

*trarium. Neque etiam temporis discrimen hanc manifestam contradictionem saluare 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 phenomena 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 affecta Leibnitzii nobis eodem tempore duplicem obligationem imposuit probandi: primum, principium minima actionis veritati esse consentaneum: tum vero, id non Leibnitio*

ac-

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-

D 3

nig:

*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 persuaderè 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 profectio 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-

D 4

mié-

cundo enim problemate §. 35 *Vir summus, cum sumisset celeritatem luminis in diversis mediis esse diversam, et quidem in densioribus minorem, in rarioribus majorem, quarit tempus, quo radius via quacunq; 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 affecta ejus explicationem refractionis non solum omiserit, sed ei etiam Fermatianam antetulerit, tuto concludere poterimus, huic Viro perspicacissimo explicationem*  
*Leib-*

miere différente dans différents 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 a omis son explication de la refraction, mais encor lui a preferé celle de Fermat, nous pouvons avec sûreté conclure, que l'explication de Leibnitz n'a pas parû peu suspecte à cet homme  
 D 5 me

*Leibnitzianam non mediocriter suspectam fuisse; ideoque ex hoc certe tantum principium, quo universa natura regeretur, minime esse hauriendum.*

*Præter id minimum autem, quod natura in motu luminis affectat, Philosophi ac potissimum Geometrae 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 accurate describere, sed etiam quomodo id minimum fiat, demonstrare solent: dum contra Philosophi a studio Geometriæ abhorrentes, plerumque terminis vagis nihilque certi significantibus acquiescunt, unde id, quod sit minimum ne intelligi quidem potest: multoque minus declarant, quomodo hoc fiat minimum. Veluti cum dicunt in genere naturam per viam vel brevissimam*

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

*nam vel facillimam operari; ubi neque explicant, quanam 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 natura lege ab antiquis confuse accepta, phaenomena tantum quadam 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. Koenigius non dubitat Ill. Praesidem criminari, quod inde suum principium universale arripuerit, atque adeo celato auctorum nomine insigne plagium commiserit. Quae 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 règles de la collision des corps, qui se borne à un cas extrêmement particulier. Cependant M. Koenig a la hardiesse d'accuser nôtre Ill. Préfident 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, que 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: qua ergo nullo modo ex illa observatione maxime particulari potest esse desumpta. Nominat autem Kœnigius, s' Gravesandium et Engelhardum 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. Præsident 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 Engelhardus Koenigio parum gratia 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 in inventum proposuerit. At vero quasi ut Virum Illust. magis confundat, Koenigius mox subjungit, idem inventum jam ante 30 annos a Cel. s'Gravesandio publicatum fuisse, atque inde Tyronibus adeo innotuisse: Engelhardo ergo hic, quem statim honoris gratia nominasse videbatur, turpissimum plagium imputat, dum eum 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. Koenig 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. Koenig comme pour le confondre davantage ajoute aussitôt après, que cette découverte avoit été publiée il y a 30 ans par s'Gravesande, & 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'Gravesande. M. Koenig 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 hæud 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 simili-*

*litu-*

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

Mais voyons ce que MM. 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

E 2                   moin-



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 vivam reducatur, qua solum certo ac singulari quodam respectu pro minimo haberi potest; hic autem id, quod revera efficitur, aestimetur: tanta utrinque diversitas cernitur, ut major concipi nequeat. Neque qua 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 sane 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 notre affaire. Enfin la force de cette proposition est tellement restraite, qu'elle n'a lieu que pour les corps non élastiques; 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 vérité la plus étendue, de l'avoir prise dans un cas aussi

eoque maxime alieno arripuisset? Tale  
 futilem accusationem nemo profecto a Cl.  
 Kœnigio expectasset, nisi a furore cavillan-  
 di omnino fuisset occæcatus: quo eoque  
 fuit abreptus, ut ubicunque vocabulum mi-  
 nimi offenderit, ibidem se fontem principii  
 minima 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 quedam 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? Assûrement on ne s'atten-  
 droit pas à une telle accusation, si l'on ne  
 favoit, que la fûreur de la chicane aveu-  
 gle 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 phénomè-  
 nes du mouvement, dans lesquels on  
 eût 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 prin-  
 cipe 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; om-

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. Koenig aussi ne

nino contentus fueram hanc elegantem proprietatem in motibus circa centra virium factis investigasse. Tum vero ipse Keenigius huic observationi mea parum tribuisse videtur, dum post meas demonstrationes, non metaphysicas sed geometricas, adhuc ambigit, utrum formula, 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 à 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 terre 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 linteam liquore impletum formatur, aliasque nonnullas hujus generis, in quibus utique commune centrum gravitatis infimum occupat locum. Quando autem hujusmodi corpora centro terra, alivve 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 gaudet: tum ergo etiam hoc principium ex maximo centri gravitatis descensu petitum, 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 chaîne, qui pend librement attachée par ses deux bouts; comme aussi la Lintearie, 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 parallèles, 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 equilibrium spectetur, haberi potest: multo enim minus id ad motum extendere licet. Interim tamen non desuere, qui et in hujusmodi casibus nonnullis, speciem quandam centri gravitatis animadverterunt, ex cujus descensu maximo status equilibrium definiri posset; nemo autem hinc ad principium universale, quod in omni statu equilibrium 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, qua 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 hactenus 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 coharebant, 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 elastiques, 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. Koenig a voulu fusciter, comme s'il avoit pris ses principes des autres.

F

Dés

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, utcumque ea diversa videantur, mirifica copulatione in se complectitur; sed etiam ad omnes plane æquilibrii casus, quomodocumque 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: imprimis autem status æquilibrii in omnis generis Machinis, utcumque fuerint composita, 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 disciplina ex eodem principio ordine maxime naturali sequantur, in eo totum fundamentum tam Dynamica quam Hydrodynamica commodissime ac felicissimo cum successu contineri est censendum. Principium autem hoc ita est com-*  
*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 ennuïeuses, 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 verité peut être démontrée par les raisonnemens les

paratum, ut ejus veritas per ratiocinia  
 quaedam admodum evidentia ostendi ac per-  
 spici possit; neque ullam motus considera-  
 tionem exigat, qua ordo scientiarum ma-  
 xime diversarum permisceretur. Perpen-  
 di enim oportet, quomodo singula corporis  
 particula a viribus sollicitantibus affician-  
 tur, et ex qualibet sollicitatione deriva-  
 tur quaedam quantitas, quam cujusque vis  
 Efficaciam appellare liceat; tum vero equi-  
 librium dari statuitur, quando summa  
 omnium harum efficaciarum fuerit mini-  
 ma: ita ut hoc modo univ[er]sa Dynamica et  
 Hydrodynamica per solam methodum ma-  
 ximorum et minimorum incredibili facili-  
 tate expediri possit.

Summopere igitur ridiculum foret, si quis  
 adhuc hoc pulcherrimum et fertilissimum  
 principium cum sterilissimo illo et molestis-  
 simo principio, quod Koenigius producere est

co-

plus evidens; et ne demande la confi-  
 deration d'aucun mouvement, par où  
 l'ordre des différentes sciences seroit  
 troublé. Car il ne faut qu'examiner, com-  
 ment chaque particule du corps est af-  
 fectée par les forces sollicitantes, pour  
 tirer de chaque sollicitation une quan-  
 tité, qu'on peut appeller l'*Efficace* de  
 chaque force; et assurer qu'il y aura équi-  
 libre, lorsque la somme de toutes ces  
*Efficaces* sera la moindre: de sorte que  
 par la seule methode de *Maximis et*  
*Minimis*, on peut executer avec une fa-  
 cilité incroyable tout ce, qui concerne  
 la Dynamique et l'Hydrodynamique.

Il seroit donc fort ridicule de com-  
 parer un tel principe avec ce principe le  
 plus stérile et le plus désagréable, que  
 M. Koenig a taché de produire; ce der-  
 nier confondant tellement le Dynami-  
 que avec le Phoronomique, qu'il ne se-  
 roit pas possible de parvenir à la con-

F 4

nois

conatus, conferre voluerit: cum per hoc Dynamica et Phoronomica tam confuse inter se miscentur, ut nullus status equilibrium 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 in fragmentis redditur, 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. Præsidente 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,

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 supérieur 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. Præsidis, quod ab Ipso Principium Minimæ Actionis vocatur. Facile enim ostendi potest, quod etiam peculiari dissertatione præstiti, si efficacia supra memorata ad singula temporis elementa colligantur, inde nasci productum ex massa in celeritatem et spatiolum percursum, quo producto idea actionis continetur.

Hac 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 nôtre 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 elemens 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 aequilibrii planissime sequitur, ita etiam vicissim principium motus seu Minime Actionis ad quosvis casus aequilibrii accommodari potest; sicque huic soli principio omnes plane Scientia, quae vulgo sub Mechanica nomine comprehendi solent, sive aequilibrium ipsis sit propositum, sive motus, ita innituntur, ut inde copiosissime ac perfectissime pertractari queant. Ex quo etiam manifestum est, qui alterum horum principiorum concesserit, eum de altero minime dubitare posse; et cum principium aequilibrii per demonstrationes firmissimas sit evictum, pari certitudinis gradu et alterum principium motus proditum omnino est censendum. Combinatio igitur horum duorum principiorum, vel potius utrumvis seorsim, quoniam alterum cum altero arctissimo nexu est conjunctum, universalissimam patefacit nature*

comme le principe du mouvement suit clairement du principe de l'équilibre, de même le principe du mouvement, ou de la moindre action se peut appliquer à tous les cas de l'équilibre. Ainsi toutes les Sciences, qu'on a coutume 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 fertilement 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 certitude sur le principe du mouvement. La combinaison donc de ces deux principes, ou plutôt chacun pris separement, puisqu'ils sont le plus étroitement 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. Praeside 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.

