. De cette manière nous aurons bientôt détruit toute la controverse impliquée dans huit ou dix questions, dont il a menacé nôtre Président.

Dabord M. Kœnig n'est pas peu alarmé de voir, que la cause des forces vives tant agitée jadis et entièrement décidée, pourroit souffrir de ces nouveaux principes; et reprend les Sectateurs de Leibnitz, et Leibnitz lui même, de n'avoir pas usé d'assez de précautions dans la défense de cette doctrine. Il est fâché que ces grands hommes aient crû, que la Théorie des forces vives n'étoit applicable qu'aux mouvemens des corps, et l'aient rejetée de l'état d'équilibre. Il croit donc principalement de son devoir de van-

*tat, jura bujus doctrina derelicta postliminio vindicare, ejusque usum multo ampliorrem docere, quam unquam Leibnitzio in mentem venerit. Ita igitur hanc doctrinam restaurandam esse arbitratur, ut non solum ei universa Mechanica seu de motu corporum tam solidorum quam fluidorum Scientia, sed etiam tota æquilibrii Theoria, quæ Statica seu Dynamica et Hydrodynamica comprehendendi solet, superstrui debeat. Magna igitur pompa novum aliquod principium in medium producit, quo non solum omnis tam æquilibrii quam motus scientia contineatur; sed etiam ambo Ill. de Maupertuis principia, inprimis autem alterum minimæ actioni innixum, funditus evertantur. Qui conatus etiamsi successu non careret, his tamen principiis nullam vim inferret; cum problemata hac pertinentia plerumque plus uno modo resolvi queant, neque unus modus ab
ali-*

ger les droits de cette Doctrine délaissée, et d'enseigner un usage beaucoup plus ample, que jamais Leibnitz n'en a imaginé. Il pense qu'elle peut être rétablie de manière, que non seulement toute la Mécanique ou la Science du mouvement des corps, tant solides que fluides, mais encor toute la Théorie de l'équilibre, qui renferme la Statique ou la Dynamique et l'Hydrodynamique, doit y être fondée. Il produit donc avec la plus grande pompe ce principe nouveau, dans lequel non seulement toute la Science de l'équilibre et du mouvement est contenuë; mais par lequel aussi les deux principes de M. de Maupertuis, et surtout celuy qui est fondé sur la moindre action, sont renversés. Entreprise qui quand elle auroit reussi, n'auroit cependant porté aucune atteinte à ces principes; y ayant plus d'une manière de résoudre les problemes dont il y est question, et ces différentes manières-

aliis, qui negotium aequae conficiunt, debilitetur, sed potius confirmetur. Videamus autem quantum praesidium Clar. Professor novo suo principio producendo in Mechanicam intulerit.

Ac primo quidem asseverat, omnes casus aequilibræ, id quod ante nemo observaverat, ex principio virium vivarum felicissime resolvi posse. Corpus scilicet seu systema corporum, de quo quaeritur, extra statum aequilibræ contemplatur, ut jam vires sollicitantes se non amplius destruant; et nunc quidem dubium est nullum, quin ab istis viribus motus in corporum systemate generetur. Hunc igitur motum per principia mechanica definit, atque adeo vim vivam ibi genitam calculo subducit: qua inventa eum systematis statum investigat, ex quo ista vis viva evanescens resultaret, huncque statum aequilibræ fore acute concludit. Atque

nières loin de se nuire les unes aux autres , servant plutôt à se confirmer. Mais voyons le grand avantage que M. le Professeur en produisant son nouveau principe, a apporté dans la Mécanique.

Premièrement, il assure ce qui n'avoit jamais encore été remarqué , que tous les cas de l'équilibre se peuvent déduire avec succès du principe des forces vives. Il considère le corps ou le Systeme de corps dont il s'agit, hors de l'état d'équilibre, afin que les forces sollicitantes ne se détruisent plus les unes les autres ; et alors il n'y a aucun doute que ces forces ne produisent quelque mouvement dans le Systeme des corps. Il recherche ce mouvement par les principes de Mécanique, et ayant trouvé par le calcul l'expression de la force vive, il cherche l'état du Systeme, dans lequel cette force vive s'évanouiroit, et conclut
avec

que hinc manat novum illud principium Kœnigianum, quo omnes plane æquilibrii casus determinantur, et quod in evanescencia virium vivarum, quæ, nisi adesset æquilibrium, generarentur, consistit. Tantum abest, ut hoc principium in dubium vocare velim, ut potius ejus veritatem firmissimis demonstrationibus munitam agnoscam, atque adeo gloriam inventionis Cl. Professori minime invideam.

Duplex autem hic quæstio examinanda occurrit: altera, num hoc principium amplissimum illum usum in omni statu æquilibrii determinando habeat, quem Cl. Professor prædicat? altera autem, num eo stabilito, Illustris Præsidis nostri principia evertantur? utramque igitur hanc quæstionem sollicitè evolvi conveniet.

Quod ad ipsum hoc principium a Cl. Kœnigio in medium productum attinet, ejus veri-



avec beaucoup de finesse, que ce seroit l'état d'équilibre. Delà nait ce nouveau principe Kœnigien, par lequel tous les cas de l'équilibre sont déterminés, et qui consiste dans l'anéantissement des forces vives, qui seroient produites s'il n'y avoit pas d'équilibre. Tant s'en faut, que je veuille douter de la vérité de ce principe, qu'au contraire je la reconnois munie des démonstrations les plus fortes, et que je suis bien éloigné d'envier au Professeur la gloire de son invention.

Nous avons ici deux questions à examiner : l'une consiste à savoir, si le principe pour déterminer tous les états d'équilibre a cet usage si étendu, que M. le Professeur vante ? La seconde à savoir si ce principe posé, ceux de nôtre Ill. Président sont renversés ? Discutons soigneusement ces deux questions.

Quant au principe même produit par M. Kœnig, je suis déjà convenu
sans



ritatem sine ulla exceptione jam concessi, eamque tam perspicuam agnosco, ut cum prima æquilibrii notione arctissime sit connexa. Nam cum in omni statu æquilibrii vires sollicitantes se destruant, nullum motum producent, propterea quod si ullum motum producerent, hoc ipsum esse indicio, eas non esse in æquilibrio. Ubi autem nullus motus generatur, ibi quoque nulla vis viva generatur, ac vicissim; unde luce meridiana clarius est, ubi a viribus sollicitantibus nulla vis viva generetur, ibidem dari æquilibrium. Non adeo ergo hoc principium est reconditum, ut non a quovis tyro-ne facillime potuisset erui; quid enim magis obvium est, quam concludere, ubi sit status æquilibrii, ibi a viribus sollicitantibus nullum motum, nullamque propterea vim vivam generari: Seu ubi nullus sit motus, ibi quoque nullum dari motum. Ex quo hoc
mul-



fans aucune exception de sa verité, et je la reconnois pour si évidente, qu'elle est le plus étroitement liée avec la notion de l'équilibre. Car comme dans l'état d'équilibre les forces sollicitantes se détruisent, elles ne produiront aucun mouvement; puisque si elles en produisoient, ce seroit une preuve, qu'elles ne feroient pas dans l'état d'équilibre. Là donc où il n'est produit aucun mouvement, il n'est produit aucune force vive, et reciproquement. D'où l'on voit plus clair que le jour, que là, où les forces sollicitantes ne produisent aucune force vive, il y a équilibre. Ce principe n'est pas si profondement caché, que le moindre commençant ne puisse facilement le découvrir: car qu'y a t'il de plus simple, que de conclure que là, où il y a équilibre, les forces sollicitantes ne produisent ni mouvement ni force vive: C'est à dire là, où le mouvement est nul,

H

il

multo maxime est mirandum, gloriam inventionis hujus eximii principii Prof. Kœnigio esse reservatam; neque per tot secula quemquam alium ipsi banc palmam præripuisse: nisi ergo aliquando in litteris ergo adhuc ineditis vestigium hujus inventionis reperiatur, quod tamen suspicari vix licet, Cl. Prof. Kœnig pro primo est habendus qui invenerit, In statu æquilibrii, ubi nullus detur motus, etiam nullam generari vim vivam. Hancque felicissimam inventionem ejus propugnatores ipsi merito gratulentur.

Principium vero hoc nullitatis vis vivæ, uti ab inventore appellatur, sine dubio in omni statu æquilibrii locum habet, neque ullus certe æquilibrii casus proferri poterit, in quo vires sollicitantes vim vivam generent, cum per ipsam æquilibrii naturam omnis motus excludatur. Per hoc er-

il n'y a point de mouvement. Ce qu'il y a de plus admirable, c'est que la gloire de cette belle decouverte ait été réservée à M. le Professeur Kœnig, et que pendant un si grand nombre de siècles personne ne la lui ait enlevée. Amoins donc que quelque jour les vestiges ne s'en trouvent dans quelques lettres Anecdotes, ce qu'on ne sauroit guères soupçonner, M. le Pr. Kœnig doit passer pour le premier, qui a trouvé, *Que dans l'état d'équilibre, où il n'y a aucun mouvement, il n'y a aussi aucune force vive.* C'est à ceux, qui combattent si bien pour lui, à le congratuler sur cette heureuse decouverte.

Ce principe donc *de la nullité de force vive*, c'est ainsi que son inventeur l'appelle, a sans doute lieu dans tout état d'équilibre; et jamais on ne citera aucun cas d'équilibre, dans lequel les forces sollicitantes produisent une force vive; puisque par la nature même de l'équilibre tout mouvement est ex-

go principium in quovis casu status æquilibrium agnoscitur, cum perpendis singulis viribus sollicitantibus, ac secundum principia mechanica calculo pro vi viva invenienda instituto, ejus valor evanescens prodierit: ac certius profecto æquilibrii criterium desiderari nequit, quam motus absentia, cum qua nullitas virium vivarum necessario est conjuncta.

*Egregie etiam Vir Cl. ex hoc principio casum æquilibrii tam in vecte, quam in puncto a tribus viribus sollicitato derivat: statim enim assumit æquilibrium non adesse, sed motum revera produci, atque vim vivam investigat quæ generari deberet; denique hanc ipsam vim vivam nihilo æqualem statuit; indeque rectissime conditiones ad æquilibrium requisitas concludit. Nisi ergo
quis*

clus. Par ce principe donc on decouvre dans chaque cas l'état d'équilibre, lorsque ayant bien examiné toutes les forces sollicitantes, et les ayant calculées selon les principes Mécaniques pour trouver la force vive, la valeur de cette force devient nulle: Et assurément on ne sauroit souhaiter une marque plus certaine de l'équilibre, que l'absence du mouvement, avec laquelle la nullité des forces vives est nécessairement liée.

M. Kœnig deduit aussi fort élégamment de ce principe le cas d'équilibre, tant dans le levier, que dans le point sollicité par trois forces: Il suppose d'abord qu'il n'y a pas d'équilibre, mais qu'il y a quelque mouvement, et cherche la force vive qui en devroit être produite; faisant ensuite cette force vive égale à zero, il conclut avec beaucoup de justesse les conditions requises pour l'équilibre. Si donc quelqu'un n'est

quis in Mechanicis seu Phoronomia jam ita fuerit versatus, ut in quovis casu, ubi equilibrium non datur, motum inde secuturum assignare valeat, is hoc modo statum equilibrium nunquam determinabit. Non immerito ergo quis hic Cl. Kænigio objecerit, se non solum disciplinas a se invicem maxime distinctas Dynamicam scilicet et Phoronomiam inter se confundere, sed etiam banc illi prepostere antepondere; cum tamen Phoronomia necessario ipsa Dynamica præmittenda videatur. Verum equidem banc methodi perturbationem non urgebo; sed hoc potissimum Cl. Auctori perpendendum relinquo; si alia via non paterent ad equilibrium dignoscendum præter suum principium, num plerique equilibrium casus nobis non adhuc incogniti essent futuri. Ipsum enim Auctorem latere non potest, quam difficile se-

assez versé dans les Mécaniques ou dans la Phoronomie, pour pouvoir dans chaque cas, où il n'y a point d'équilibre déterminer le mouvement qui doit s'en ensuivre, jamais de cette manière il ne déterminera l'état d'équilibre. Ce ne sera donc pas sans raison, qu'on objectera à M. Koenig, que non seulement il confond ici deux sciences fort différentes, la Dynamique et la Phoronomie; mais encor qu'il met fort mal à propos celle-cy avant celle là: la Dynamique devant nécessairement précéder la Phoronomie. A la vérité je n'insisteray pas icy sur ce desordre de la methode; mais je laisserai plutôt à examiner à l'Auteur, si en cas que l'on n'eut pas d'autre voye que son principe, pour connoître l'équilibre, la plupart des cas d'équilibre ne nous demeureroient pas inconnus. Car l'Auteur ne peut pas ignorer, combien il est souvent difficile dans des questions

sæpenumero sit in quæstionibus mechanicis non adeo complicatis motum, qui a datis viribus producat, definire; ac si quæstiones magis fuerint complicatæ, difficultates in motu determinando sæpe plane esse invincibiles. Hujusmodi ergo casibus Cl. Auctor statum æquilibræi vel per calculum admodum tædiosum determinabit, vel ne per summum quidem laborem assignare poterit; cum tamen in iisdem casibus status æquilibræi per principia usu recepta satis expedite definiri queat. In duobus quidem exemplis ab auctore allatis negotium satis promte successit, etiamsi æquilibrium trium virium puncto applicatarum jam non mediocrem apparatus postulaverit: ac præter hos ambos fortasse casus, Ipsi Auctori nimis molestum foret suum principium in usum vocare. Faciat periculum si lubeat, in curva

tan-

Mécaniques, qui ne sont par fort compliquées, de déterminer le mouvement qui doit être produit par des forces données : et que si les questions sont plus compliquées, ces difficultés sont insurmontables. Dans ces cas donc l'Auteur, ou déterminera par un calcul très ennuyeux l'état d'équilibre, ou ne pourra pas le déterminer, même par le plus grand travail ; pendant que dans les mêmes cas, on trouveroit tout d'un coup l'état d'équilibre par les principes communément reçus. A la vérité dans les deux exemples cités par l'Auteur, la chose reussit assez promptement, quoique l'équilibre des trois forces appliquées à un point demande déjà assez d'appareil : mais hors ces deux cas, il feroit peut être assez difficile à l'Auteur de mettre son principe en pratique. Qu'il l'éprouve s'il veut pour la détermination de la *Catenaire*, ou pour l'état d'équilibre dans lequel une chaîne se tient suspen-



tantum Catenaria determinanda, seu eo æquilibrium statu, in quo catena suspensa acquiescit, ac tantas offendet difficultates, quas etiamsi superare valeret, tamen ne operæ quidem esset pretium tantum laborem suscipere; cum totum negotium alia via tam facile expediri possit. Nam antequam Auctor ope sui principii statum æquilibrium catenæ definire queat, ipsam catenam in statu quocunque considerare, ejusque motum seu vim vivam, quam hoc motu ob vires sollicitantes acquisiverit, investigare cogetur: cum autem istam vim vivam pro tota catenâ invenerit, ea nihilo æqualis posita ipsi suppeditabit æquationem certe admodum intricatam, ex qua vix ac ne vix quidem conditiones æquilibrium eliciet.

Cum enim ipsa æquilibrium curva non constet, Auctor catenæ curvam quamcunque in genere tribuere cogitur, tum vero catenam ex hoc situ in alium quem-
cun-

duë: et il trouvera de si grandes difficultés, que quand même il feroit en état de les vaincre, ce ne feroit pas la peine d'entreprendre un si rude travail, pendant que la chose se peut faire si facilement par une autre voye. Car avant que l'Auteur puisse par son principe déterminer l'état d'équilibre de la chaine, il faudra qu'il la considere dans un état quelconque, et qu'il recherche son mouvement, ou la force vive qu'elle aura acquise par les forces sollicitantes: et lorsqu'il aura trouvé cette force vive pour toute la chaine, cette force étant faite égale à zero lui donnera une équation si embarrassée, que ce ne sera qu'avec bien de la peine, qu'il en deduira les conditions de l'équilibre, supposé encor qu'il les en puisse déduire.

Car la courbe d'équilibre n'étant point connue, l'Auteur fera obligé de supposer à sa chaine une courbure quelconque en général, de transporter en-
sui-

cunque proximum transferet, atque ex sollicitatione virium gravitatis, quibus singula catena elementa sunt subiecta, vires vivas singulis elementis ingeneratas quæret, quarum summam denique nihilo æqualem statuet. Equidem etsi a problematibus Mechanicis abhorreere non soleo, tamen hujus problematis solutionem Viro Clar. penitus relinquo. Interim tamen etiamsi difficultates hic occurrentes feliciter superaverit, tamen non negabit plurimos alios casus ipsi facile proponi posse, quibus evolvendis se imparem sit agniturus, quamvis per methodos consuetas etiam his casibus determinatio æquilibrii nulla laborei difficultate.

En ergo quorsum novum istud principium Kœnigianum tantopere jactatum, et quo novum quasi lumen universæ Mechanicæ accendi predicabatur, tandem redu-
ca-

fuite la chaine de cette situation dans une autre situation prochaine, de prendre dans une somme toutes les forces vives produites dans chaque element de la chaine par la sollicitation de la pesanteur, et de faire enfin cette somme égale à zero. Pour moi quoi, que je ne sois pas facilement rebuté par les difficultés de la Mécanique, j'avouë que j'abandonne à l'Auteur la solution de ce problème. Et quand même il seroit venu heureusement à bout de surmonter toutes les difficultés, qui s'y présentent, il ne niera pas cependant, qu'on ne pût facilement lui proposer plusieurs autres cas, pour lesquels il seroit obligé d'avouër son insuffisance; quoique dans ces mêmes cas la détermination de l'équilibre n'eût aucune difficulté.

Voicy donc à quoi se réduit ce nouveau principe Kœnigien tant vante, et qu'on devoit régarder comme une nouvelle lumière dans toute la Mécanique.

Con-

catur. In se spectatum plus non continet, quam, Ubi non detur motus, ibi non dari vim vivam; seu ex nullitate vis vivæ ad motus absentiam, statumve idcirco æquilibrii tuto concludi posse: deinde si ad ejus usum respiciamus in definiendo æquilibrio, in aliquibus casibus iisque paucissimis, ejus applicatio satis commode quidem succedit; in multis autem non nisi cum maxima difficultate, in reliquis autem nullo plane modo adhiberi potest. Quos maximos defectus si Clar. Kœnigius in suo principio animadvertisset, id profecto perpetuo suppressisset, aliique cuique potius gloriam inventionis reliquisset, quam ipse id tanta ostentatione in medium attulisset.

Verum tametsi hoc principium non omnino in nihilum recideret, tamen non video, quomodo inde vel minimum detrimentum

Considéré en lui même il ne contient autre chose, si non que, *Là où il n'y a point de mouvement, il n'y a point de force vive;* ou que de la nullité de la force vive, on peut conclure avec sûreté l'absence du mouvement, et par conséquent l'état d'équilibre: ensuite si nous avons égard à son usage, nous trouverons que, quoi qu'à la vérité dans quelques cas fort rares il réussisse assez commodément pour déterminer l'équilibre, dans le plus grand nombre des cas on ne peut s'en servir qu'avec la plus grande difficulté, et que dans les autres on ne peut s'en servir du tout. Deffaut si grand, que si M.Kœnig l'avoit remarqué dans son principe, il l'auroit éternellement supprimé, et auroit mieux aimé laisser à d'autres la gloire de la découverte, que de la reclamer pour lui même avec tant d'ostentation.

Mais quand même ce principe ne se reduiroit pas absolument à rien, je ne vois pas, comment il pourroit porter la
moin-

tum principia Ill. Præsidis patiantur. Ille enim per suum principium nullos alios æquilibrii status definire contendet, nisi qui per consueta Dynamicæ principia determinari solent: quare cum hi status omnes ex universali principio æquilibrii Illust. Præsidis admirabili compendio deriventur, ex hoc ipso summus consensus hujus principii cum præceptis Dynamicis, ideoque etiam cum principio Kœnigiano elucet. Discrimen tantum in eo versatur, quod per principium Ill. Præsidis de Maupertuis cuncti æquilibrii status summa facilitate ac plerumque multo expeditius determinantur, quam per præcepta Dynamicæ ordinaria: cum contra principium Kœnigianum non solum plerumque majores ambages requirat, sed etiam sæpissime ne in usum quidem vocari possit. Atque vel ex hoc summo successus discrimine luculentissime apparet,

prin-

moindre atteinte aux principes de notre Ill. Président. Car il ne prétend pas par son principe déterminer d'autres états d'équilibre, que ceux qu'on détermine par les principes ordinaires de la Dynamique; et tous ces états se déduisant avec une merveilleuse facilité de son principe d'équilibre, on peut remarquer l'accord parfait de ce principe avec les principes de la Dynamique, et par là aussi avec le principe de M. Kœnig. Toute la différence consiste, en ce que par le principe de M. de Maupertuis on détermine tous les états d'équilibre avec la plus grande facilité, et souvent beaucoup plus vite, que par les preceptes reçus de la Dynamique: qu'au contraire le principe de M. Kœnig non seulement conduit d'ordinaire dans de grandes ambages, mais souvent encore ne sauroit être d'aucune application. Et par cette différence extrême de succès, on peut juger de la différence

I

ren-

principia hæc Illustris Præsidis et Cl. Professoris toto cælo a se invicem discrepare, atque ex diversissimis fontibus esse petita. In altero autem præterea quilibet æquilibrii status ex indole minimi definitur, in altero autem ex nullitate vis vivæ: ex quo etiam perspicuum est, eam quantitatem, quæ alterum principium adhibendo minima reddi debet, maxime diversam esse oportere ab ea, quæ pro altero principio in nihilum abit. Fieri enim nequit, vel ipso Kœnigio assentiente, ut in omni æquilibrii statu eadem quantitas et minima evadat et in nihilum abeat; hoc enim si concederet, omnes ejus objectiones sponte corruerent.

Certum igitur est principium Dni. de Maupertuis vim vivam eo sensu non continere, quo ea principium Kœnigianum constituit; unde etiam ex hoc capite objection-
nes

rence qui se trouve entre les principes de nôtre Ill. Président et ceux de M. le Professeur; ces principes étant en effet tirés de sources très différentes. De plus dans l'un, chaque état d'équilibre est déterminé par la nature d'un *Minimum*, dans l'autre par la nullité de la force vive. D'où il est clair que cette quantité, qui selon l'un des principes doit être un Moindre, doit être extrêmement différente de celle qui selon l'autre principe doit être nulle. Car il est impossible, même de l'aveu de M. Kœnig, que dans tout état d'équilibre, la même quantité soit un *Minimum*, et soit égale à *zéro*: si cela arrivoit, toutes les objections seroient évanouies.

Il est donc certain que le principe de M. de Maupertuis ne contient pas la force vive dans le même sens, qu'elle constituë le principe de M. Kœnig: et l'on voit aussi par là, que les objections



nes Kœnigii, quæ demonstrationibus istis tantopere jactatis, quod in omni æquilibrii statu vis viva sit nulla, innituntur, omnem vim amittunt. Proprie quidem Kœnigius alterum tantum principium Illust. de Maupertuis aggreditur, quod in minima actione est situm: verum ego in dissertatione peculiari coram Academia prælecta ostendi, ambo ejus principia, et hoc minima actionis, et alterum, quod in omni æquilibrii statu cernitur, arctissimo vinculo inter se esse connexa, ita ut altero admissso alterum nullo modo in dubium vocari queat.

Jam vero etsi principium minima actionis actionem ex producto massa in spatium et celeritatem æstimet, hocque productum ab idea vis viva vix discrepare videatur; tamen hoc productum ex consideratione longe diversa petitur, atque a Kœnigio vis viva determinatur: id quod ipse
sta-

que M. Kœnig fonde sur ces démonstrations tant vantées, que dans tout état d'équilibre la force vive est nulle, perdent toute leur force. A la vérité M. Kœnig n'attaque directement que l'autre principe de M. de Maupertuis, qui consiste dans la moindre Action : mais j'ai fait voir dans une dissertation particulière lue dans nos Assemblées, que ces deux principes, celui de la moindre action, et celui qu'on observe dans tout état d'équilibre, étoient si étroitement liés ensemble, que l'un une fois admis on ne pouvoit plus douter de l'autre.

Or quoique dans le principe de la moindre action, l'action soit estimée par le produit de la masse de l'espace et de la vitesse, et que ce produit ne paroisse pas s'éloigner beaucoup de l'idée de la force vive, il est cependant tiré d'une considération fort différente de celle par laquelle M. Kœnig détermine la force vive : il auroit dû s'en apercevoir

statim sentire debuisset, si modo explicationem vectis, quam Illustr. de Maupertuis dedit, cum sua comparare voluisset: hoc enim casu actio, prouti a Dno. de Maupertuis aestimatur, manifesto fit minima, nulloque modo evanescens; cum tamen vis viva a Kœnigio definita nemine contradicente in nihilum abeat. Quare cum utrinque veritas idque recte eliciatur, necesse est, ut actionis idea, qualis ab Illustri Praside est stabilita, a vi viva Kœnigiana toto cœlo differat, ideoque omnes ejus objectiones hinc petita nimia precipitantia studioque pugnandi sint tribuenda: atque adeo confido Clar. Professore, cum hæc probe perpenderit, causam, quam nimis festinanter suscepit, sponte esse deserturum, præsertim cum insuper sequentes annotationes perlegerit.

Ve-

tout d'abord, s'il eut voulu comparer
 l'explication, que M. de Maupertuis don-
 ne du Levier avec la sienne. Car dans
 ce cas l'action telle, qu'elle est détermi-
 née par M. de Maupertuis, devient ma-
 nifestement la plus petite, et non point
 nulle; au lieu que la force vive telle que
 M. Kœnig la définit, devient nulle incon-
 testablement. Comme donc la vérité se
 trouve dans l'un et l'autre de ces cas, et
 se trouve légitimement déduite, il faut
 que l'idée de l'action, telle que nôtre
 Ill. Président la définit, diffère entière-
 ment de la force vive de M. Kœnig, et
 que toutes les objections que celui ci
 en tire, ne puissent être attribuées qu'à
 une trop grande précipitation, ou à un
 amour de la dispute: j'espère donc que
 lorsque M. le Professeur aura mieux exa-
 miné l'affaire, dans laquelle il s'est jetté
 trop à la hâte, il l'abandonnera de lui
 même; surtout lorsqu'il aura lû enco-
 re les remarques suivantes.

Verum quo discrimen inter æstimationem actionis et vis vivæ clarius perspicatur, utramque attentius contemplari conveniet. In æstimatione igitur vis vivæ secundum principium Kœnigianum systema corporum extra statum æquilibrîi consideratur, motusque a viribus sollicitantibus oriundus in computum ducitur, ex quo vera vis vivæ generata colligatur. At in æstimatione actionis, systema corporum revera in æquilibrio assumitur, eique a vi quacunque externa motus imprimi concipitur; tum vero ex hoc motu investigatur, per quantum spatium qualibet vis fuerit vel intensa vel remissa: vel loco virium pondera æquivalentia substituuntur, ac dispicitur, quantum eorum quodque fuerit promotum et quanta celeritate; quo factò singula hæc pondera tam per spatia a quoque descripta, quam per celeritates mul-

ti-

Pour mieux connoître la différence, qui se trouve entre l'estimation de l'action, et celle de la force vive, il faut examiner attentivement l'une et l'autre. Dans l'estimation donc de la force vive selon le principe de M. Kœnig, on considère un système de corps hors de l'état d'équilibre, et l'on calcule le mouvement qui naît des forces sollicitantes, d'où l'on tire la véritable force vive qui en est produite: mais dans l'estimation de l'action, l'on prend le système des corps dans l'état d'équilibre, l'on conçoit que le mouvement lui soit imprimé par quelque force externe: et alors dans ce mouvement on recherche l'espace, par lequel l'intensité de chaque force a été augmentée ou diminuée, ou substituant au lieu des forces des poids équivalens, on examine le mouvement de chacun et la vitesse avec laquelle il s'est mû; après quoi l'on multiplie chaque poids par l'espace qu'il a parcouru,

I 5

tiplicantur, horumque productorum summa pro actionis quantitate assumitur. Atque hic quidem non de celeritate cujusque ponderis vera sermo est, sed tantum de relativa; ex quo hæc producta, etiamsi alias spatium celeritati sit proportionale, ne nomen quidem virium vivarum merentur: ita ut idea actionis ab idea vis viva sollicite sit distinguenda, quemadmodum jam Ipse Illust. Præses expresse animadvertit. Cum igitur idea actionis originem habeat diversissimam ab illa vi viva, quam Kœnigius introducit, atque considerationes, unde sunt ductæ, toto cælo a se invicem differant; mirum profecto non est, quod etiam in applicatione diversissimam indolem accipiant, atque iisdem casibus, quibus vis viva evanescit, actio revera fiat minima, neque in nihilum abeat. Eo minus ergo hæc duo principia inter se confundi oportet, multo au-

ru, et par la vitesse avec laquelle il l'a parcouru, et l'on prend la somme de ces produits pour la quantité de l'action. Or il n'est pas ici question de la véritable vitesse de chaque poids, mais seulement de la vitesse relative; ainsi, quoique d'ailleurs les espaces foyent proportionels aux vitesses, ces produits ne doivent pas seulement avoir le nom de forces vives: et l'idée de l'action doit être soigneusement distinguée de celle de la force vive, comme nôtre Ill. Président l'a expressément remarqué. Puisque donc l'idée de l'action a une origine si différente de cette force vive que M. Koenig introduit, et que les considerations, qu'on en déduit sont tout à fait différentes, il n'est pas étonnant qu'elles diffèrent tant aussi dans leur application, et que dans les mêmes cas, où la force vive s'évanouit, l'action devienne la moindre, et subsiste. Il faut donc d'autant plus se donner de garde de
con-

autem minus alterum alteri opponi; quod, ut jam animadverti, principium Cl. Kœnigii sit maxime sterile, et tantum ad paucissimos quosdam æquilibrii casus pateat, cum contra principium Illust. de Maupertuis sit fecundissimum, atque non solum ad omnes æquilibrii casus definiendos sit accommodatum, sed etiam lineis curvis a corporibus, quæ ad quocunque centra virium attrahuntur, descriptis assignandis mirifice inserviat; quibus insignibus commodis principium Kœnigianum penitus caret.

Sed regeret Vir Clarissimus, suum quidem principium, uti initio proposuerat, uti que omni fere usu carere; verum se ei in sequentibus multo ampliorem extensionem conciliaffe, ut jam quidem latissime pateret: cujus amplificationis fundamentum in Lemmate suo tertio ipsum jacere voluisse video, quo in negotio quantum profec-

confondre ces deux principes , et encore plus de les opposer l'un à l'autre ; que comme je l'ai déjà remarqué, le principe de M. Kœnig est fort stérile, et ne peut s'appliquer qu'à un petit nombre de cas de l'équilibre ; pendant que le principe de M. de Maupertuis est de la plus grande fertilité, et ne sert pas seulement à déterminer tous les cas d'équilibre, mais sert encore merveilleusement à trouver les lignes courbes décrites par des corps attirés vers autant de centres qu'on veut ; avantages insignes, dont manque entièrement le principe de M. Kœnig.

Mais M. Kœnig pourra dire, que quoique son principe, tel qu'il l'a proposé en commençant, ne soit à la vérité d'aucun usage ; dans ce qui suit il lui a donné une beaucoup plus grande extension, dont je trouve qu'il a voulu jeter le fondement dans son troisième Lemme : comment il y a réussi, c'est ce que nous



fecerit, opera primum erit accuratius examinare.

Loquitur autem in hoc lemmate de systemate lineæ inertis æqualium massarum, quod sollicitetur versus aliquod centrum sollicitationibus, quæ in diversis a centro distantibus sint utcunque variabiles. Hic non definit utrum linea illa iners sit recta an curva? unde si hæc verba more geometrico interpretari velimus, lineam quamcunque sive rectam sive curvam intelligere debemus; quod etiam ejus instituto eo magis consentaneum videtur, quoniam hoc lemmate suum principium ad summam generalitatem evehere vult; plurimum autem inde detraberetur, si tantum pro linea recta valeret. Consulta autem demonstratione mox patet, eam subsistere non posse, nisi linea illa recta statuatur; quod cum ingens sit vitium contra methodum geometricam

tri-

nous allons examiner avec plus d'attention.

Il parle dans ce Lemme *du systeme d'une ligne inerte de masses égales, sollicitées vers quelque centre par des forces qui à différentes distances de ce centre varient de quelque maniere que ce soit.* Icy il ne définit point si cette ligne inerte est droite ou courbe? Ainsi si nous interpretons ses paroles selon l'usage des Géomètres, nous devons entendre une ligne quelconque soit droite soit courbe, ce qui aussi paroît plus conforme à son dessein; puisque par ce Lemme il veut élever son principe à la plus grande généralité: et qu'il perdrait beaucoup, s'il n'avoit lieu que pour la ligne droite. Cependant dès qu'on lit sa démonstration, on voit qu'elle ne fauroit subsister, à moins que la ligne ne soit droite: ce qui étant un grand vice contre la méthode des Géomètres, que l'Auteur vante tant, et par la
 quelle

tricam, quam Auctor tantopere jactat, aliosque suis demonstrationibus geometricis prosternere minatur, etiamsi tyroni esset condonandum, a tanto tamen magistro eo majori cura evitari debuisset. Hoc igitur probe teneatur, quicquid Auctor hoc lemmate demonstraverit, id nonnisi pro linea recta valere, atque perperam ad lineas curvas transferri.

Sed multo adhuc majores aberrationes a metodo geometrica in eodem lemmate occurrunt. Hanc enim lineam inertem rectam onustam facit pluribus corpusculis infinite parvis, quorum massas inter se aequales statuit; quæ quidem jam esset restrictio instituto parum conformis, nisi intervalla inter hæc corpuscula indeterminata relinqueret, quod quidem lemma perlegenti ita videtur. Non enim definit, utrum ista corpuscula paribus inter se intervallis sint dis-

quelle il menace d'accabler ses adversaires, quand il seroit pardonnable à un commençant, un aussi grand Maître que M. Kœnig auroit dû avec d'autant plus de soin l'éviter. Qu'on tienne donc bien assuré, que tout ce que l'Auteur a démontré dans ce lemme, n'a lieu que pour la ligne droite, et qu'on auroit tort de l'entendre des lignes courbes.

Mais nous trouverons encore dans ce même lemme de bien plus grands écarts de la méthode géométrique. Car cette ligne droite inerte, il la charge de plusieurs corpuscules infiniment petits, dont il suppose les masses égales entre elles, ce qui seroit déjà une restriction peu conforme à son projet, quand même il laisseroit entre ces corpuscules des intervalles indéterminés, comme il paroît d'abord en lisant le lemme. Car il ne définit point, si ces corpuscules sont séparés par des inter-

K

val-

disposita an disparibus? Unde si geometram loquentem audiamus, recte concludere debemus, intervalla ista non determinari, atque lemmatis effatum aequè subsistere, siue hæc intervalla equalia concipiantur siue inequalia. Verum qui hæc verba ita acciperet, mox cum demonstrationem examinaverit, se esse deceptum sentiet: demonstratio enim nullo modo consistere potest, nisi intervalla illa corpusculorum equalia statuatur. En ergo jam cum duobus enormibus vitiis contra methodum geometricam commissis, duplicem lemmatis restrictionem, qua ita limitatur, ut ejus amplitudini ostentatæ vix quicquam relinquatur; neque propterea usum habere poterit, nisi in casibus paucissimis.

Sed videamus porro, quid hoc lemmate demonstrare conetur: investigat autem elementum vis vivæ, quæ a viribus soli-

valles égaux ou inégaux ? Ainsi si c'est un Géomètre qui parle, nous devons entendre, que ces intervalles sont indéterminés, et que le lemme subsiste également soit qu'ils foyent égaux, soit qu'ils foyent inégaux. Mais celui qui prendroit ainsi ces paroles, verroit bientôt en examinant la démonstration, qu'il se feroit trompé : car cette démonstration ne sauroit subsister, si l'on ne suppose les intervalles égaux entre les corpuscules. Voilà donc déjà par deux énormes vices commis contre la méthode des Géomètres, la double restriction du Lemme, qui par là devient tellement limité, qu'il ne reste presque plus rien à sa généralité tant vantée, et qu'il ne pourra plus avoir d'usage, que dans un très petit nombre de cas.

Mais voyons encore, ce que c'est qu'il tache de démontrer dans ce Lemme : il cherche *l'element de la force vive qui*

licitantibus generabitur in ista linea inerte tota, dum in situm quemlibet proximum progreditur. *Quoniam igitur hic de situ quocunque proximo loquitur, hæc translatio infinite parva latissime patere videtur, cum innumerabilibus diversis modis lineæ situs mutari possit: verum statim ac demonstrationem ipsam cum propositione conferimus, summam iterum restrictionem deprehendemus. Aperte enim ponit hac translatione quodvis corpusculum præcise in eum locum, quem ejus vicinum ante occupaverat, pervenire; quod utique fieri nequit, nisi linea ista iners secundum suam ipsius directionem, et quidem per spatium, quod intervallis inter singula corpuscula sit æquale, promoveatur.*

Cum igitur in propositione statum latissime patentem esset complexus, demonstratio adjungitur ad casum maxime specia-

Sera produit par les forces sollicitantes dans toute la ligne inerte, pendant qu'elle s'avance dans une situation prochaine quelconque. Comme ici l'on parle d'une situation prochaine quelconque, cette translation infiniment petite paroît susceptible d'une infinité de situations différentes de la ligne. Mais dès qu'on a comparé la démonstration avec la proposition, l'on trouve encore ici une violente restriction. Car il suppose, que dans cette translation chaque corpuscule vient occuper précisément la place qu'occupoit son voisin ; ce qui ne sauroit arriver, à moins que cette ligne inerte ne se meuve selon sa propre direction, et que ce ne soit par un espace égal aux intervalles qui se trouvent entre chaque corpuscule.

Ayant donc embrassé dans sa proposition une grande généralité, la démonstration qu'il y applique ne peut avoir lieu que dans un cas très particulier : les gens

*cialem accommodata: quod quantum in disciplinis mathematicis sit vitium, nemo certe vel mediocriter versatus ignorare potest. Quis autem crediderit, tantum artificem, qui sibi etiam arbitrium controversiarum mathematicarum arrogare annittitur, ausum esse tales demonstrationes Mathematicis opponere? Num is talia enormia vitia, quæ a Tyrone non tolerarentur, sibi concedenda putat? Si has demonstrationes non geometricas ipse expressis verbis nominasset, fortasse pro metaphysicis, quo studio tam impense delectatur, vendicare posset: sed quod eas Mathematicis obtrudere cupit, nescio quo nomine tantam audaciam appellari conveniat. Verum fortasse suam causam non Geometris, sed tantum novellarum publicarum scriptoribus probare voluit; qua in re ipsum voti plenissime compotem factum esse video quippe
qui-*

les moins versés dans les Sciences Mathématiques jugeront facilement, quel vice il commet icy ? Mais qui croira, qu'un si grand ouvrier, qui veut s'ériger en arbitre des controverses Mathématiques, ose proposer aux Mathematiciens de telles démonstrations ? Croira-t'il lui-même, qu'on doive lui pardonner des fautes enormes, qu'on ne pardonneroit pas aux commençans ? S'il ne nous avoit pas donné expressement ses démonstrations pour des démonstrations géométriques, peut être pourroit il nous les vanter comme des démonstrations de cette Metaphysique, pour laquelle il marque tant de gout : mais comme c'est aux Mathematiciens qu'il les présente, je ne sai de quel nom appeller une si grande audace. Peut être n'est ce pas aux Géomètres qu'il a voulu commettre sa cause, mais aux Gazetteurs ; en quoi je vois, que son dessein a eu un plein succès, puis qu'il a eu de ces



quibus hominibus ita abunde satisfecit, ut si iis iudicium permetteretur, nos omnino causa caderemus. At vero Illust. Præsidis defensores, quorum in numero nulli hujusmodi homines, qui sibi fucum fieri patiuntur, numerantur, expresse provocavit, ut ad suas demonstrationes geometricas responderent; sibi ergo ipse imputet, si hoc responsum ipsi forte stomachum moverit.

*Verum ut ad propositum revertar, velim Cl. Auctor enucleatius explicet, quid sibi hoc lemmate, cui tertium locum in sua Dissertatione assignavit, velit? Tantus certe Logicus, qui alios, qui Logicæ præcepta non ex eodem fonte secum hauserunt, summo contemptui habet, non postulabit, ut suo lemmati plus tribuatur, quam ipse in ejus demonstratione est complexus: ipse adeo nos banc salutarem Logicæ regulam docet, quando pag. 174. ait: Quicquid
rei*

fortes de gens une telle approbation, que si c'étoit à eux à nous juger, nous serions bientôt condamnés. Mais ce sont les défenseurs de nôtre Ill. Président, parmi lesquels il ne se trouve point de ces hommes qui se prêtent à l'imposture, qu'il a expressement provoqués pour répondre à ses démonstrations Géométriques : qu'il ne s'en prenne donc qu'à lui, si cette réponse lui émeut la bile.

Mais pour revenir au sujet, je voudrois bien que ce Celebre Auteur nous expliquât un peu mieux ce qu'il a voulu dire par ce Lemme, qu'il appelle le troisiéme dans sa Dissertation ? Certes un si grand Logicien, qui a tant de mépris pour ceux, qui n'ont pas puisé leurs préceptes de Logique dans la même source que luy, ne demandera pas, qu'on attribué a son lemme plus, qu'il n'est renfermé dans sa démonstration. Lui même nous enseigne cette salutaire règle, lorsqu'il nous dit page 174: *Tout*

rei tribuitur, vi eorum qui rei insunt, illi tribui debet: *neque ergo in hoc lemmate rei plus tribui debet, quam vi demonstrationis ipsi tribui debet; nisi forte Auctor vulgari proverbio se excusabit, qua summi Logici plerumque pessime ratiocinari dici solent.*

Plus igitur quoque ipsi non concedimus, quam suum lemma sub his tantum conditionibus maxime limitatis esse verum: primo si linea sua iners fuerit recta; deinde si corpuscula quibus est onusta, quorumque massas ipse æquales statuit, etiam inter se paria tenuerint intervalla; ac tertio si hac linea tantum secundum suam ipsius directionem moveatur; si ampliorem huic lemmati significatum tribuere vellet, non solum enormiter in regulas logicas impingeret, sed etiam determinatio vis vivæ omnino erronea prodiret: id quod tanto Geometræ superfluum esset fusius explicare.

ce qu'on attribue à une chose en vertu de ce qui y est contenu, doit lui être attribué : Nous ne devons donc pas attribuer au lemme plus de force, qu'à sa démonstration. Mais l'Auteur s'excusera peut être par le proverbe, qui dit, que les plus grands Logiciens sont d'ordinaire ceux, qui raisonnent le plus mal.

Tout ce que nous lui accorderons donc ici, c'est que son lemme est vrai dans ces conditions si limitées : premièrement que sa ligne inerte est droite ; ensuite que les corpuscules dont elle est chargée, dont il a supposé les masses égales, sont séparés ausfy par des intervalles égaux ; enfin que cette ligne ne se meut que selon sa propre direction. S'il veut donner à son Lemme un sens plus étendu, non seulement il blessera énormément les règles de la Logique , mais la détermination de la force vive qu'il en tirera, sera entièrement erronée : ce qu'il seroit in-

re. Cum igitur in enunciatione hujus lemmatis istæ conditiones, sine quibus admitti nequit, non sint commemoratæ, id omnino pro falso est habendum; sicque tanta moles, qua nobis exitium intentabat, propria ruina corrui. Corollaria ergo, quæ ex hoc egregio lemmate concludit, quoniam illis conditionibus, sine quibus lemma consistere nequit, non sunt adstricta, omni jure rejicimus, atque adeo suo principio contraria pronunciamus; quippe quibus nil minus, quam ea vis viva, quam intendit, continetur.

Continent autem hæc Corollaria eas ipsas formulas, quas ego in dissertationibus Tomo IV. Comment. nostræ Academiæ insertis elicui; unde non exiguam causam lætandi habeo, eas tanto viro dignas esse visas, quas pro suis venditaret: tantum enim mihi non tribuo, ut mei a tali viro mention-

inutile d'expliquer plus abondamment à un si grand Géomètre. Comme donc dans l'énoncé de ce Lemme il n'a été fait aucune mention des conditions, sans lesquelles il ne fauroit être admis, il doit être réputé entièrement faux ; et toute cette grande machine qui menaçoit nôtre perte, est ensevelie sous ses ruines. Quant aux Corollaires, qu'il tire de ce beau Lemme, puisqu'ils ne se rapportent pas aux conditions, sans lesquelles le Lemme ne peut subsister, nous sommes en droit de les rejeter, et de les déclarer contraires à son principe, ne contenant rien moins que la force vive, qu'il tache d'y trouver.

Ces Corollaires contiennent les mêmes formules que j'ai données dans les dissertations insérées Tome IV. des Mémoires de nôtre Académie ; ce qui ne me donne par peu de joye de voir, qu'un si grand homme les a jugé dignes de se les attribuer : car je n'ai garde d'être assez vain pour croire. qu'un tel person-

na-



tionem fieri oportuisse credam. At cum ut expressis verbis monui, hæ formulæ non sint meæ, sed Illustrissimo Præsidi nostro unice debeantur; ex cujus principio universali æquilibrii sponte promanant. Is certe dignus fuisset, cujus mentionem facere debuisset, si modo tam aperti plagii suspicionem a se removere voluisset. Quod cum non fecerit, quin plagii se reum coram toto orbe litterario exhibuerit, eo minus dubitari potest, cum hæ formulæ nullo modo ex suo lemmate sint deductæ, sed furtim extrinsecus arreptæ, neque quicquam cum suo principio habeant commune. Atque hoc eo clarius elucescet, si ostendero Clar. Professore ne vim quidem harum formularum intellexisse. Ego enim demonstrationibus non metaphysicis sed revera mathematicis, ad quarum examen hunc ipsum severum Censorem vicissim provocare audeo



nage eut daigné faire mention de moi. Mais, comme j'en ai averti expressement, ces formules ne m'appartiennent point, elles ne sont dûes qu'à nôtre Ill. Président ; et elles coulent naturellement de son principe universel de l'équilibre. M. Koenig auroit pû assurément le citer , s'il avoit voulu écarter tout soupçon de plagiat. Ne l'ayant point fait, il est d'autant plus manifeste qu'il se présente comme plagiaire aux yeux de tous les savans ; et que ces formules, qui ne sont déduites en aucune manière de son Lemme, mais prises d'ailleurs à la dérobée, n'ont rien de commun avec son principe. Cecy paroitra encor plus clairement, si je fais voir que M. le Professeur n'a pas même compris la force de ces formules. Car par des démonstrations, non métaphysiques, mais véritablement Mathématiques, et à l'examen desquelles j'ose à mon tour provoquer ce severe Censeur, j'ai fait voir
que

deo, dilucide evici, has formulas in omni æquilibrii statu valorem revera minimum induere, quæ vero si ipsius principio essent consentaneæ, in nihilum abire deberent. Cum autem Auctor meas dissertationes sollicite inspexerit, formulasque ibi contentas avide arripuerit, satis mirari nequeo eum meas demonstrationes iis annexas ne lectu quidem dignas censuisse. Si enim eas ulla attentione esset dignatus, in tam fœdum errorem non esset prolapsus, ut has formulas in omni statu æquilibrii evanescere temere pronunciaret: atque cum ego contrarium demonstravissem, e re ejus profecto fuisset, meas demonstrationes si non re, tamen verbis saltem falsitatis arguere, quo pacto eas novellarum scriptoribus exhibendas tradidisset. Verum nunc cum contrarium ejus, quod nude affirmat, demonstratum esse constet, ipseque ne hiscere quidem

que ces formules dans tout état d'équilibre renfermoient un véritable *Minimum* ; au lieu que selon ses principes, elles devroient être égales à *Zero*. Mais l'Auteur ayant examiné mes dissertations , et s'étant emparé des formules qu'elles contenoient, je ne saurois assez m'étonner, qu'il n'ait pas jugé mes démonstrations qui y étoient jointes, dignes d'être luës : car s'il les avoit honorées de cette attention, il ne feroit pas tombé dans ce borbier d'erreurs, qui lui a fait affeurer temerairement, que dans tout état d'équilibre ces formules s'évanouissoient : et comme j'avois démontré le contraire , il ne pouvoit se dispenser, si non de reprendre d'erreur mes démonstrations, du moins de les en accuser, et de les abandonner aux persifflages des Gazetiers. Mais maintenant que le contraire de ce qu'il affirme est démontré, et qu'il n'ose pas même ouvrir la bouche ; je ne vois

L

plus

dem contra audeat, non video, quomodo ejus strenui Patroni causam suam protinus tueri queant; ac vebementer vereor, ne ab iis relictus turpiter causa sua excidat.

Nescio autem, an in hoc Auctoris scripto impudentiam magis quam summam negligentiam mirari conveniat? utrumque certe in eminenti gradu cernitur, ubi audacter asseverat pag. 163. in omni statu æquilibrii formulas a se surreptas in nihilum abire. Quid enim impudentius, quam id negare, quod tam rigidis demonstrationibus est munitum, quas nullo modo infirmare possis? et quid negligentius, quam id quod tam audacter affirmaveris, ne minima quidem adhibita cura explorare? Opera sane pretium fuisset, banc assertionem quopiam exemplo cognito veluti catenariæ comprobare velle; quod si tentasset, mox
fal-

plus, comment les valereux Patrons pour-
ront prendre sa defense : et je crains
bien qu'abandonné par eux, il n'aban-
donne honteusement sa cause.

Or je ne sçai, lequel dans l'écrit de l'Au-
teur cause le plus d'étonnement, ou de
l'excès de l'impudence, ou de la négli-
gence extrême ? L'un et l'autre assu-
rement y paroît au comble, lorsqu'il a
la hardiesse d'affurer page 163: Que dans
tout état d'équilibre les formules, qu'il
a volées, s'évanouisent. Car qu'y a t'il
de plus d'impudent, que de nier ce qui
est établi par des démonstrations si ri-
goureuses, et qu'on ne sauroit d'aucu-
ne manière affoiblir ? Et qu'y a t'il de
plus négligent, que de ne pas examiner
avec la moindre attention, ce qu'on af-
firme avec une si grande audace ? Il fal-
loit du moins entreprendre de prou-
ver cette assertion par quelque exemple
connu, tel que celuy de la Catenaire ; s'il

falsitatem sui effati abunde esset expertus.

Quæ autem has formulas ulterius prosequens pagina sequenti 164 habet, omnino sunt notatu digna, plagique turpissimi eum multo uberius convincunt. Non enim contentus iis formulis, quas jam surripuerat, etiam formulam a me allatam, pro vi elastica, at Celeb. Danieli Bernoulli debitam, non solum nulla facta mentione tanquam suam proponit; sed etiam meam ejus demonstrationem ad verbum transcribit. Verum id prorsus incredibile videri posset, quod tanta confidentia affirmare auserit, in omni statu æquilibrii corporum elasticorum illam formulam evanescere: cum tamen jam pridem sit ostensum, eam Minimum fieri, eaque adeo ab ipso inventore ex hoc fonte per profundissima ratiocinia sit derivata.

His

l'avoit tenté, il auroit sur le champ reconnu la fausseté de ce qu'il assuroit.

Mais ce qu'il ajoute en poursuivant ces formules dans la page suivante 164. est tout à fait digne de remarque, et le convainc encore plus abondamment du plus honteux plagiat. Car non content de ces formules, dont il s'étoit déjà emparé, il propose encore comme sienne la formule que j'ai rapportée pour la force élastique, et qui est due au Celebre M. Daniel Bernoulli, sans en faire aucune mention; et transcrit même mot à mot la démonstration que j'en ai donnée. Mais ce qui peut paroître tout à fait incroyable, c'est qu'il ose affirmer avec tant de confiance, que dans tout état d'équilibre des corps élastiques, cette formule s'évanouit, après qu'on a depuis si longtems fait voir, qu'elle devient un *Minimum*, et que c'est de cette source, que l'inventeur par les raisonnemens les plus profonds l'a tirée.

L 3

Après

His igitur crassissimis erroribus perpensis, sine insigni animi commotione ea, quæ Auctor eadem pagina subjungit, vix legere licet, ubi dicit: ex dictis, hoc est ex congesto paralogismorum cumulo, abunde patere, omne æquilibrium ex nullitate vis vivæ aut etiam actionis strictæ sumtæ promanare, minime vero ex earundem minimo vel maximo. Ex dictis enim nihil aliud sequitur, nisi vim vivam secundum suum principium sumtam, in omni quidem statu æquilibrii evanescere, sed ipsum hoc principium tam esse sterile, ut non nisi in paucissimis casibus adhiberi queat: tum vero formulas surreptas, quas perperam suo lemmati tertio tanquam Corollaria subjunxerat, a suo principio maxime discrepare, easque in omni statu æquilibrii neutiquam in nihilum abire, sed revera valorem minimum sortiri; ideoque

ter-

Après tant d'erreurs si grossières, on peut à peine sans émotion, lire ce que M. Kœnig ajoute dans la même page: *que par tout ce qu'il vient de dire, c'est à dire par un tas de paralogismes rassemblés, on voit clairement, que tout équilibre vient de la nullité de la force vive, ou de l'action strictement prise, et non point de leur Minimum ou Maximum.* Car de ce qu'il a dit, il ne suit autre chose, si non que la force vive prise selon son principe s'évanouit dans tout état d'équilibre; mais en même tems, que ce principe est si stérile qu'on ne sauroit l'appliquer que dans un très petit nombre de cas: que les formules qu'il a volées, et qu'il a jointes mal à propos comme autant de corollaires à son troisième Lemme, ne dépendent en rien de son principe, et que dans tout état d'équilibre elles ne se réduisent point à Zero, mais à un véritable *Minimum*: qu'enfin c'est avec ineptie, que l'Au-

*tertio ab Auctore ineptissime actionis minimi-
tatem negari. Atque hæ sunt illæ
rigorosa demonstrationes geometricæ nobis
tantopere extimescendæ, quibus Illust. Præ-
sidis de Maupertuis principia funditus
evertere est minatus: sed mihi firmiter per-
suadeo, ipsum posthac ne verbulo quidem
ulterius hæc principia esse aggressurum.*

*In iis autem quæ sequuntur, quasi du-
biis implicatus querit, an non etiam per
methodum de maximis et minimis situs sy-
stematis, in quo æquilibretur, determina-
ri possit? quam quidem questionem affir-
mat, sed propter aliam quampiam ratio-
nem id fieri posse ait, quæ ab ipso expli-
canda sit, ut error evitetur. A tanto sci-
licet Magistro, cui soli aditus ad veritatis
penetralia patent, docebimur, quomodo er-*

teur nie la minimité de l'action. Voilà, à quoi se reduisent ces rigoureuses démonstrations Géométriques, que nous avons tant à craindre, par lesquelles les principes de M. de Maupertuis devoient être renversés de fond en comble. Je suis persuadé au contraire, que M. Kœnig dorénavant ne dira pas un seul mot pour les attaquer.

Pour ce qui suit, il paroît comme embarrassé dans des doutes ; et recherche, si l'on ne pourroit pas ~~aussy~~ par la méthode de *Maximis et Minimis* déterminer la situation, dans laquelle un systeme de corps se trouveroit dans l'équilibre? Question qu'à la verité il affirme, mais prétendant que cela ne se peut que d'une certaine manière, qui a besoin d'être expliquée par lui, pour qu'il ne s'y commette pas d'erreur. C'est donc de ce grand Maître, à qui seul il a été donné de pénétrer dans le sanctuaire de la verité, que nous attendrons

rores vitare debeamus. Equidem quoniam, antequam hæc sublimia præcepta didicissem, per methodum maximorum et minimorum statum æquilibrii in corporibus cujuscunque indolis, et a viribus quibuscunque sollicitatis determinare sum ausus, sine dubio in crassissimos errores sum prolapsus, quorum emendationem ab hoc Doctore infallibili summa impatientia expecto; siquidem ipsi veritas æque ac propria gloria curæ cordique est. Me autem voti compotem reddi vix sperare ausim, quoniam superbus iste Doctor se hætenus erga me tam inique gessit, ut etiamsi meas solutiones pro æquilibrio determinando perlegisset, me tamen non solum non ex errore extrahere, sed etiam ne errores quidem indicare sit dignatus. Eo majori ergo studio mibi ipsi erit incumbendum, ut salutaria præ-

ce que nous devons faire, pour ne nous pas tromper. Pour moi puisqu'avant d'avoir appris ses sublimes préceptes, j'avois osé par la méthode de *Maximis et Minimis* déterminer l'état d'équilibre dans les corps de quelque nature qu'ils fussent, et par quelques forces qu'ils fussent sollicités; je suis sans doute tombé dans de grandes erreurs, dont j'attens avec impatience, que ce Docteur infallible me corrige, puisque la vérité lui est autant à cœur que sa propre gloire. Mais je ne puis guères espérer de voir mes vœux accomplis; puis que ce Docteur superbe m'a jusqu'ici si durement traité, quoiqu'il eut lû mes solutions pour la détermination de l'équilibre, non seulement il n'a pas daigné me retirer de mes erreurs, mais il n'a pas daigné même me les montrer. Il ne me reste donc plus que de m'appliquer soigneusement à l'étude, pour pouvoir saisir ses salutaires préceptes. dont
il

præcepta, quorum explicationem pollicetur, avide arripiam, iisque imbutus inposterum saltem errores vitare addiscam.

Docet igitur Magister noster, quando systema corporum extra situm æquilibrii positum a viribus sollicitantibus ad motum incitatur, cum in situm æquilibrii pervenerit, ibi maximam esse habiturum vim vivam: in situ autem opposito, in quo similiter esset quieturum, nisi vi adhuc residua inde educeretur, vim vivam esse minimam. En ergo methodum illam eximiam, et ab erroribus immunem, quam secuturi etiam per methodum maximorum et minimorum omnem æquilibrii statum demum tuto definire poterimus. Pro tanto hoc lumine, quo tenebras nostras illuminare voluit, ipsi merito summa gratia debentur: verum ego stupiditatem meam agnoscere

il promet l'explication , et pour après m'en être imbû, apprendre du moins à l'avenir à ne me plus tromper.

Nôtre Maître nous enseigne, que lorsqu'un système de corps, posé hors de la situation d'équilibre, et mis en mouvement par des forces sollicitantes, sera parvenu à la situation d'équilibre, ce sera là, qu'il aura la plus grande force vive : mais que dans la situation opposée, dans laquelle semblablement il demeureroit en repos, s'il n'en étoit retiré par la force qui lui reste, la force vive est la plus petite. Voilà donc cette belle méthode délivrée d'erreur, que nous pourrons suivre désormais, pour déterminer avec sûreté tout état d'équilibre par le calcul de *Maximis et Minimis*. Pour cette grande lumière, dont il a bien voulu éclairer nos tenebres, on lui doit certainement des actions de grace : mais pour moi je suis forcé d'avouer

cogor, quod tantam lucem in usum meum convertere nequeo.

Ostendit quidem Clar. Auctor: in catena oscillante vim vivam maximam esse, quando eundo et redeundo catena eo pervenit, ut per figuram catenariæ assignatam oscillando transeat. Unde ergo vicissim curva catenaria definietur, quando inter omnes figuras, quas catena inter oscillandum induit, ea queritur, quæ cum maxima vi viva est conjuncta. At hæsitans, an hoc problema vires meas superet nec ne? a Viro Clarissimo peto, ut ipse ejus solutionem cum publico communicet: verum hac conditione, ut ne formulas surreptas ad hoc negotium adhibeat, quippe quæ ab ejus sublimibus principiis prorsus sunt alienæ. Ego interim principiis ab Illustrissimo Præside nostro exhibitis utar, quorum applicatio vires meas non transcendit,



vouër ici ma stupidité, qui ne me permet pas d'en faire usage.

L'Auteur fait voir à la vérité: *Que dans une chaine oscillante, la force vive est la plus grande, lorsque la chaine dans ses tours et retours est parvenue en oscillant à la figure assignée à la Catenaire.* D'où reciproquement la Catenaire sera déterminée, lorsqu'entre toutes les figures que prend la chaine dans ses oscillations, on cherchera celle dans laquelle se trouve la plus grande force vive. Dans le doute où je suis, si ce probleme surpasse mes forces ou non, je supplie ce grand homme d'en communiquer au public la solution: mais à condition qu'il ne se serve point pour cela des formules volées, qui en effet sont contraires à ses principes. En attendant je me servirai des principes, qu'a donnés notre Ill. Président, dont l'application n'est pas au dessus de mes forces, et je laisserai volontiers à l'Auteur ces principes
sub-

dit ; atque illa sublimia principia ipsi Auctori lubens relinquo , quæ mihi æque sterilia videntur atque illud, quod intio proposuerat : in his ergo principiis ipse suam sagacitatem jactet, alios autem, quibus tam sublime ingenium non est concessum, non tantopere præ se spernat ; sed potius eorum errores magnanimitate, quæ tantum virum decet, perpetiatur ; quandoquidem ejus profunda præcepta errores vitandi ob mentis imbecillitatem capere nequeunt.

Interim tamen et nunc concedet Clar. Professor, formulas a me adhuc usurpatas, et principio minimæ actionis innixas, quarum ope per methodum maximorum et minimorum infinitos æquilibrii status determinavi, ab hoc suo novo principio maxime abhorrere. Primum enim per has formulas plurimos imo infinitos æquilibrii casus expedite definire licet, quos ipse suis utens prin-

sublimes, qui me paroissent aussi steriles, que ce qu'il avoit proposé d'abord. Qu'il se glorifie donc de sa sagacité; mais qu'il n'ait pas tant de mépris pour ceux, à qui un esprit aussi sublime n'a pas été accordé: qu'au contraire il supporte leurs erreurs avec cette magnanimité, qui sied si bien à un grand homme; puisque ce n'est que la foiblesse de leur esprit, qui les empeche de pouvoir comprendre ces préceptes profonds, qui les leur feroient éviter.

Cependant M. le Professeur m'accordera dès à présent, que les formules dont je me suis jusqu'ici servi, et qui sont fondées sur le principe *de la moindre action*, qui m'ont conduit à une infinité d'états d'équilibre par la méthode de *Maximis et Minimis*, sont fort éloignées de son nouveau principe. Car premièrement par ces formules on peut très promptement déterminer plusieurs cas d'équilibre, et même une in-

M

fini-

principiis nunquam expedire valebit; quin etiam asseverare ausim, ea non nisi in paucissimis casibus cum successu in usum vocari posse. Deinde in iis omnibus exemplis quæ evolvi, formula illæ revera minimum sortiuntur valorem, quod ne ipsum quidem Auctorem negaturum confido; cum tamen ex suis principiis vis viva, quam etiam actionem vocat, fieri debeat maxima: unde manifesto liquet formulas nostras a novo hoc Auctoris principio maxime vis vivæ æque esse diversas, atque ab ejus priori principio nullitatis vis vivæ. Quæ cum ita sint, plane perspicere non possum, quid pugnet, et quibusnam argumentis principium minimæ actionis aggredi conetur.

Verum tandem re probe considerata, se reperisse putat fallaciæ fontem; concedere enim

finité de ces cas , qu'il ne pourra jamais déterminer en se servant de ses principes : je puis même assurer que le nombre sera fort petit de ceux dans lesquels on pourra s'en servir avec succès. De plus dans tous les exemples que j'ai examinés, ces formules donnent réellement *un Minimum* ; ce que j'espère que l'Auteur ne niera pas , quoique cependant par ses principes, la force vive qu'il appelle aussi l'action, doit devenir la plus grande : d'où l'on voit clairement, que nos formules diffèrent autant de ce nouveau principe de la plus grande force vive, que l'Auteur nous propose, qu'elles différoient de son premier principe de la nullité de la force vive. Après tout cela je ne puis plus deviner contre quoi il combat, ni par quels argumens il cherche à attaquer *le principe de la moindre action*.

Mais enfin la chose bien considérée, il croit avoir trouvé la source de l'er-

*enim videtur, per quandam fallaciam usu
venisse, ut formulæ illæ a me adhibitæ non
in errorem præcipitaverint. Reperit igitur
Vir Acutissimus illum vulgarem abu-
sum velocitatis initialis impressæ in cau-
sa fuisse, ut aliud problema verbis pro-
positum, et aliud revera solutum fuerit.
Putat nimirum idem nobis hic accidisse,
quod ipsi fortasse sæpius accidere solet, ut
propositionem quandam in medium affe-
rat, aliamque omnino diversam demon-
stret; cujus eximium exemplum in ejus
lemmate tertio vidimus. Profert igitur pro-
blema illud more sibi proprio clare enuncia-
tum, cujus solutio nobis fraudem fecit:
querit scilicet, ut id meis verbis brevitati
consulens exprimam, in virga inflexili
duobus corporibus onusta punctum, circa
quod virga dato motu angulari rotata mi-
nimam habitura sit vim vivam, Maxi-
mum*



reur ; car il semble avoüer, que par une double faute il est arrivé, que les formules que je donne ne m'avoient pas jetté dans l'erreur. Ce subtil personnage trouve donc, *que l'abus ordinaire de la vitesse initiale imprimée, a été cause que le probleme qu'on a en effet resolu, n'est point celui qu'on s'étoit proposé.* Il pense qu'il nous est arrivé ici ce qui lui arrive peut être fort souvent à lui même, de présenter une certaine proposition et d'en démontrer une tout à fait différente ; c'est ce dont nous avons vû un bel exemple dans son troisième Lemme. Il propose donc un probleme clairement énoncé à sa manière, *dont la solution nous a trompés* ; il cherche (je m'explique dans mes propres termes pour être plus court) dans une verge inflexible chargée de deux corps, le point autour duquel la verge en tournant d'un mouvement angulaire aura la plus petite force vive ; car il convient

mum enim non dari ipse agnoscit. Tum vero solutione expedita subjungit, hoc esse ipsissimum problema, quod reipsa solutum fuerit, ex cujus solutione autem regula status æquilibrii, ipsius saltem judicio, derivari non queat. In solutione igitur hujus problematis ipse per summam ingenii aciem perspicit, fundamentum contineri omnium solutionum, quæ ex principio minimæ actionis sint petita, easque propterea tantum paucissimis casibus veritati fore conformes: in reliquis, ubi pondera non sint massis proportionalia, fallere debere. Equidem mihi tantam perspicaciam non tribuo, ut idem cernere possim: id autem clarissime perspicio, problema a se allatum huc minime pertinere; quod vel hinc extra dubium collocatur, quod ex principio minimæ actionis status æquilibrii vectis, etiamsi pondera massis non sint proportio-

na-

qu'il n'y a point ici de *Maximum*: et après la solution il ajoute, que c'est là le probleme *qui a été réellement résolu, mais de la solution duquel la règle de l'état d'équilibre, du moins selon lui, ne sauroit être déduite.* Dans la solution donc de ce probleme, il découvre par la grande force de son esprit, que le fondement de toutes les solutions tirées du principe de la moindre action est contenu: que pour cela dans un très petit nombre de cas seulement ces solutions sont conformes à la vérité, que dans les autres, où les poids ne sont pas proportionnels aux masses, elles doivent jetter dans l'erreur. Pour moi je ne m'attribue pas une assez grande perspicacité, pour pouvoir découvrir la même chose: mais je vois clairement, que le probleme qu'il cite n'a ici aucun rapport; ce qui est mis hors de doute par celà, que l'état d'équilibre du levier, quoique les poids ne foyent point pro-

nalia recte determinetur, quod tamen secundum Auctorem secus evenire deberet: unde novum habemus manifestum indicium, Auctorem per nimiam suam sagacitatem iterum esse deceptum.

Qua porro sequuntur, multo minus ad praesens negotium pertinent: neque etiam Auctor plures demonstrationes, quibus nos obrutum iri confidit, hic subjungere voluisse videtur, quas potius, uti est minatus, singulari operi reservat; quod tamen non nimia formidine expectamus certa spe freti, severissimum hunc censorem successu temporis mansuetiorem fieri. Ceterum notasse adhuc juvabit, Clarissimum Auctorem pag. 172 ipsam Illust. de Maupertuis analysin pro collisione corporum ex minima actione petitam eo honore esse dignatum, ut eam etiam ad proprios usus
ad-

portionels aux masses , est très bien déterminé par le principe de la moindre action : ce qui cependant selon nôtre Auteur devroit arriver tout autrement. Nous avons donc encor ici une preuve manifeste, que sa grande sagacité la trompé.

Quant à ce qui suit, il appartient beaucoup moins à l'affaire présente : et il ne semble pas, que l'auteur ait voulu joindre icy ce grand nombre de démonstrations par lesquelles il prétend nous accabler, et qu'il reserve sans doute pour cet ouvrage singulier, que nous attendons cependant sans crainte : nous espérons au contraire, qu'avec le tems ce severe Censeur pourra s'adoucir. Au reste il faut encor remarquer que M. Kœnig page 172 a fait l'honneur à l'Analyse par laquelle M. de Maupertuis a tiré les regles de la collision des corps du principe de la moindre action , de s'en servir pour ses propres usages, et de la

M 5 don-

adhibuerit, et quasi suam nulla Auctoris mentione facta in medium attulerit.

Cum igitur Clarissimo Professore Kœnig non solum propositum fuisset principia Illustris Præsidis nostri e medio tollere, sed multo etiam majus opus esset molitus, quo universam scientiam Mechanicam mox ad summum perfectionis fastigium evectum iri sibi persuadebat: maxime sane dolendum est, quod tam misere tantis exciderit ausis. Multa enim certe in hac Scientia adhuc desiderantur, quæ ab Auctoribus vel nondum pertractata, vel non satis explicata sunt, atque is sine dubio plurimum esset præstaturus, qui in hoc genere fines nostræ cognitionis amplificare posset. Verum singulari fato evenit, ut talem amplificationem a Viro Clarissimo minime expectare liceat: nimis is Metaphysicis speculationibus adstrictus videtur, quam ut
ani-

donner comme sienne fans faire la moindre mention de celui, à qui elle est due.

Comme donc M. le Professeur Kœnig ne s'étoit pas seulement proposé de renverser les principes de nôtre Ill. Président, mais encor avoit entrepris un ouvrage beaucoup plus considérable, par lequel il s'imaginoit pousser au plus haut degré de perfection toute la Science de la Mécanique, c'est un grand malheur qu'il ait si pitoyablement rempli son projet. Car il reste certainement dans cette Science beaucoup de choses, qui ou n'ont point encor été traitées par personne, ou n'ont point été expliquées suffisamment ; et fans doute ce feroit avoir beaucoup fait, que d'avoir en ce genre reculé les bornes de nôtre connoissance. Mais il est malheureusement arrivé, que nous ne saurions attendre de ce grand homme un tel avantage : il paroît trop attaché aux spéculations Métaphysiques, pour pouvoir avec succès
re-

animum a subtilibus illis abstractionibus ad ideas magis populares et materiales, quales Mechanica requirit, cum successu revocare possit. Quemadmodum enim Geometris nunc quidem nullus amplius locus in Metaphysica concedi solet; propterea quod mentem humilibus objectis affixam ad illa ardua elevare non valent: ita etiam vicissim Metaphysicis multo est difficilius cogitationes suas sublimes tantopere demittere, cum id sine summo præcipitationis periculo fieri nequeat. Atque hanc ob rem Clarissimo Professore Kœnig, cujus mens altissimis illis Metaphysicis speculationibus est affixa, minime vitio est vertendum, quod in his profundis et humi positis questionibus tam misere sit ballucinatus: cum enim de immensa altitudine se præcipitem dedisset, periculum omnino evitare non poterat, quin in caput devolve-

re-



retirer son esprit de ces subtiles abstractions, et l'appliquer à des idées populaires et matérielles, telles que celles qui sont l'objet de la Mécanique. Car comme il n'est plus permis aux Géomètres de s'occuper de la Métaphysique, parce que leur esprit fixé sur des objets trop bas ne sauroit se porter à des choses si élevées; il est encor beaucoup plus difficile aux Métaphysiciens d'abaisser tellement leurs sublimes spéculations, et ils ne sçauroient le faire sans être menacés de quelque précipitation funeste. Il ne faut donc pas reprocher comme un vice, à M. le Professeur Kœnig dont l'esprit est toujours attaché à ces très hautes spéculations, s'il s'est misérablement trompé dans ces questions trop terrestres: car se précipitant d'une si grande hauteur, il ne pouvoit guères éviter, que sa tête ne se ressentît de cette chute. Et comme la Métaphysique de-

man-

retur. Tum vero etiam Metaphysica aliam et longe sublimiorem requirit Logicam, cujus ignorationem Vir Clarissimus nobis constanter exprobrat, non satis perpendens populares has disciplinas Geometriam et Mechanicam, Logicam quoque magis popularem postulare, neque sublimem illam in his humilibus scientiis ullum usum habere posse: et quando ex nobis querit, unde Logicam didicerimus? id sine dubio de Logica illa sublimi in Metaphysica tam prospero successu usurpata intelligit, quam nos penitus ignorare lubenter fatemur. Neque enim putamus, ut Logica ista sublimis fert, ex propositione maxime particulari, cum fuerit demonstrata, veritatem propositionis generalis concludi posse, quoniam hoc praeceptis Logicae vulgaris adversaretur. Non enim adeo ignari sumus, ut nesciamus Logicam sublimem hanc libertatem plane

mande une Logique bien plus sublime, dont cet homme celebre nous reproche continuellement l'ignorance, il ne considère pas assez, que des sciences populaires telles que la Géometrie et la Mécanique se contentent aussi d'une Logique plus populaire, et que la sublime Logique ne sçauroit avoir lieu dans ces humbles sciences. Et lorsqu'il nous demande où nous avons appris la Logique? Il parle sans doute de cette Logique sublime si heureusement appliquée à la Métaphysique, que nous avouons volontiers ignorer. Car nous ne croyons pas, que d'une proposition très particulière démontrée, on puisse conclure la vérité de la proposition générale; parce que cela feroit contraire aux preceptes de la Logique vulgaire. Mais la Logique sublime accorde cette liberté; puisqu'on y établit d'ordinaire, que ce dont suit une vérité, est vrai; c'est à dire, que si
une

concedere ; quippe in qua statui solet, ex quo verum sequatur, id ipsum esse verum ; seu si propositio generalis ita fuerit comparata, ut ex ea propositio particularis vera sequatur, tum ipsam illam propositionem generalem pro vera esse habendam ; cuius quidem regula usum amplissimum in Metaphysicis saepe cernere licet. Verum cum Clarissimus Professor eodem hoc principio in Lemmate suo tertio uti voluerit, ubi credidit, ad propositionem universalem demonstrandam, sufficere casum ejus maxime particularem demonstrasse, meminisse debuisset, hic se non in Metaphysicis versari, sed propositionem mechanicam tractare, quæ sublimi illi Logicæ non esset subjecta. Quæ transgressio in aliud genus eo magis est miranda, quod ipse Vir Clarissimus ingens constituat discrimen inter demonstrationes metaphysicas et geometricas, dum

di-

une proposition générale est telle, qu'une proposition particulière qui s'y trouve renfermée soit vraie, la proposition générale doit être réputée vraie: regle dont nous voyons, qu'on a fait le plus grand usage dans la Métaphysique. Mais lorsque M. le Professeur a voulu se servir de ce principe dans son troisième Lemme, où il a crû que pour démontrer une proposition générale, il suffisoit d'en avoir démontré un cas très particulier, il auroit dû se souvenir, qu'il ne se trouvoit pas alors dans le champ de la Métaphysique; mais qu'il n'étoit question que d'une proposition Mécanique, qui n'étoit pas assujettie à la sublime Logique. Cette transgression dans un genre étranger, est d'autant plus surprenante, que cet habile homme a établi une grande différence entre les démonstrations Métaphysiques et Géométriques, lorsqu'il nous a dit, qu'il attaquoit nos principes, non par des dé-

N

mon-

dixit se nostra principia non metaphysicis demonstrationibus impugnare sed geometricis: quibus verbis Ipse innuere videtur in mechanicis questionibus demonstrationes metaphysicas multo minus valere quam Geometricas. Quare cum hæ, quas pro geometricis venditavit, maximis vitiis sint inquinatæ, quid tenendum sit de illis metaphysicis demonstrationibus, quibus nos adhuc obruere noluit, aliis dijudicandum relinquamus.



monstrations Métaphysiques, mais par des démonstrations Géométriques. Il semble donc lui même nous induire à croire, que dans les questions Mécaniques les démonstrations de la Métaphysique ne valent pas celles de la Géométrie : Ainsi ces démonstrations qu'il a vantées comme Géométriques se trouvant fort vitieuses, nous laissons aux autres à juger ce qu'ils doivent penser de ces démonstrations Métaphysiques, par lesquelles il n'a pas encore voulu nous accabler.



ADDITAMENTVM.

ADDITION.



ADDITAMENTVM.



Perfecta jam impressione harum Dissertationum, contigit videre Cl. Professoris Koenigii defensionem Appellationis suæ, in qua querelas de injuria, qua secum sit actum, acerbe repetit, atque imprimis urget, nullam fuisse causam, cur in fidem fragmenti illius Epistolæ Leibnitzio adscripti inquireretur: postquam a se principium Ill. Præsidis de Maupertuis solidissimis demonstrationibus falsitatis sit convictum. Qua in re Cl. Professore facile largimur, si hæc demonstrationes nobis satis firmæ essent visæ, omnino ridiculum fuisse futurum in illud fragmentum diligentius inquirere: vicissim autem Vir Clar. nobis

con-

ADDITION.



Ces deux Dissertations étoient imprimées, lorsque j'ai vû la défense de l'Appel de M. Kœnig: Il s'y plaint encor avec aigreur de l'injure qu'on luy a faite, et pretend sur tout, qu'il étoit fort inutile de faire tant de recherches sur l'autenticité du fragment de la Lettre attribuée a Leibnitz, après que par les démonstrations les plus solides, il avoit fait voir la fausseté du principe de M. de Maupertuis. Icy nous accordons facilement à M. le Professeur, que si ces démonstrations nous avoient paru solides, il eut été tout à fait ridicule de faire tant de recherches sur le fragment: mais aussi M. Kœnig nous accordera, que nous ne pouvions nous dispen-

concedet hanc operam prætermitti non potuisse, si illas demonstrationes omni vi destitutas deprehenderimus. Quare cum nunc clarissime evicerimus, has demonstrationes tantopere jactatas nihil aliud nisi immanium errorum concatenationem continere, ista querelarum pars penitus e medio est sublata. Porro autem his demonstrationibus explosis, Cl. Professor eo minus agre feret, nobis Ill. Præsidis principia maxime digna esse visa, quorum defensio contra ejus objectiones omni cura susciperetur; quod eorum veritatem solidissimis demonstrationibus confirmatam esse credimus, contra quas gravissimam adversarii censuram non pertimescimus. Quod deinde conqueri pergit, ejus fidem in judicio Academia iniquissime in dubium esse vocatam, neque fas esse quemquam criminis arguere, nisi ante se suspectum reddi-

de-

fer de faire ces recherches , si ces démonstrations se trouvent destituées de toute force et de toute réalité. Comme donc nous avons prouvé clairement, que ces démonstrations tant vantées n'étoient qu'une chaîne d'énormes erreurs, cette partie de sa plainte s'évanouit tout à fait. En effet ces démonstrations détruites, M. le Professeur sera d'autant moins choqué, que les principes de nôtre Ill. Président nous aient semblé dignes d'être le plus soigneusement défendus contre ses objections, que nous croyons en avoir établi la sûreté par les démonstrations les plus solides, et contre lesquelles nous ne craignons rien des censures de nôtre adversaire. Quant à ce qu'il ajoute, que c'est avec injustice, que dans le jugement de l'Académie, on a révoqué en doute sa bonne foy, et qu'on ne doit accuser d'un crime personne, qui ne se soit auparavant rendu suspect : nous lais-



derit; cuiuslibet dijudicandum relinquimus, an non ipse primum in Schediasmate Actis Lips. inserto mala fide egerit? Dum enim confidenter asseverat extare epistolam Leibnitzii ad Hermannum datam; quis non crederet sibi autographum hujus epistolae esse perspectum, eamque certo ad Hermannum fuisse directam? Nunc ergo postquam fateri est coactus, sibi de Autographo nihil plane constare, neque etiam, utrum ad Hermannum data sit nec ne? manifestum est Ipsum se a crimine male fidei purgare non posse: cum enim ejus verba testimonium de illa epistola contineant, ipse tantus Jurisperitus tale testimonium, quod ex parte ipse adeo falsum pronunciat, nullo modo tueri poterit.

Quando porro in singulis fere paginis hujus novi scripti, nobis non solum falsitatem principii minime actionis, cum aliis
cras-

sons à chacun à juger, s'il n'a pas usé d'abord de mauvaise foy dans sa pièce insérée dans les Actes de Leipzig? Car lorsqu'il y asfuroit avec confiance, que la lettre de Leibnitz à Hermann existoit ; qui n'eut pas crû qu'il avoit vû l'original de cette lettre, et que c'étoit certainement à Hermann qu'elle avoit été adresée? Maintenant donc qu'il a été forcé d'avouër, qu'il n'a rien de certain sur l'original de la lettre, et qu'il ignore même si c'est à Hermann, qu'elle avoit été adresée ou à quelqu'autre, il est manifeste qu'il ne scauroit se purger du crime de mauvaise foy. Car ses paroles ayant rendu temoignage sur cette lettre, un ausfy grand Jurisconsulte que luy ne scauroit défendre ce temoignage, dont il avouë aujourd'hui luy même en partie la fausseté.

Mais quand presque à chaque page de ce nouvel écrit, non seulement il nous reproche la fausseté du principe
de

crassissimis erroribus exprobrat ; sed maxima confidentia continuo ad suas demonstrationes Geometricas provocat, quas adeo firmas opinatur, ut iis infringendis nos plane impares judicet ; ei superiori examine tam cumulate satisfactum iri confidimus, ut ipsum tanta fiducia, quam in iis posuerat, maxime sit pœniturum.

Denique vero audacter nostram non tantum logica sua ignorantiam perstringit, cui quidem criminationi jam satis abunde est responsum, sed etiam in Geometria nobis crassissimos errores imputat. Relabitur scilicet ad ridiculam illam accusationem, qua Ill. Præsidis principium prorsus in principio, quo Cl. s'Gravesandius est usus, contineri pertinaciter asseverat ; quæ cavillatio, etiamsi jam satis sit retusa, ta-
men

de la moindre action, avec plusieurs autres erreurs des plus grossières ; mais nous provoque continuellement avec la plus grande audace , à ses démonstrations Géométriques, de la solidité desquelles il se croit si sur qu'il ne nous juge pas capables d'y porter la moindre atteinte ; nous espérons par l'examen précédent, y avoir si abondamment satisfait, qu'il se repentira de la confiance qu'il y avoit mise.

Enfin non seulement il reprend avec son audace ordinaire l'ignorance ou nous sommes de sa logique , reproche auquel à la vérité nous croyons avoir déjà répondu, mais encor il nous impute des erreurs honteuses en Géométrie. Car il retombe dans ce ridicule, d'affurer que le principe de nôtre III. Président est celui dont s'Gravesande s'est servi : et quoique cette cavillation ait été déjà suffisamment détruite, il ne fera pas cependant hors de propos de
mon.

men e re erit summam adversarii malitiam, qua nobiscum agit, apertius patefacere.

Primo autem cum s'Gravesandius disertè neget, propositionem suam ad ullum alium casum præter collisionem corporum omni elatere expertium accommodari posse, quid impudentius excogitari potest, quam principium latissime patens, quod se ad omnes motus mutationes, atque adeo ad cunctos æquilibrii status extendat, a s'Gravesandio esse surreptum affirmare? Cujus calumniæ absurditatem cum occultare nequeat, mea verba, quibus ad eam respondi, ita torquet, quasi ideo tantum principio minimæ actionis majorem amplitudinem tribuerim, quam s'Gravesandianæ propositioni, quod in hac eadem celeritas relativa assumatur, illud autem huic restrictioni non sit subjectum. Hæc sine dubio esset restrictio
mi-

montrer plus à découvert l'extrême malice, qui se trouve dans la conduite de nôtre adverfaire.

Prémièrement s'Gravesande niant positivement que sa proposition se puisse appliquer à aucun autre cas, qu'à celui de la collision des corps non-elastiques, que peut on imaginer de plus impudent que d'assurer qu'on a pris de s'Gravesande un principe universel, qui s'étend à tous les changemens qui arrivent dans le mouvement, et à tous les états d'équilibre ? Comme il ne sçauroit cacher l'absurdité de cette calomnie, il tourne les paroles par lesquelles j'y ai répondu, comme si je n'avois attribué l'avantage au principe de la moindre action sur la proposition de s'Gravesande, que parce que dans celle c'y on supposoit la vitesse respectivement la même, restriction à laquelle le principe n'étoit pas assujetti. Cette restriction sans doute seroit fort peu importante ; et jamais il ne m'est venu
à l'es-



minimi momenti; neque unquam ex hoc fonte mihi venit in mentem, excellentiam illius principii præ hac ostendere; alia manifestissima præsto erant argumenta, quorum Auctor nullam plane mentionem fecit: adstrictio certe ad solam collisionem corporum non elasticorum, et summa extensio ad omnia tam motus quam æquilibrii phenomena jam infinitum discrimen constituunt, neque conditio illa singularis celeritatis relative ejusdem ad hoc infinitum discrimen magis augendum afferebatur.

Neque vero hæc principia tantum ratione amplitudinis inter se differunt, sed etiam ratione indolis nihil prorsus, quod ipsis saltem esset commune, reperire licet, uti supra jam abunde est ostensum, ut præter Kœnigium, nemo certe vel minimam similitudinis speciem deprehendere valeat. Mirandum profecto est, Virum Clarissimum

à l'esprit, d'en faire dépendre la supériorité du principe sur la proposition ; c'étoit par d'autres argumens, dont l'Auteur ne fait aucune mention : assurément la restriction à la seule collision des corps non élastiques, et l'extrême extension à tous les phénomènes tant du mouvement que de l'équilibre, font déjà une différence infinie, et cette condition particulière de la même vitesse relative n'étoit pas citée pour augmenter cette différence.

Et ces principes ne diffèrent pas seulement par rapport à leur étendue, mais aussi en ce qu'ils sont de genres si différens, et sont si éloignés d'avoir rien de commun entre eux, comme nous l'avons fait voir assez cy dessus, que personne assurément autre que M. Kœnig, n'y trouvera la moindre ressemblance. C'est une chose assurément étonnante, qu'il n'ait pas encor remarqué l'absur-

O

dité

num absurditatem bujus assertionis, quam initio pruritu litigandi abreptus protulerat, nondum inspexisse; atque adeo etiam nunc in tam horrendis erroribus versari. A nemine enim nisi harum rerum ignorissimo tanta temeritas expectari potuisset, ut impudentissime asseveraret has duas propositiones, quas pag. 48 novi sui scripti affert:

1^{mo} Falsum esse, quantitatem actionis a mensura virium vivarum discrepare.

2^{do} Falsum esse, conditionem illam singularem celeritatis respectiva in solutione Ill. Præsidis non contineri.

In hac promulgatione tantam auctoritatem affectat, ut ipsa veritas ejus imperio subiecta videatur. Verum quam misere hic iterum se præcipitaverit, levissimo examine instituto, tam planum fiet, ut ipsi ne minimum quidem subterfugium
re-

dité de cette assertion, dans laquelle sa fureur de disputer l'avoit d'abord entraîné ; et qu'il soit encor dans des erreurs si enormes. Car on ne pouvoit attendre que de l'homme le plus ignorant dans ces matières, une assez grande témérité, pour assurer impudemment ces deux propositions, qu'on trouve à la page 48 de son nouvel écrit.

1^{mo} Qu'il est faux, que la quantité d'action differe de la mesure des forces vives.

2^{do} Qu'il est faux, que la condition particulière de la vitesse respective ne soit pas comprise dans la solution de nôtre Ill. Président.

Il affecte dans cette déclaration une telle autorité, qu'il semble que la vérité soit soumise à son empire. Mais après un léger examen, on verra si clairement, combien il s'est encor ici misérablement précipité, qu'il ne lui restera pas le moindre subterfuge. C'est

relinquatur. Singulari fato Viro Clar. accidere videtur, ut quoties quicquam demonstrare conatur, Deos semper omnes offendat iratos.

Videamus ergo, quomodo utrumque ostendat verbis scilicet pag. 48 et seqq. unculis notatis, quibus verbis adeo nomen demonstrationum indit: scilicet tam liberalis est hac denominatione, ut quicquid somniet, ipsi demonstratio esse videatur. Æque turpiter autem in his demonstrationibus est lapsus atque in illis, quibus ipsum principium minimæ actionis evertere temere est ausus. Nam proposita formula $A(a-x)^2 + B(x-b)^2$, quæ secundum Ill. Præsidis principium pro corporibus non elasticis valet (quam conditionem Cl. Adversarius forte per inadvertentiam omittit) statim subjungit, $a-x$ et $x-b$ hic de-

la singulière destinée de M. Kœnig, que toutes les fois, qu'il entreprend de démontrer quelque chose, il trouve toujours les Dieux irrités.

Voyons donc comment il fait voir l'une et l'autre de ces propositions, pag. 48 et suivantes, dans ces lignes marquées de guillemets, auxquelles il donne le nom de démonstrations : car il est si libéral de cette dénomination, que tout ce qu'il rêve, est pour lui démonstration : mais il s'est aussi honteusement trompé dans ces dernières démonstrations, que dans celles par lesquelles il avoit temerairement entrepris de renverser le principe de la moindre action. En effet ayant proposé la formule $A(a-x)^2 + B(x-b)^2$, qui selon le principe de M. de Maupertuis a lieu seulement pour les corps non élastiques (condition que nôtre adversaire peut être par inadvertence a omise) il ajoute aussitôt, que $a-x$ et $x-b$

denotare celeritates veras corporum; atque adeo Hist. Acad. Berol. Tomum II. allegat, quasi ibi hæc denominatio esset stabilita. Quis in his verbis tanta confidentia prolatis fraudem suspicetur? Verum locum allegatum perlustranti mox patebit, has formulas $a-x$ et $x-b$ minime celeritates veras corporum neque ante neque post conflictum designare; cum ibi expresse litteræ a et b pro notis celeritatum ante conflictum, et littera x pro nota celeritatis communis post conflictum sit assumpta.

Si Auctor hic, in quo cardo suæ demonstrationis versatur, ne locum quidem a se allegatum inspexit, quod vix credibile videtur, summam ejus negligentiam merito accusamus; sin autem inspexit, utrum malitiæ an impudentiæ tam enormis error sit tribuendus, in ambiguo relinquimus? Non ergo denotant formulæ $a-x$ et $x-b$

ce-

marquent icy les vitesses vraies de ces corps ; et cite le Tome II. des Mem. de l'Acad., comme si cette dénomination s'y trouvoit. Qui est ce qui soupçonneroit de la fraude dans ces paroles énoncées avec tant de confiance ? Cependant si l'on jette les jeux sur l'endroit allegué , l'on verra que les formules $a-x$ et $x-b$ ne marquent point du tout les vitesses vraies des corps, ni avant ni après le choc ; les lettres a et b désignant expressement les vitesses avant le choc, et la lettre x la vitesse commune des corps après le choc.

Si l'Auteur ici, où consiste toute la force de sa démonstration, n'a pas regardé l'endroit qu'il cite, ce qui ne paroît guères croyable, nous pouvons bien l'accuser d'une extrême négligence : s'il l'a regardé, nous laisserons dans le doute, si c'est à la malice ou à l'impudence, qu'on doit attribuer une erreur si enorme ? Les formules $a-x$ et

O 4 $x-b,$

celeritates corporum, ut Auctor somniat, sed differentias inter celeritates utriusque corporis ante et post conflictum, uti natura rei exigit: unde conclusio, quam inde derivat, quasi forma $A(a-x)^2 + B(x-b)^2$ summam virium vivarum exprimeret, sponte corrui. Deduxit autem hanc conclusionem, ut ostenderet, quantitatem actionis cum mensura virium vivarum plane congruere: quare cum hic tam fœde sit ballucinatus, atque adeo vel ex hoc casu sit evidentissimum, quantitatem actionis a mensura virium vivarum maxime discrepare; Auctoris prima criminatio, qua pag. 48 cum auctoritate sibi propria pronunciat, falsum esse, quod Minimum virium vivarum hoc casu a minimo actionis differat, dissipatur; atque formula finalis demonstrationum geometricarum,

Q.

$x-b$, ne marquent donc point les vitesses des corps, comme l'Auteur le rêve, mais les différences entre les vitesses de chaque corps avant et après le choc, comme la nature de la chose l'exige : par où la conclusion qu'il tire, comme si la formule $A(a-x)^2 + B(x-b)^2$ exprimoit la somme des forces vives, tombe d'elle même. Or il a tiré cette conclusion pour faire voir, que la quantité d'action s'accordoit entièrement avec la mesure des forces vives : et comme il s'est icy si honteusement trompé, et qu'il est très évident par ce seul cas, que la quantité d'action diffère beaucoup de la mesure de la force vive, son premier reproche prononcé pag. 48 avec cette autorité propre à M. Koenig, *qu'il est faux, que le Minimum des forces vives diffère dans ce cas du Minimum de l'action*, est détruit; et jusqu'aux commençans siffleront la formule finale des démonstrations

Q. E. D. qua Auctor hanc demonstrationis partem ornat, merito Tyronibus exhibilanda traditur.

Sequitur altera pars demonstrationis, quæ paribus erroribus innititur: nunc enim expressis verbis declarat, formulas $a-x$, et $x-b$, celeritates corporum post conflictum designare; cum tamen ipsa littera x pro communi utriusque corporis celeritate post conflictum sit assumpta. Ex hac jam perversa interpretatione exoptatam colligit conclusionem, Ill. Presidem assumpsisse, post conflictum corporum non elasticorum eandem celeritatem respectivam conservari; quod uti Ejus menti directe est contrarium, ita etiam est falsissimum. At etiamsi hæc conclusio concederetur, hinc certe nullo modo id, quod Auctor vult, conficeretur; s' Gravesandius enim suam propositionem adstrinxit ad eos casus, quibus

an-

Géométriques C. Q. F. D. dont l'Auteur a orné cette partie de sa démonstration.

Ensuite vient l'autre partie de sa démonstration établie sur de plus grandes erreurs encor : car maintenant il déclare expressement, que les formules $a - x$, et $x - b$, désignent les vitesses des corps après le choc, quoique cependant la lettre x soit celle, qui désigne la vitesse commune de chaque corps après le choc. Par cette interprétation perverse il parvient à la conclusion désirée, que nôtre Ill. Président suppose qu'après le choc des corps non-élastiques, la même vitesse respective se conserve ; ce qui est aussi contraire à son sentiment, qu'il est faux. Mais quand on accorderoit cette conclusion, ce que l'Auteur veut, n'en resulteroit d'aucune manière ; car s'Gravésande a astringé sa proposition aux cas, dans lesquels avant le choc, la vitesse
res-

ante conflictum eadem existit celeritas respectiva, quorsum non nisi per summam confusionem casus, quo ante et post conflictum eadem celeritas respectiva conservaretur, traduci potest? En ergo alteram illam egregiam demonstrationem pariter sacra formula Q. E. D. munitam, qua Cl. Professor nos prorsus humi prostertere est annisus; in qua cum aequè turpiter se dederit atque in primis suis demonstrationibus, melius consilium ipsi profectio dari nequit, quam ut in posterum se a demonstrationibus omnino abstineat, atque in ejusmodi tantum studiis se jactet, quæ sine demonstrationibus expediri possunt.

Verum qua fronte homo, nisi mente sit captus, tam immanes errores in lucem edere audeat? vix intelligere licet. Et cum Cl. Prof. hic non solum verba

14.



respective est la même ; comment, si ce n'est par la plus grande confusion, pourroit on prendre cecy pour le cas, où avant et après le choc la vitesse respective se conserve la même ? Voilà donc cette autre belle démonstration semblablement munie de la formule sacrée C. Q. F. D. par laquelle M. le Professeur a voulu nous terrasser : dans laquelle s'étant aussi honteusement conduit que dans ses premières démonstrations, on ne sçauroit assurément lui donner de meilleur conseil, que celui de s'abstenir entièrement à l'avenir de démonstrations, et de ne produire ses jactances, que dans des sciences, où les démonstrations sont inutiles.

Enfin de quel front un homme, amoins qu'il n'ait perdu l'esprit, ose t'il publier de si enormes erreurs ? c'est qu'on ne sçauroit guères comprendre : et comme non seulement M. Kœnig a interpreté
avec

Ill. Præsidis tam perverse sit interpretatus, sed etiam quasi ejus verba allegaret, ipsi verba maxime contraria asfinxerit, jam multo minus se purgare poterit, quin pari libertate in editione epistolæ illius Leibnitzianæ sit usus, in eamque verba pro arbitrio inseruerit.





avec tant de perversité les paroles de nôtre Ill. Président, mais encor comme s'il avoit rapporté ses propres paroles, lui a fait dire tout le contraire de ce qu'il disoit, il en aura d'autant plus de peine à faire croire, qu'en publiant la lettre de Leibnitz, il n'a pas pris la même liberté, et n'y a pas fait tels changements qu'il y a voulu.







