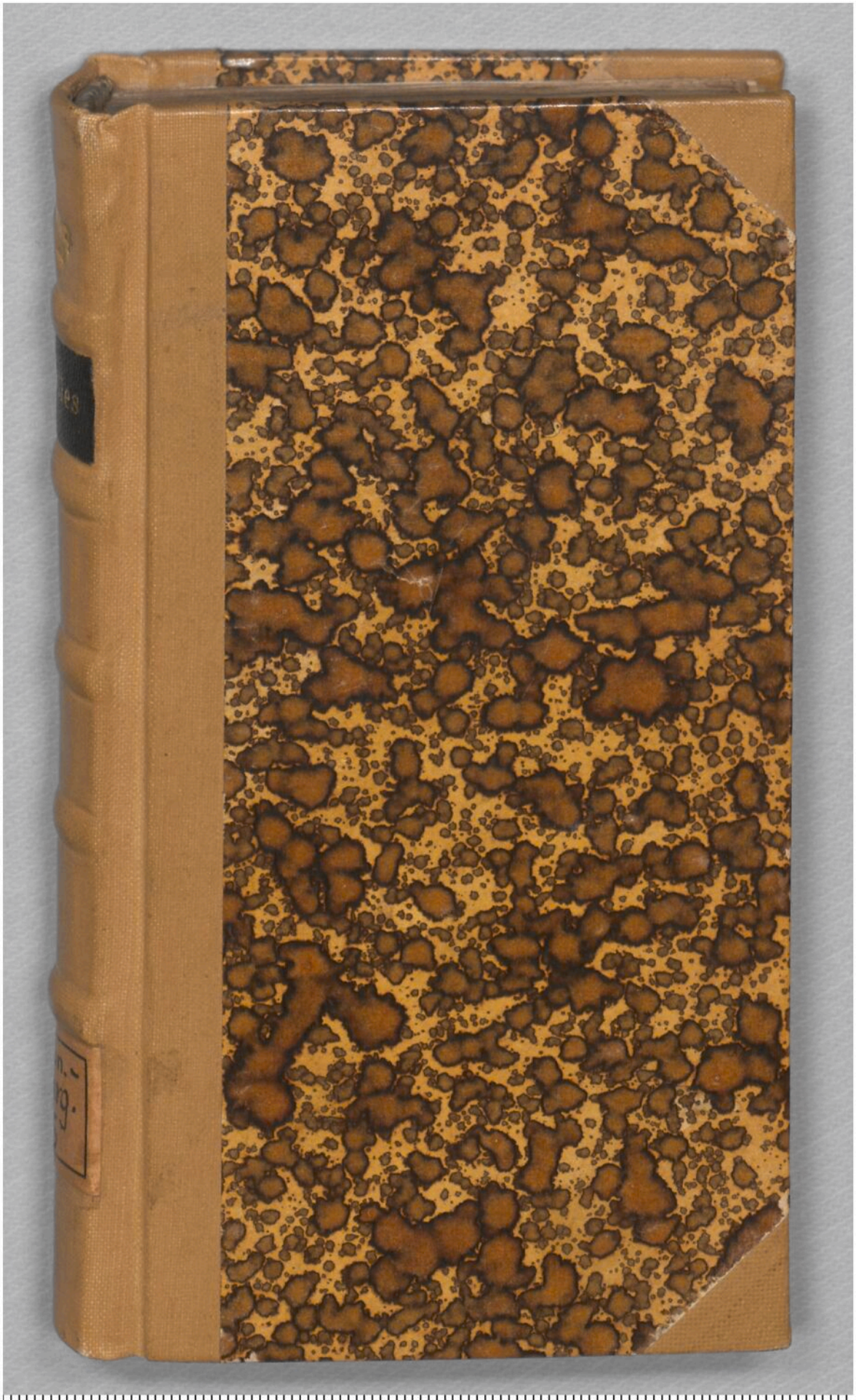


GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ BIBLIOTHEK
NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBIBLIOTHEK

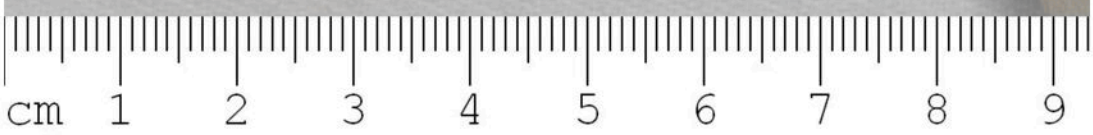
Signatur: Leibn. Marg. 66, [1] - -

PUBLIC DOMAIN

Leibn. Marg. 66

112, 122

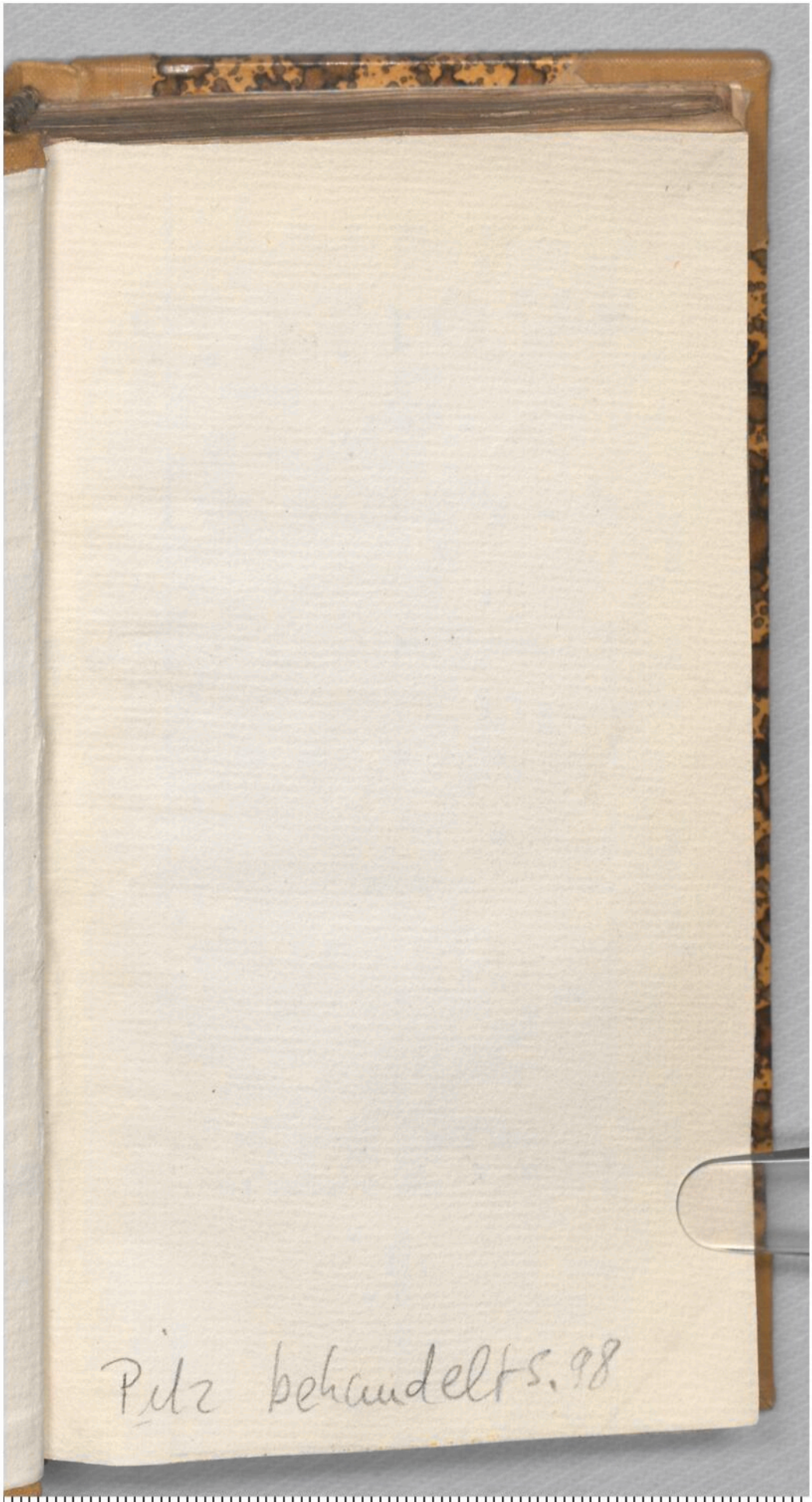
Niedersächsische
Landesbibliothek
Hannover



GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ BIBLIOTHEK
NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBIBLIOTHEK

Signatur: Leibn. Marg. 66, [2] - -

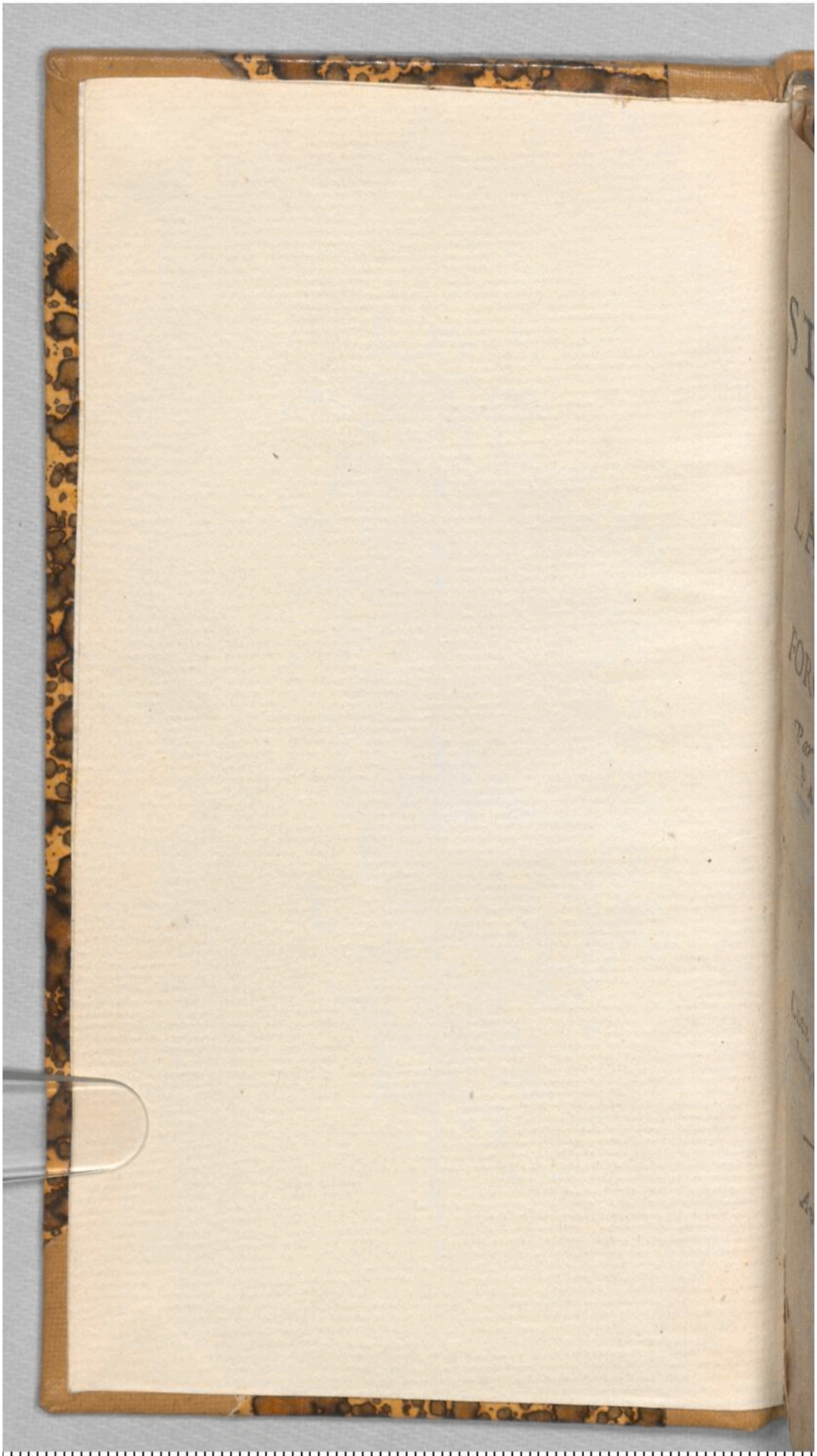
PUBLIC DOMAIN



GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ BIBLIOTHEK
NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBIBLIOTHEK

Signatur: Leibn. Marg. 66, [3] - -

PUBLIC DOMAIN



GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ BIBLIOTHEK
NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBIBLIOTHEK

Signatur: Leibn. Marg. 66, [4] - -

PUBLIC DOMAIN

LA STATIQUE OU LA SCIENCE DES FORCES MOUVANTES.

Par le P. IGNACE GASTON PARDIES, *de la Compagnie de* JESUS.

A PARIS,
Chez SEBAST. MABRE-CRAMOIS, Imprimeur du Roy, ruë Saint Jacques, aux Cicognes.

M. DC. LXXIII.
Avec Privilege de Sa Majesté.

Niedersächsische Landesbibliothek Hannover

GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ BIBLIOTHEK NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Signatur: Leibn. Marg. 66, [5] - -
PUBLIC DOMAIN

BIBLIOTHECA
REGIA
HANNOVERANA

GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ BIBLIOTHEK
NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBIBLIOTHEK

Signatur: Leibn. Marg. 66, [6] - -

PUBLIC DOMAIN

PREFACE.

CE Traitté eſt une ſuite d'un diſcours du Mouvement Local, qu'on avoit déja publié, dans le deſſein de faire une Méchanique entiére, & de réduire en ordre toute la ſcience du Mouvement. Ceux qui ſçavent la maniére dont on procede aujourd'huy dans la conſideration de la Nature, & dans la pratique des Arts, ſçavent auſſi les avantages que l'on trouve dans la connoiſſance des loix du Mouvement. Et comme il eſt certain que rien ne ſe pratique dans les Arts, ſans l'uſage de la Méchanique; auſſi il faut recon-

GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ BIBLIOTHEK
NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Signatur: Leibn. Marg. 66, [7] - -
PUBLIC DOMAIN

noître que rien ne ſe peut expliquer dans les effets particuliers de la nature, ſi l'on n'y emploie les démonſtrations de cette ſcience. C'eſt la Méchanique qui preſcrit les regles de l'une & de l'autre architecture, je veux dire de la Civile & de la Militaire. C'eſt-elle qui baſtit les vaiſſeaux, & qui les gouverne. Elle dreſſe des machines, pour enlever avec facilité les plus lourds fardeaux. Elle regle la conduite des eaux, & elle en ménage le cours & les ſaillies dans les moulins, & dans les maiſons de plaiſance. Elle anime les Orgues ſans ſoufflets, & les fait jouër par la ſeule chûte des eaux. Elle fait parler les rochers dans les grottes artificielles, où elle imite le chant des oyſeaux, & nous y fait entendre les plus doux concerts. Voilà une partie de ce qu'elle fait,

Copyright 4/1999 YxyMaster GmbH www.yxymaster.com
VierFarbSelector Standard* - Euroskala Offset
GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ BIBLIOTHEK
NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Signatur: Leibn. Marg. 66, [8] - -
PUBLIC DOMAIN

quand elle eſt employée par l'artifice des hommes : Mais que ne fait-elle pas, quand elle eſt employée par l'induſtrie de la Nature même ? N'eſt-ce pas elle qui affermit inébranlablement la terre ſous nos pieds, & qui aſſigne à tous les corps la place qu'ils doivent tenir dans l'Univers ? Oüy, c'eſt-elle qui arrondit la ſurface de la mer, & qui en filtre les eaux par les conduits ſoûterrains, pour en faire ſortir les fontaines & les riviéres ; c'eſt-elle qui ſuſpend les nuées au milieu de l'air, qui les pouſſe en divers endroits par le vent, & qui en exprime la pluye, pour fertiliſer les campagnes ; c'eſt-elle qui fait deſcendre en bas les corps peſans, avec ce redoublement de vîteſſe & cette proportion que les Philoſophes ne peuvent aſſez admirer ; c'eſt-elle qui donne le

GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ BIBLIOTHEK
NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Signatur: Leibn. Marg. 66, [9] - -
PUBLIC DOMAIN

branle à tous les cieux, & qui les entretient dans ce mouvement ſi reglé; c'eſt-elle encore qui fait voler les oiſeaux dans l'air, qui fait nager les poiſſons dans l'eau, & marcher les animaux ſur la terre; c'eſt par ſon moyen que ſe fait le battement du cœur, la circulation du ſang, la diſtribution des eſprits, & la reſpiration; c'eſt-elle qui porte en rond de tous coſtez la lumiére & les ſons, qui les fait reflechir, ou qui les rompt dans les échos, dans les miroirs, & dans les lunettes. En un mot, rien ne ſe fait ſans elle, ni dans l'art, ni dans la nature: de ſorte qu'il n'eſt pas poſſible de réüſſir dans la conſidération de l'une, ou dans la pratique de l'autre, ſans la connoiſſance & l'uſage de la Méchanique.

Il faut néanmoins avouër, que cette ſcience ſi belle, ſi curieuſe,

GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ BIBLIOTHEK
NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Signatur: Leibn. Marg. 66, [10] - -
PUBLIC DOMAIN

ſi néceſſaire, a eſté étrangement negligéependant long temps. Ariſtote à la verité fait de tres-belles réflexions là-deſſus ; mais ſes penſées ſont limitées aux ſeules Forces Mouvantes, qu'il applique au maniment des chevaux, à la conduite des navires, à la conſiſtance & au mouvement des animaux. Ce que nous avons d'Archimede n'eſt proprement que la démonſtration du levier, & de la balance, & de quelques machines qui en dépendent. Heron a traitté des fontaines artificielles & des arcs-baleſtres. Ce qu'a fait Vitruve eſt un peu plus étendu : Mais outre que ce n'eſt-là qu'une tres-petite partie des Méchaniques, on peut dire que ſi l'on a du plaiſir à faire jouër toutes ces petites machines ; ſi l'on en retire même quelque profit, on n'y trouve pas un grand ſecours pour la connoiſſance de la Nature. Voilà

GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ BIBLIOTHEK
NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Signatur: Leibn. Marg. 66, [11] - -
PUBLIC DOMAIN

néanmoins où se réduit toute la science des Anciens ; elle est venuë en cét état jusqu'à nous, sans que parmi tant de commentaires & tant de compilations qu'on a faites, personne se soit mis en peine depuis tant de siécles de luy donner quelque nouvelle perfection, jusqu'à ce que dans ces derniers temps, si heureux à faire de nouvelles découvertes, on a veû des personnes qui se sont attachées à cultiver cette science, ou plûtost qui se sont fait une *Science* toute *nouvelle du Mouvement*. Certainement Galilée a eû droit de mettre à la teste de son Ouvrage ce titre de *Science nouvelle*, puis qu'il y traitte de *l'acceleration* des poids dans leur chûte, de la vîtesse des corps sur les plans inclinez, des *vibrations* des pendules & des cordes tenduës, de la résistance & de la rupture

des corps, & de beaucoup d'autres choſes, qui eſtoient auparavant inconnuës. Torricelli a encore donné de l'éclat aux inventions de Galilée par ſes nouvelles experiences du vuide, & par les beaux raiſonnemens qu'il a faits ſur l'équilibre des liqueurs. Mais ſi ces excellens hommes ont eû aſſez d'eſprit, pour inventer une nouvelle ſcience, ils n'ont pas eû aſſez de bonheur pour luy donner la derniére perfection; car, il faut l'avouër, il manque bien des choſes à cette ſcience, telle qu'ils nous l'ont donnée, pour faire une Méchanique complete; elle ne traitte pas toutes les matiéres; elle ne prouve que par l'experience beaucoup de choſes, qui ſe doivent prouver par les principes de la nature; elle eſt diſſipée en pluſieurs traittez, qui n'ont point de liaiſon enſemble;

GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ BIBLIOTHEK
NIEDERSACHSISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Signatur: Leibn. Marg. 66, [13] - -
PUBLIC DOMAIN

elle a même des défauts, & on y remarque des erreurs, qui ſont à la verité bien pardonnables dans une matiére ſi délicate, mais qui aprés tout ne laiſſent pas de donner quelque inquiétude à ceux qui demandent la derniére exactitude dans les raiſonnemens phyſiques.

On a veû enſuite de tres-grands hommes, qui ont heureuſement travaillé à cultiver & à perfectionner cette ſcience. Les experiences continuëlles que l'on a faites en divers endroits de l'Europe; les traittez qu'on a publiez des loix du Mouvement, de la réſiſtance des corps, de la force des percuſſions, de l'équilibre des liqueurs, de la dureté, de la peſanteur, & beaucoup d'autres, ſont aſſeûrément des ouvrages dignes de la ſubtilité de leurs Auteurs, & de la politeſſe du ſiécle; mais aprés

GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ BIBLIOTHEK
NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Signatur: Leibn. Marg. 66, [14] - -
PUBLIC DOMAIN

tout, on ne peut pas dire que ce ſoit-là une Méchanique. Ce ſont de belles parties, mais elles ne ſont pas un corps, puiſque ce ſont des productions de divers Auteurs, qui ont eû diverſes veûës, qui n'ont point concerté enſemble, pour concourir à un même deſſein, & qui même ont raiſonné ſur des principes differens.

J'avois toûjours eſperé que ce grand Ouvrage de M. Wallis, que nous attendions depuis ſi long temps, comprendroit tout ce qu'on peut ſouhaitter ſur ce ſujet; & je n'en doutois preſque plus, quand je vis trois grands Tomes in 4° ſous le titre de *Méchanique & de ſcience du Mouvement*. Mais j'ay trouvé que cét Ouvrage, excellent en ſoy & admirable, eſt plus propre à contenter ceux qui ſont déja conſommez dans cette ſcien-

Signatur: Leibn. Marg. 66, [15] - -

ce, qu'à inſtruire ceux qui veulent l'apprendre. Car outre qu'il s'en faut bien qu'il ne comprenne tout, il eſt écrit d'une maniére ſi ſçavante & ſi géometrique, qu'il y a fort peu de perſonnes capables de le comprendre.

Je me ſuis donc réſolu de faire tout un corps de Méchanique, ſuivant la belle idée que nous en a donné Pappus, où je puſſe ramaſſer tout ce que divers Auteurs ont trouvé ſur ce ſujet, avec ce que je pourrois découvrir moy-même, ſi j'avois le bonheur d'inventer rien de nouveau. Je diviſe tout cét Ouvrage en ſix diſcours, dont le premier, eſt celuy qui a déja paru, qui traitte du Mouvement en géneral, de la maniére dont il eſt produit, comment il ſe peut conſerver & ſe communiquer; des loix de la percuſſion, des regles de la réflexion, & de pluſieurs proprié-

GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ BIBLIOTHEK
NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Signatur: Leibn. Marg. 66, [16] - -
PUBLIC DOMAIN

tez ſemblables du Mouvement conſideré dans un état libre de tout autre empeſchement. Le ſecond diſcours, eſt celuy-cy qui traitte de ces ſortes de mouvemens qui ſe font avec quelque violence, en ſurmontant la réſiſtance qui ſe rencontre d'ailleurs. Outre la démonſtration de toutes les machines mouvantes, dont la force ſe réduit à celle de la balance, on y fait quelque réflexion ſur l'impoſſibilité du mouvement perpetuel: on y traitte des corps ſuſpendus, attachez par un ou par deux bouts, de la maniére dont ils ſe rompent, de la figure qu'ils prennent en ſe courbant; & en particulier, on montre des cas où les cordes tenduës ſeroient Paraboliques, Hyperboliques, Elliptiques, ou Circulaires. On examine la force des Tours & des Pyramides, on fait voir l'en-

GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ BIBLIOTHEK
NIEDERSACHSISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Signatur: Leibn. Marg. 66, [17] - -
PUBLIC DOMAIN

droit où elles ſont le plus foibles ; on détermine les figures qu'il faudroit leur donner pour les rendre les plus parfaites, & afin qu'elles réſiſtaſſent également par tout à la violence des vents ; on donne des regles générales de la réſiſtance des corps ; on indique le moyen d'appliquer ces regles générales aux cas particuliers, qui concernent l'architecture & les autres effets de la Nature & de l'Art ; & prenant un exemple du mouvement d'un Vaiſſeau, l'on fait remarquer l'uſage que l'on peut faire des regles de Méchanique. Il y a dans ce diſcours quelques propoſitions, qui donneront peut-eſtre un peu de peine à ceux qui ne ſont pas accoûtumez aux démonſtrations géometriques ; mais ils peuvent les paſſer, elles ne ſont pas abſolument néceſſaires. J'ay voulu néanmoins

les mettre, parce qu'elles ſont tres-utiles, & que dans la ſuite de cette Méchanique, elles ſerviront beaucoup pour déterminer bien des choſes, qu'on ne ſçauroit réſoudre ſans cela.

Le troiſiéme diſcours, eſt du mouvement des corps peſans, où, ſans rien ſuppoſer de nouveau, l'on démontre toutes les propriétez de ce Mouvement, ſoit que les corps deſcendent par leur propre poids, ou qu'ils ſe meuvent eſtant pouſſez avec violence. On y voit la raiſon de cette augmentation ou diminution merveilleuſe de vîteſſe des corps, qui paſſent en montant & en deſcendant par tous les degrez imaginables de lenteur. Galilée n'a montré ces propriétez, qu'en ſuppoſant une définition qu'on luy a conteſtée. Baliani a voulu donner une autre progreſſion au mouve-

GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ BIBLIOTHEK
NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Signatur: Leibn. Marg. 66, [19] - -
PUBLIC DOMAIN

ment de ces corps. Ces deux Auteurs ont eû leurs partiſans, & l'on a veû groſſir les volumes des conteſtations qui ont duré ſi long temps entre M. Gaſſendi & le P. le Cazre, juſqu'à ce que l'affaire ſembloit avoir eſté terminée par trois grands Géometres; M. Huygens, & le P. de Billy ayant démontré que la progreſſion de Baliani eſtoit impoſſible; & M. Fermat ayant fait voir qu'il ne faudroit pas moins d'une éternité toute entiére à un corps, qui deſcendroit, avec cette proportion de vîteſſe, de la hauteur d'un pied. Tous les ſçavans s'eſtoient rendus à des démonſtrations ſi réguliéres; mais le P. Lalouvére, illuſtre par les grandes découvertes qu'il a faites dans la Géometrie, eſt ſurvenu, & a fait voir que nonobſtant toutes ces démonſtrations, la progreſſion de

Baliani eſtoit tres-poſſible & tres-naturelle; & la maniére dont il l'a défenduë, a paru ſi belle, que M. Fermat luy-même n'a jamais pû y trouver rien à redire. On trouvera tout cela expliqué dans ce diſcours; & on y verra que cette premiére peſanteur, ou ce degré déterminé de vîteſſe ſur quoy eſt fondée la démonſtration du P. Lalouvére, ne peut ſubſiſter. On explique auſſi une progreſſion toute ſemblable, qui ſe trouve dans le mouvement du bras, ou du pied, ou des inſtrumens que l'on tient quand on frappe. On fait voir encore une autre ſorte de progreſſion, qui ſe rencontre dans les boulets d'un canon, ou dans les fléches qu'on pouſſe avec une arc-baleſtre; on examine le mouvement ſur des ſurfaces inclinées; & c'eſt-là que l'on démontre cette propoſition ſi eſti-

GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ BIBLIOTHEK
NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Signatur: Leibn. Marg. 66, [21] - -
PUBLIC DOMAIN

mée, que je ſçay que M. Huygens a démontrée auſſi, touchant le mouvement qui ſe feroit ſur une Cycloïde.

Le quatriéme diſcours, eſt du mouvement des corps liquides, où l'on démontre, ſans rien ſuppoſer, tout ce que nous voyons arriver dans la vîteſſe des liqueurs, dans la force de leur preſſion, dans la direction & dans la figure qu'elles prennent dans leurs ſaillies, dans leur écoulement, dans leur équilibre. Sous le nom de corps liquides, on comprend ici l'air, & tous les corps qui ne ſont pas durs; de ſorte que dans ce traitté on trouvera tout ce qui concerne cette ſcience, qu'on appelle la *Pneumatique*, la force des reſſorts, la rarefaction & la condenſation, la violence épouvantable de la poudre embraſée; enfin on y verra toutes ces nouvelles experiences

GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ BIBLIOTHEK
NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Signatur: Leibn. Marg. 66, [22] - -
PUBLIC DOMAIN

du vuide, & la raiſon de tous ces effets ſurprenans que l'on y remarque.

Le cinquiéme diſcours, eſt du mouvement de *Vibration*, c'eſt-à-dire, de tous les corps qui font un mouvement reciproque allant & venant, comme font les pendules, les cordes tenduës, les reſſorts, & pluſieurs autres corps. L'on y décrit une pendule, dont toutes les vibrations ſont d'une égale durée; l'on démontre auſſi que toutes les vibrations d'une corde tenduë durent également; que les vibrations de deux cordes d'égale groſſeur, & également tenduës, ſont en raiſon réciproque des longueurs des cordes, au-lieu que dans les pendules elles ſont ſeulement en raiſon ſous-doublée; que dans les cordes égales, les vibrations ſont en raiſon ſous-doublée des

forces ou des poids qui les tendent ; que les vibrations ſont encore en raiſon ſous-doublée des groſſeurs des cordes d'égale longueur, & également tenduës. De ſorte que l'on démontre par les cauſes tout ce que l'experience nous fait remarquer dans les ſons & dans l'harmonie des cordes tenduës.

Le ſixiéme diſcours, eſt du mouvement *d'Ondulation*. Sur l'exemple de ces cercles qui ſe font dans la ſurface de l'eau quand on y jette une pierre. On conſidere quelques ſemblables cercles qui peuvent ſe former dans l'air, & même dans quelques autres ſubſtances plus ſubtiles, que de tres-manifeſtes experiences nous convainquent eſtre répanduës par tout. Et ceſt ce mouvement que nous appellons *Mouvement d'Ondulation*, qui ſervant de jeu & de diver-

GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ BIBLIOTHEK
NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Signatur: Leibn. Marg. 66, [24] - -
PUBLIC DOMAIN

tiſſement aux enfans, peut ſervir de ſujet d'une tres-profonde meditation aux plus habiles Philoſophes. On examine donc comment ces cercles ſe peuvent former, comment en ſuite leur mouvement ſe communique, quelles ſont les lignes de leur direction, avec quelle force ils pourroient agir prés ou loin, comment ils ſe réflechiroient, & comment ils ſe romproient; & puis ſuppoſant avec tous les Philoſophes, que le ſon a pour vehicule cette ſorte de mouvement dans l'air, on explique tout ce qui concerne les ſons; & faiſant une conjecture ſur la propagation de la lumiére, on examine ſi l'on ne pourroit pas auſſi ſuppoſer, que la lumiére euſt pour vehicule quelque ſemblable mouvement dans un air plus ſubtil; & l'on fait voir qu'en effet dans cette hypotheſe on

GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ BIBLIOTHEK
NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Signatur: Leibn. Marg. 66, [25] - -
PUBLIC DOMAIN

expliqueroit d'une maniére tres-naturelle toutes les propriétez de la lumiére & des couleurs, qu'on a bien de la peine à expliquer ſans cela; & j'eſpere qu'on aura quelque ſatisfaction de voir la maniére dont on y démontre la meſure des réfractions.

Voilà le deſſein de cét ouvrage, dans lequel, outre un grand nombre de propoſitions géometriques, dont la nouveauté agréera peut-eſtre aux ſçavans, on y verra quantité de pratiques curieuſes & utiles dans les Arts, & pluſieurs démonſtrations, qui donneront ouverture pour la déciſion des plus belles queſtions de Phyſique. Pour l'Art, on y a mis les plus importans avis qui concernent la conduite des Eaux; on y décrit des moulins-à-vent propres à lever les eaux, qui vont jour & nuit à tous vents, ſans qu'il ſoit beſoin d'y

GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ BIBLIOTHEK NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Signatur: Leibn. Marg. 66, [26] - -
PUBLIC DOMAIN

toucher. On y donne la proportion de la quantité de la poudre qu'il faut dans les mines & dans les canons ; on y preſcrit les regles qu'il faut obſerver, pour jetter ſeûrement les bombes ; on y détermine la longueur qu'il faut donner aux canons, pour les faire porter le plus loin qu'il ſe peut ; on y décrit quelques machines nouvelles propres à divertir ; on y fait même le mouvement perpetuel. Mais pour la Phyſique, on y donne le moyen d'expliquer par les loix de la Méchanique le Syſtême de Tycho, ce que la pluſpart des Mathematiciens avoient crû impoſſible. On y démontre l'impoſſibilité du mouvement des Atomes d'Epicure. L'on y fait voir auſſi que le mouvement des cieux ne peut provenir de leur forme, c'eſt-à-dire, que ce mouvement ne peut proce-

GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ BIBLIOTHEK
NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Signatur: Leibn. Marg. 66, [27] - -
PUBLIC DOMAIN

der d'un principe interne & naturel en la maniére que nous diſons ; que les corps peſans ou legers ſe meuvent en bas ou en haut par un principe interne & naturel. On donne une maniére méchanique d'expliquer la dureté des corps, & la réſiſtance qu'ils font à ſe rompre ; ce qui n'eſt pas une ſi petite affaire que l'on pourroit bien s'imaginer. Le flux & reflux de la mer, l'origine des fontaines, & pluſieurs choſes ſemblables, y ſont encore réduites aux loix de la Méchanique.

J'ay bien voulu mettre ici le détail de tout mon deſſein, afin de pouvoir profiter des avis des perſonnes intelligentes, qui ne ſçauroient m'obliger plus ſenſiblement, que de m'avertir de ce qu'ils jugeroient à propos de changer ou d'ajouſter à ce que je viens de propoſer.

LA

LA STATIQUE OU LA SCIENCE DES FORCES MOUVANTES.

I. *Les forces contraires dans les poids.*

IL arrive ſouvent que les corps ont une telle liaiſon entre eux, que les uns ne peuvent ſe mouvoir ſans les autres; & quelquefois même, les uns faiſant

GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ BIBLIOTHEK
NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Signatur: Leibn. Marg. 66, [29] - I
PUBLIC DOMAIN

effort de ſe mouvoir à contre-ſens des autres, ils s'empêchent mutuëllement, ſi leurs forces ſont égales; & ſi elles ne le ſont point, le plus fort l'emporte, & oblige le plus foible à ſe mouvoir contre ſa propre inclination. Ainſi nous voyons que dans une balance, un poids ne peut deſcendre ſans que l'autre ne ſe hauſſe; & chacun faiſant effort d'aller en bas à cauſe de ſa peſanteur, tous deux demeurent en équilibre lors qu'ils ſont égaux: mais s'ils ne le ſont point, le plus grand l'emporte, & contraint le plus petit de monter contre la

GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ BIBLIOTHEK
NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Signatur: Leibn. Marg. 66, [30] - 2
PUBLIC DOMAIN

nature & l'inclination des corps pesans.

II. *Et dans d'autres corps.*

Si au lieu de mettre deux poids égaux dans les deux plats de la balance, on n'en mettoit qu'un d'un costé, & que de l'autre un homme prît le plat avec la main, & le tirât en bas, il pourroit se faire que cét homme temperast en telle sorte la force dont il tire, qu'il soûtiendroit le poids opposé, sans l'obliger de monter davantage, & sans luy permettre aussi de descendre. En ce cas nous concevons que la force de cette main seroit égale à celle du poids; & si maintenant au lieu de ce même poids, on

Signatur: Leibn. Marg. 66, [31] - 3

ſuppoſoit qu'une autre main tiraſt de ſon coſté, avec autant de force que faiſoit le poids; alors nous concevons une eſpece d'équilibre entre ces deux mains, qui tirant à forces égales chacune de ſon coſté, ne peuvent ſe ſurmonter l'une l'autre, & par conſequent demeurent toutes deux immobiles.

III. Sont le ſujet de la Statique.

C'eſt donc de ces forces neceſſaires pour mouvoir les corps nonobſtant la réſiſtance des forces contraires, qui agiſſent de leur coſté pour empeſcher ce mouvement; c'eſt dis-je de ces forces que nous devons traitter maintenant, & c'eſt

cette ſcience que nous appellons la *Statique*, qui ne convient pas ſeulement à la force qui ſe rencontre dans les corps peſans, mais auſſi à tout autre effort imaginable qui peut ſe trouver dans les corps. Il eſt vray que comme il n'y a point de force qui ne puiſſe en quelque façon s'exprimer par la force des poids, on ſe ſert ordinairement de l'exemple des corps peſans, pour faire entendre ce qui convient généralement à toutes ſortes de forces tractives ou mouvantes. Et c'eſt ainſi que nous allons expliquer les loix de la Statique, en

GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ BIBLIOTHEK
NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Signatur: Leibn. Marg. 66, [33] - 5
PUBLIC DOMAIN

ſorte que ſous les mots de poids, d'équilibre, & de tout ce qui a raport à la peſanteur des corps, nous pouvons entendre généralement les corps qui ont la force de mouvoir, qui s'empêchent, ou qui ſe ſurmontent les uns les autres.

IV. Centre de Gravité,

Le *centre de gravité* ou de peſanteur d'un corps, eſt le point, d'où ce corps eſtant ſuſpendu demeureroit en équilibre. Si l'on attache un filet au bout d'un long baſton, & qu'on le ſuſpende, il eſt bien manifeſte que le baſton panchera; mais ſi l'on attache le filet au milieu du ba-

ſton, on pourra ſi-bien rencontrer, que le baſton eſtant ſuſpendu, ne panchera plus ny d'un coſté ny d'un autre, & y ayant une égale peſanteur dans les deux moitiez du baſton, il demeurera en équilibre. Et ce milieu de peſanteur, d'où le baſton ſuſpendu demeure ainſi en équilibre, eſt le centre de gravité du baſton.

V. Où il eſt dans un corps regulier.

Si le baſton eſtoit tout uniforme, & parfaitement tourné en cylindre, auſſi gros par un bout que par l'autre ; & que de plus il fuſt d'une matiére qui fuſt par tout également peſante, alors le centre de Gra-

GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ BIBLIOTHEK NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Signatur: Leibn. Marg. 66, [35] - 7
PUBLIC DOMAIN

vité ſeroit le même que celuy de la figure du baſton ; c'eſt-à-dire, qu'en prenant le point du milieu de tout le baſton, on auroit auſſi en ce même point le centre de Gravité ; puis qu'il eſt bien viſible, que ſi on le ſuſpendoit de ce point, il demeureroit en équilibre, y ayant une égale peſanteur de part & d'autre, appliquée de même maniére, comme il y auroit une égale quantité de matiére.

V. I. Et dans un irrégulier.

Mais ſi le baſton eſtoit compoſé de diverſes matiéres qui ne fuſſent pas également peſantes ; par ex. ſi vne moitié eſtoit d'ébé-

ne, qui eſt un bois fort peſant, & l'autre de ſapin, qui eſt plus leger ; alors le centre de Gravité ne ſeroit pas au milieu du baſton, puiſque la moitié qui eſt d'ébéne eſtant plus peſante, l'emporteroit par deſſus celle de ſapin, qui eſt plus legere; ainſi pour trouver le centre de gravité, il faudroit avancer dans la moitié d'ébéne.

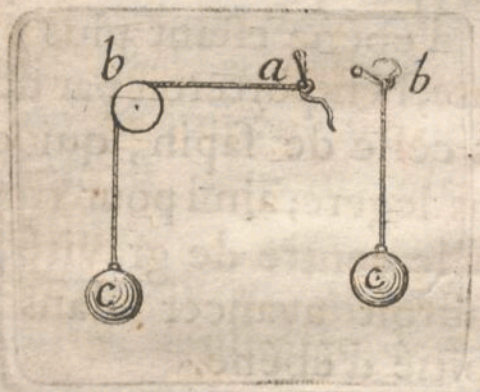
VII. Corps Homogénes, & Heterogénes.

Les corps qui ſont compoſez de matiéres ainſi diverſes en peſanteur s'appellent *Heterogénes*, & ceux qui ne contiennent qu'une matiére uniforme, & par tout également peſante, s'appellent *Homogénes*.

GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ BIBLIOTHEK NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Signatur: Leibn. Marg. 66, [37] - 9
PUBLIC DOMAIN

VIII. *Ligne de direction.*

La *ligne de direction* eſt la ligne par laquelle ſe fait la traction. Comme lorſque un poids *c*, eſtant ſuſpendu par un filet *c b*,



tire par ſa peſanteur le clou *b* auquel le filet eſt attaché, la ligne de direction ſera celle qu'on peut imaginer, paſſant par le clou, & allant droit en bas, telle qu'eſt le filet même

GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ BIBLIOTHEK
NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Signatur: Leibn. Marg. 66, [38] - 10
PUBLIC DOMAIN

b c, parce qu'en effet le poids tire pour lors droit en bas ſelon cette ligne. Mais ſi le filet paſſant ſur une poulie *b*, va prendre à un clou *a* qui ſeroit à coſté ; alors la ligne de direction, à l'égard du clou *a*, ſera la ligne *a b* qui ira de coſté, & non pas en bas, parce qu'en effet le clou eſt tiré de coſté, & non pas en bas.

IX. *Centre des Graves.*

Comme l'on remarque que les corps peſans tombent toûjours en droite ligne vers le centre de la terre, lors qu'on les laiſſe tomber librement ; on dit auſſi que dans le centre de la terre eſt le *centre des*

GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ BIBLIOTHEK NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Signatur: Leibn. Marg. 66, [39] - 11
PUBLIC DOMAIN

graves, c'eſt-à-dire, le point où tendent tous les corps peſans. De ſorte qu'il faut bien diſtinguer *le centre de gravité*, d'avec le *centre des graves* ou des corps peſans.

X.
Les lignes de direction des corps ſuſpendus ſont cenſées paralleles.

Comme les lignes de direction de pluſieurs corps ſuſpendus vont droit vers le centre des graves, c'eſt-à-dire, vers le milieu de la terre; toutes ces lignes ſe coupent en ce point, & par conſequent ne ſont point paralleles entr'elles, en parlant à la rigueur; & c'eſt un paradoxe tres-veritable, que les deux murailles oppoſées dans une ſalle ſont plus épaiſſes &

GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ BIBLIOTHEK
NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Signatur: Leibn. Marg. 66, [40] - 12
PUBLIC DOMAIN

plus écartées l'une de lautre au haut qu'au bas ſi elles ſont tout-unies, & faites exactement à la regle & au plomb : cela eſt vray dans la rigueur mathematique ; mais cette difference eſt trop petite, pour pouvoir eſtre remarquée par les ſens ; de ſorte qu'ayant égard à ce qui eſt ſenſible, nous pouvons dire que ces murailles ſont paralleles, & d'une égale épaiſſeur par tout. Et c'eſt ainſi que l'on peut ſuppoſer auſſi, que toutes les lignes de direction des corps que nous voyons ſuſpendus auprés de nous, ſont paralleles entre elles.

GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ BIBLIOTHEK
NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Signatur: Leibn. Marg. 66, [41] - 13
PUBLIC DOMAIN

XI. *Les corps descendent toûjours quand ils peuvent,*

C'eſt une maxime generale, que les corps peſans deſcendent toûjours autant qu'ils peuvent; c'eſt-à-dire, qu'ils vont toûjours au lieu le plus bas, où ils peuvent aller, lors qu'ils ne ſont point arreſtez par quelque autre corps qui s'oppoſe à leur deſcente. Ainſi mettant une boule ſur le haut d'un toit, elle roulera en bas, parce qu'elle le peut, ne trouvant aucun obſtacle qui l'arreſte; car ſa peſanteur la portant toûjours en bas, il faut qu'elle y aille en cette rencontre.

XII. *Meſme ſur un panchant.*

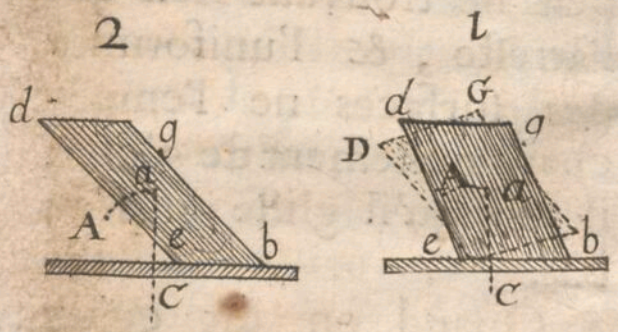
Il en faut dire de même d'un corps plat & bien

uni, qui ſeroit poſé auſſi ſur un toit, ou ſur un autre panchant; car ce corps plat ne trouvant rien qui l'arreſte, & l'uniformité des ſurfaces ne l'empêchant nullement de gliſſer, il faut qu'il gliſſe juſqu'au bas.

XIII. *Un corps demeure lors qu'il ne peut ſe remuër ſans que ſon centre de gravité ne monte.*

Quand on dit qu'un corps deſcend lors qu'il peut aller plus bas, il faut entendre cela à l'égard de ſon centre de gravité; car c'eſt cé centre qui regle tout, puiſque c'eſt en ce point proprement que ſe fait le principal effort de deſcendre. De ſorte, qu'afin que le corps ſe meuve, il faut que le centre

de gravité puiſſe deſcendre, autrement il ne bougera point. Ainſi le corps



g b e d de la premiére figure eſtant poſé ſur une table, nous pourrions bien imaginer qu'il panchaſt vers *D* pour tomber; mais parce que cela ne ſe peut, ſans que ſon centre de gravité qui eſt en *a* ne ſe hauſſe vers *A*, le corps doit demeurer dans cette ſituation ſans branler.

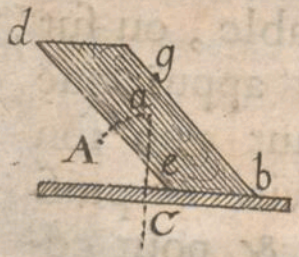
GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ BIBLIOTHEK
NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Signatur: Leibn. Marg. 66, [44] - 16
PUBLIC DOMAIN

D'où l'on voit, qu'afin qu'un corps demeure ferme ſur une table, ou ſur quelque autre appuï que ce ſoit, il faut que ſon centre de gravité ne puiſſe deſcendre; & pour cela il ſuffit, lors que le corps qui ſoûtient n'eſt point incliné, que ſa ligne de direction (c'eſt-à-dire, la ligne qui paſſe de ſon centre de gravité vers le centre des graves) tombe en quelque part dans la baſe même du corps. Et au contraire, ſi cette ligne tombe hors le pied, ou la baſe du corps; ce corps trebuchera infailliblement. Ainſi le corps *a* doit tom-

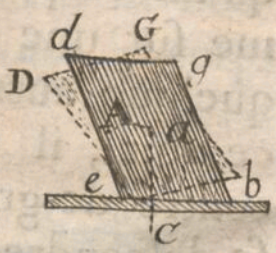
XIV. *Et lors que ſa ligne de direction paſſe par ſa baſe.*

GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ BIBLIOTHEK
NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Signatur: Leibn. Marg. 66, [45] - 17
PUBLIC DOMAIN

2



1

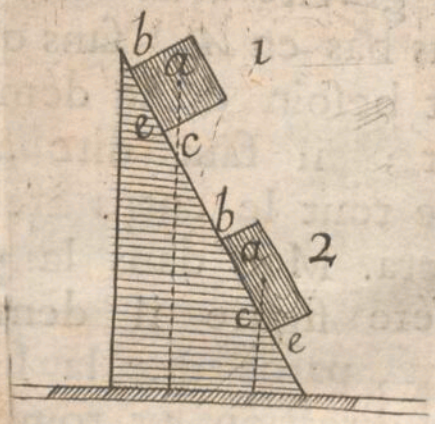


ber dans la deuxiéme figure, parce que ſon centre de gravité eſtant en *a*, & ſa ligne de direction *a c* tombant hors le pied *e b*, tout le corps *a* peut ſe pancher vers *A*, en ſorte qu'inſiſtant toûjours ſur le coin *e*, ſon centre *a* ſe mouvera vers *A*, décrivant une partie de cercle, dont le centre ſeroit *e*; & comme l'on voit aiſément que le centre

de gravité *a* ſeroit bien plus bas en *A*, ſans qu'il ſoit beſoin de le démontrer ; il faut dire auſſi que tout le corps trebuchera. Mais dans la premiére figure il demeurera, parce que la ligne de direction *a c* tombant au dedans du pied de ce corps *b e*, ce même corps ne ſçauroit pancher ny d'un coſté ny d'un autre, par ex. vers *D*, ſans que ſon centre *a* ne montaſt vers *A*.

XV. *Quels corps gliſſent, & quels roulent ſur un panchant.*

L'on voit encore que ſi la table qui ſoûtient les corps eſt inclinée, ces corps doivent quelques-fois rouler en deſcendant, & quelques-fois gliſſer. Car

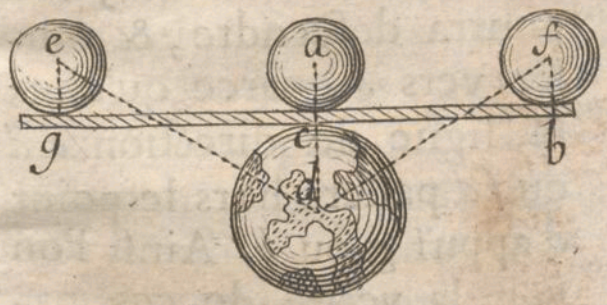


ſi la ligne de direction *a c* tombe hors le pied *e b*, (dans la premiére figure) le corps roulera ; mais ſi elle tombe au dedans du pied, comme dans la 2. figure, le corps gliſſera; ce qui eſt aſſez manifeſte.

XVI. Un Globe ſur un plan.

Par cette raiſon un Globe eſtant poſé ſur quelque plan que ce ſoit, doit perpetuellement rouler, juſ-

qu'à ce qu'il ſoit arrivé à un certain point, auquel ſeul il peut demeurer en



repos. Car imaginant le plan *b g* ſur la terre *d*; & tirant du centre des graves *d* une perpendiculaire *d c a* vers le plan *b g*; nous verrons qu'un globe pourra bien s'arreſter là, parce que ſa ligne de direction *a c d* paſſera par le

GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ BIBLIOTHEK
NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Signatur: Leibn. Marg. 66, [49] - 21
PUBLIC DOMAIN

point *c*, ſur lequel s'appuie le Globe. Mais en quelque autre part que l'on ſe figure le globe, comme en *e* ou en *f*, il pourra deſcendre, & rouler vers *a*, parce qu'alors ſa ligne de direction *e d* ou *f d* paſſera hors le point d'appuï *g* ou *b*. Ainſi l'on voit la verité de ces paradoxes, qu'on ne ſçauroit marcher ſur un plan, ſans monter ou ſans deſcendre; qu'un homme allant toûjours vers un même endroit dans une allée toute platte, deſcendra quelquesfois, & quelquesfois montera; qu'il pourra aller ſi avant dans cette

GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ BIBLIOTHEK
NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Signatur: Leibn. Marg. 66, [50] - 22
PUBLIC DOMAIN

allée, qu'il luy faudroit enfin grimper, & qu'il ne pourroit plus ſe tenir.

XVII. Un corps ſe ſoûtient d'autant plus fermement, que ſa baſe eſt large.

L'on voit encore que plus le pied des corps ſera large, plus auſſi les corps ſeront-ils fermes, & ſe ſoûtiendront plus inébranlablement; car pour les faire tomber, il faut les remüer, en ſorte que leur ligne de direction vienne à ſortir hors de leur pied, & alors ils tomberont de leur propre poids. Mais il eſt manifeſte qu'il y aura bien plus de peine à tirer cette ligne hors le pied, quand ce pied ſera fort large, que quand il ſera fort étroit.

GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ BIBLIOTHEK NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Signatur: Leibn. Marg. 66, [51] - 23
PUBLIC DOMAIN

XVIII. *Une aiguille ne peut se soûtenir sur sa pointe.*

Ainsi quoyque parlant à la rigueur, une aiguille puisse se soûtenir toute droite, estant posée sur sa pointe sur une table de marbre, il n'est pas néanmoins possible qu'elle y demeure, parce que n'estant appuiée que sur sa pointe, qui est presque indivisible, le moindre effort du monde est suffisant pour l'ébranler, & pour faire sortir sa ligne de direction hors de ce pied, qui est si petit, quand elle y seroit une fois, & comme l'air est dans une perpetuelle agitation, cette agitation sera plus que suffisante pour commencer

à

GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ BIBLIOTHEK
NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Signatur: Leibn. Marg. 66, [52] - 24
PUBLIC DOMAIN

à mouvoir l'aiguille, & la déterminer à tomber.

XX. *Quelques grands corps se soûtiennent quoy que panchez ou sur une base étroite.*

Il ne faut donc pas s'étonner, si quelques tours subsistent depuis plusieurs siécles, quoy qu'elles panchent tout d'un costé, & qu'elles semblent menacer de ruïne ; parce que ces tours peuvent avoir esté basties avec cét artifice, ou bien même cela peut estre survenu par quelque accident imprévû, que le centre de tout le fais de ces grandes masses s'appuïe directement sur leur pied. De même, il ne faut pas s'étonner, si cét Obelisque prodigieuse de Rome se soûtient inébranlable-

ment ſur ſon pied-eſtal, ſans y eſtre autrement cimentée que par ſon propre poids : car quoy que ſon pied ſoit fort étroit en comparaiſon de ſa hauteur, cette maſſe néanmoins eſt ſi lourde, & d'un poids ſi énorme, qu'il n'y a violence de vent aſſez forte pour l'ébranler ſuffiſamment, & pour faire ſortir ſa ligne de direction hors de ſa baſe.

XXI. *Loix de mechanique obſervées par les animaux & par les Peintres.*

Cette loy mechanique que je viens d'expliquer s'obſerve exactement dans tous les effets de la nature ; mais il y a quelque choſe d'admirable dans la maniére dont tous les animaux en uſent, pour ſe ſoûtenir,

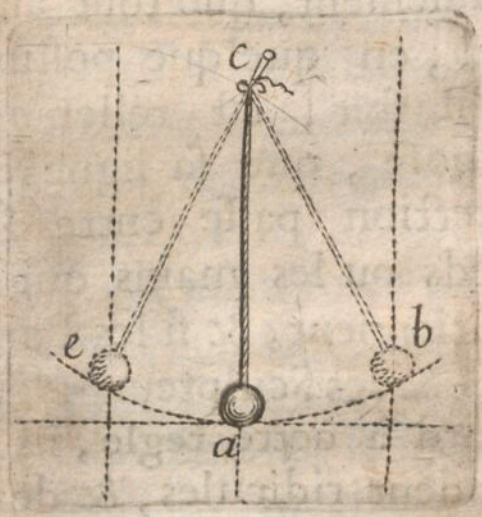
GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ BIBLIOTHEK
NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Signatur: Leibn. Marg. 66, [54] - 26
PUBLIC DOMAIN

& s'empêcher de tomber, de quoy nous parlerons en un autre endroit. Cependant, il faut remarquer généralement, que tout animal, en quelque posture qu'il soit, est tellement disposé, que sa ligne de direction passe entre ses pieds ou les mains qui le soûtiennent; & si les Peintres & les Sculpteurs n'ont égard à cette regle, ils se rendent ridicules, & donnent aux animaux des postures qu'ils ne sçauroient avoir.

XXII. *Les corps suspendus demeurent en repos, quand?*

Les corps qui sont suspendus demeurent en repos, lors que leur ligne de direction passe par le

point d'où ils ſont ſuſpendus; & ſi on les tire de là, ils y reviennent d'eux mêmes par leur propre poids.



Par exemple, ſi le corps *a* eſt ſuſpendu au clou *c*, ſa ligne de direction eſtant *ca*, il demeurera là; mais ſi on le tire vers *e*, ou vers *b*, il pourra deſcendre vers *a*; puis qu'il eſt bien viſi-

GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ BIBLIOTHEK
NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Signatur: Leibn. Marg. 66, [56] - 28
PUBLIC DOMAIN

ble que dans l'arc *e a b*, dans lequel ſe mouvroit le corps ſuſpendu, le point le plus bas eſt *a*, & par conſequent le corps deſcendra vers ce point.

XXIII. *Un corps ne change point de peſanteur, pour changer de ſituation ou de figure.*

Nous devons faire réflexion qu'un corps ne change point en ſoy de peſanteur, pour changer de figure, ou de ſituation. Ainſi une maſſe de plomb qui peſe une livre lors qu'elle eſt ronde, peſera encore une livre lors qu'elle ſera quarrée, ſoit qu'elle regarde le Midi ou l'Orient. Et ſi l'on poſoit cette maſſe de plomb dans le plat d'une balance, on trouveroit toûjours le mê-

Signatur: Leibn. Marg. 66, [57] - 29
PUBLIC DOMAIN

me poids. Et de même, l'effort qu'elle feroit eſtant ſuſpenduë librement à un clou par un filet, ſeroit toûjours le même, quelque figure & quelque ſituation qu'elle puiſſe avoir.

XXIV. *Un corps ſuſpendu par un filet ou par une verge roidie tire également.*

Aprés avoir imaginé un poids ſuſpendu à un clou par un filet, & en repos, nous devons auſſi concevoir, que ſi ce filet venoit à ſe roidir, & à faire comme un même corps inflexible avec le poids, l'effort qui eſt fait à tirer le clou ne ſe changeroit nullement pour cela; puis qu'il eſt bien viſible que la roideur ou la flexibilité du filet ne fait rien en cecy.

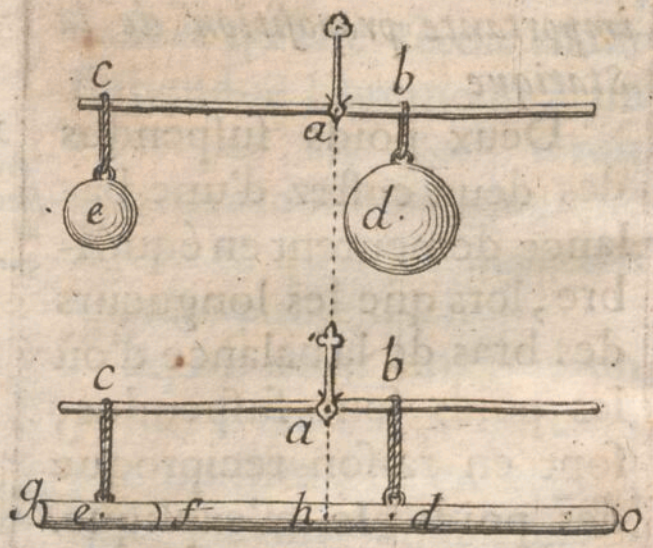
GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ BIBLIOTHEK
NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Signatur: Leibn. Marg. 66, [58] - 30
PUBLIC DOMAIN

Voicy maintenant la plus importante proposition de la Statique

XXV. *Proposition fondamentale de la Statique.*

Deux poids suspendus des deux costez d'une balance demeurent en équilibre, lors que les longueurs des bras de la balance d'où les poids sont suspendus, sont en raison reciproque des poids. Je m'explique. Imaginons un baston *b c* (fig. 1. pag. suiv.) qui ait une anse ou un filet au milieu *a*, duquel on puisse le tenir & le suspendre comme une balance; soient de plus les deux poids *d* & *e* suspendus par les points *b* & *c*, en sorte que le poids *d* au poids *e* soit reciproque-

GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ BIBLIOTHEK NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Signatur: Leibn. Marg. 66, [59] - 31
PUBLIC DOMAIN



ment comme la longueur *a c* à la longueur *a b*; c'eſt-à-dire, que ſi le poids *d* eſt double du poids *e*, la longueur *a c* ſoit auſſi double de la longueur *a b*; ou bien ſi le poids *d* eſt triple du poids *e*, la longueur *a c* ſoit auſſi triple de la

GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ BIBLIOTHEK
NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Signatur: Leibn. Marg. 66, [60] - 32
PUBLIC DOMAIN

longueur *a b*; ou bien enfin que quelque raiſon qu'ait le poids *d* à l'égard de *e*, la longueur *a c* ait auſſi la même raiſon à l'égard de la longueur *a b*; je dis que les deux poids *d* & *e* ſeront en équilibre.

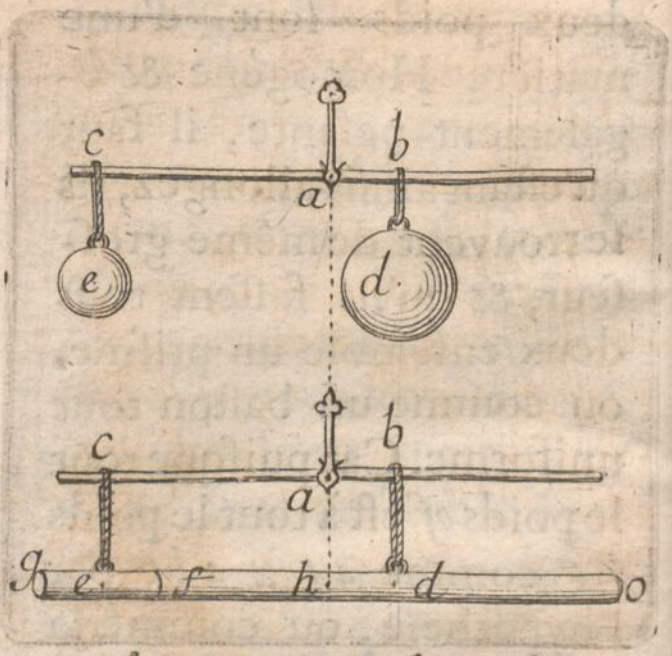
XXVI. *Démonſtration.* Pour démontrer cette propoſition, nous pouvons imaginer que les poids *d* & *e* changent de figure, & qu'ils ſont tous deux rallongez, en telle ſorte que tout le poids *d* ſoit étendu dans la figure *o f* (fig. 2.) deux fois auſſi longue que *a c*, afin que demeurant toûjours ſuſpendu par *b*, ſa moitié *d f* ſoit égale à *a c*. De même, le poids *e* ſoit

rallongé dans la figure *g f* deux fois auſſi longue que *a b*, afin que demeurant toûjours ſuſpendu par le même point *c*, ſa moitié *ef* ſoit égale à *a b*; ainſi ces deux poids rallongez de la ſorte ſe toucheront dans *f*, puiſque leurs moitiez *e f* & *d f* ſont enſemble égales aux deux bras de la balance *a b*, *a c*: c'eſt-à-dire, à toute la longueur *b c*, ou bien à *d e*, qui eſt égale à *b c*; parce que je ſuppoſe ici que *d e* eſt parallele à *b c*, & que d'ailleurs les lignes *b d* & *c e* ſont cenſées auſſi paralleles (10.)

XXVII. *Démonſtration.*

D'ailleurs, comme nous pouvons ſuppoſer que ces

deux poids ſont d'une matiére Homogéne & également peſante, il faut qu'eſtant ainſi rallongez, ils ſe trouvent de même groſſeur, & qu'ils faſſent tous deux enſemble un priſme, ou comme un baſton tout uniforme. Car puiſque tout le poids *of* eſt à tout le poids *f g* comme *a c* à *a b*, par l'hypotheſe, ou comme la longueur *o f* (double d'*a c*) à la longueur *f g* (double d'*a b*) il faut que ſuivant les regles de la Geometrie des ſolides, l'épaiſſeur de ces deux priſmes ſoit égale; parce que c'eſt une regle génerale, que les priſmes de même épaiſſeur ſont



entr'eux comme leurs longueurs; & de même, que les priſmes qui ſont entr'eux comme leurs longueurs, ſont de même épaiſſeur. Ainſi donc les deux priſmes *of* & *fg* eſtant entr'eux comme leurs longueurs *of*, *fg*; il faut

GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ BIBLIOTHEK
NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Signatur: Leibn. Marg. 66, [64] - 36
PUBLIC DOMAIN

qu'ils ſoient de même épaiſſeur, & qu'ainſi ils faſſent un priſme total, ou comme un baſton uniforme.

XXVIII. Démonſtration.

Maintenant en conſiderant ce priſme total comme un poids unique & continu, nous trouverons que ſon centre de gravité devra eſtre en *h*, que je ſuppoſe le point du milieu de tout le corps *o g*. (5.) Or ce point *h* eſt perpendiculairement au deſſous du point *a*, parce que toute la longueur *o g* eſtant double de *b c*, ſa moitié *o h* ſera égale à la même *b c*; & d'ailleurs *o d* eſtant égale à *a c*, il faut auſſi que *d h*

GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ BIBLIOTHEK
NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Signatur: Leibn. Marg. 66, [65] - 37
PUBLIC DOMAIN

ſoit égale à *a b*; ainſi *d* tombant ſous *b*, *h* tombera auſſi ſous *a*.

XXIX. *Démonſtration.* Imaginant donc que tous les filets ſe roidiſſent, & conſiderant *o d b c e g* comme un corps unique & inflexible, en ſorte néanmoins que toute la balance *b c* & les filets roidis ſoient conſiderez comme s'ils n'avoient aucune peſanteur; nous verrons que tout ce corps ſuſpendu par l'anſe *a* doit demeurer en repos, puiſque ſa ligne de direction *a h* paſſe par ſon centre de gravité *h*, & par le point de ſuſpenſion *a*. (22.) Donc auſſi les filets ſe ramolliſſant, & devenant

GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ BIBLIOTHEK
NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Signatur: Leibn. Marg. 66, [66] - 38
PUBLIC DOMAIN

flexibles, le tout demeurera en repos comme auparavant ; (24.) comme encore ſi nous concevons que le corps eſt diviſé en *f*, puis qu'auſſi-bien le poids *f g* demeurera en la même ſituation, eſtant ſuſpendu par ſon milieu & par ſon centre de gravité *e*, comme feroit auſſi le corps *o f*, qui eſt toûjours ſuſpendu par ſon centre de gravité *d*. Donc enfin imaginant que ces poids *o f*, *f g* ſont racourcis & remis dans la premiére figure qu'ils avoient d'abord (dans la 1. fig.) ils demeureront auſſi en repos, puiſque chacun eſtant toû-

GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ BIBLIOTHEK
NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Signatur: Leibn. Marg. 66, [67] - 39
PUBLIC DOMAIN

jours ſuſpendu du même point de la balance *b* ou *c*, tire de ſon coſté de même maniére en quelque figure qu'il ſoit mis (23.) & par conſequent ces deux corps demeurant ainſi en repos, ils ſont en équilibre; ce qu'il falloit démontrer.

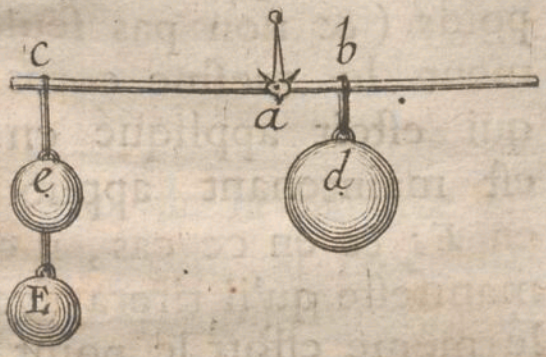
XXX. *Remarque ſur la démonſtration d'Archimede.*

Ceux qui ont quelque connoiſſance de ce que diſent ſur ce ſujet les Interpretes ou les Commentateurs d'Archimede, pourront remarquer que dans la démonſtration que je viens de faire on évite toutes les difficultez auſquelles eſt ſujette la démonſtration ordinaire.

GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ BIBLIOTHEK
NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Signatur: Leibn. Marg. 66, [68] - 40
PUBLIC DOMAIN

On peut faire là-deſſus pluſieurs reflexions importantes. Comme qu'il n'importe de rien que les poids ſoient ſuſpendus par des filets plus longs ou plus courts; car il eſt bien ma-

XXXI. *La longueur des filets d'où pendent les poids ne fait rien.*



nifeſte, que ſi le poids *e* ſuſpendu par le filet *c e* eſt en équilibre contre le poids *d*; il le ſera auſſi eſtant ſuſpendu par le filet *c E*. Car quoy qu'il y ait quelque

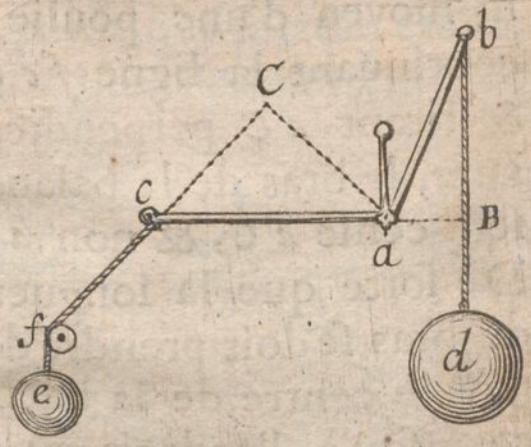
ſujet de douter ſi les corps peſent plus lors qu'ils ſont plus proche de la terre; néanmoins, outre que cette difference qui ſe pourroit trouver dans ces petits filets eſt inſenſible, nous ſuppoſons que le même poids (& non pas ſeulement le meſme corps) qui eſtoit appliqué en *e* eſt maintenant appliqué en *E*; & en ce cas, il eſt manifeſte qu'il tirera avec le même effort le point *c*.

XXXII. *Comment ſe prend la longueur des bras de la balance.*

De plus on peut remarquer que le bras de la balance, d'où le poids eſt cenſé qu'il eſt ſuſpendu, ſe doit prendre en une ligne perpendiculaire à la ligne de

GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ BIBLIOTHEK
NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Signatur: Leibn. Marg. 66, [70] - 42
PUBLIC DOMAIN

direction. Par exemple, ſi



le bras de la balance *b a* eſt recoudé, il faut imaginer la ligne horiſontale *a B*, qui va rencontrer perpendiculairement la ligne de direction *b d* en *B*, & alors le poids *d* ſera cenſé ſuſpendu du point *B*, & le bras ſera ſeulement *B a*. De même, ſi le poids *e*

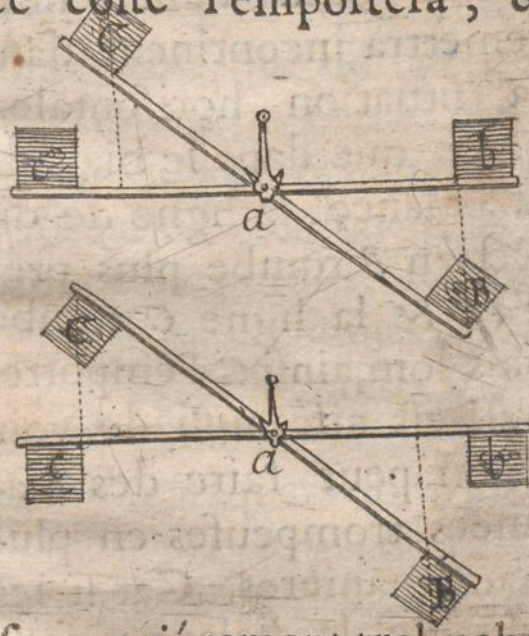
GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ BIBLIOTHEK
NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Signatur: Leibn. Marg. 66, [71] - 43
PUBLIC DOMAIN

tire un peu de coſté par le moyen d'une poulie *f*, continuant la ligne *f c C*, & tirant *a C* perpendiculaire, le bras de la balance ſera cenſé *a C*, & non *a c*. De ſorte que la longueur du bras ſe doit prendre depuis le centre de la balance juſqu'à l'endroit où la perpendiculaire coupe la ligne de direction du poids. Par ex. ici les longueurs des bras ſont *a B* & *a C*, & non pas *a b* & *a c*, ainſi les poids *d* & *e* ſeront comme *a C* & *a B*.

XXXIII. *Cas où une balance ſe remet d'elle-même dans ſon équilibre.*

On peut encore remarquer, que ſi les poids eſtant appuyez ſur la balance ſont en équilibre, d'abord

qu'on inclinera tant ſoit peu la balance d'un coſté, le poids qui ſe trouvera de ce coſté l'emportera, &



fera entiérement trebucher la balance; parce que dans le biais de la balance la ligne de direction *B* tombera plus loin d'*a*, & la ligne *C* tombera plus prés du mê-

me *a*. Au contraire, ſi les poids ſont attachez en deſſous; quoy qu'on faſſe incliner un peu la balance, elle ſe remettra incontinent dans la ſituation horiſontale; parce que dans le biais de la balance, la ligne de direction *B* tombe plus prés d'*a*, & la ligne *C* tombe plus loin, ainſi *C* l'emporte.

XXXIV. *Balances trompeuſes.* Il eſt aiſé auſſi de voir qu'on peut faire des balances trompeuſes en pluſieurs maniéres. Car ſi les bras de la balance ſont d'inégale longueur, les deux plats faiſant équilibre eſtant vuides, pourront encore demeurer en équilibre, en y mettant des

poids inégaux. Ainſi en mettant une piſtole legere dans le plat qui eſt ſuſpendu au plus long bras, on croiroit qu'elle eſt de poids; mais on évite cette tromperie, en échangeant la ſituation, & en tranſportant la piſtole à l'autre plat où eſtoit auparavant le poids, & le poids à celuy où eſtoit la piſtole. De même ſi les plats ſont ſuſpendus par des cordons, dont les bouts ſoient un peu plus bas que n'eſt le centre de la balance; elle demeurera en apparence en équilibre, quoy qu'il puiſſe y avoir plus de poids d'un coſté que d'un autre.

GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ BIBLIOTHEK
NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Signatur: Leibn. Marg. 66, [75] - 47
PUBLIC DOMAIN

XXXV. *Loix de l'équilibre observées dans les animaux.*

Enfin on peut remarquer l'induſtrie merveilleuſe de la nature, & l'uſage qu'elle fait des regles de l'équilibre, dans la compoſition du corps des animaux, dans leur conſiſtance & dans leur mouvement; car elle a tellement fait le corps des animaux, que les pieds eſtant comme le centre de la balance, ou l'appuï du levier, il y a de tous coſtez un poids égal. Et c'eſt pour cela que toutes les parties qui ſont doubles, ſont l'une d'un coſté, l'autre de l'autre également éloignées du milieu, comme les bras, les oreilles, les yeux, les reins

reins : & les parties qui ſont ſimples, ſont au milieu, comme le nez, la bouche, le menton : ou ſi elles ne ſont pas au milieu, il y a quelqu'autre partie de l'autre coſté qui les contrebalance, comme le foie & la rate, le cœur & les poulmons. De même, s'il y a par le devant des parties qui ſoient extraordinairement peſantes, il ne manque pas d'y avoir par le derriére d'autres parties qui faſſent le contre-poids ; & Galien a fait une belle remarque ſur ce ſujet. De plus, la nature a fait les animaux en telle ſorte, que dans

Signatur: Leibn. Marg. 66, [77] - 49

toutes leurs poſtures, ils entretiennent leur équilibre, en diſtribuant toûjours également de part & d'autre tout le poids de leur corps. Ainſi ceux qui ont un gros ventre ſe panchent en arriére ; au contraire, ceux qui ſont boſſeux, ou qui portent quelque fardeau ſur le dos, ſe courbent en devant. Quand nous nous baiſſons pour ramaſſer quelque choſe à terre, nous reculons un pied, ou du moins toutes les feſſes ; car autrement nous tomberions, y ayant plus de poids ſur le devant : d'où vient qu'on ne ſçauroit rien amaſſer à ter-

GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ BIBLIOTHEK
NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Signatur: Leibn. Marg. 66, [78] - 50
PUBLIC DOMAIN

re un peu avant, lorſque l'on met les talons joignant contre une murail-le. De même, quand nous trebuchons, & que nous panchons d'un coſté ſur le point de tomber, nous étendons incontinent le bras ou la jambe de l'autre coſté, afin que le bras ou la jambe eſtant ainſi éloignée au-delà des pieds ou de la ligne de direction, ils ayent plus de force pour contreballancer le reſte du corps. Cét équilibre paroit encore dans les oiſeaux qui volent; car leurs ailes ſervant d'appuy & de centre, il y a toûjours un poids égal de part & d'au-

GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ BIBLIOTHEK NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Signatur: Leibn. Marg. 66, [79] - 51
PUBLIC DOMAIN

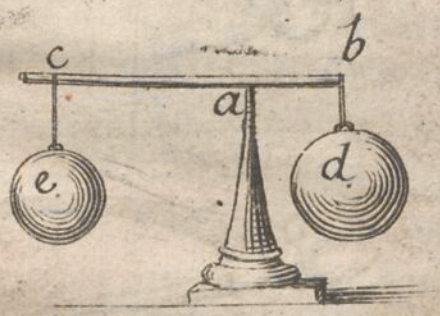
tre. Ainſi les oiſeaux qui ont un long col, ont auſſi de longues jambes, qu'ils étendent en arriére en volant, comme les cicognes. Quand les oiſeaux veulent s'élancer en haut, ils avancent les ailes pour les faire aller vers la teſte, afin qu'y ayant plus de poids vers la queuë, la teſte ſe hauſſe un peu, & ſoit dirigée en haut, où doit ſe faire le mouvement. Au contraire, quand ils veulent fondre en bas, ils retirent leurs ailes en arriére, afin que la teſte panchant ſur le devant, tout le mouvement ſe faſſe en bas. Il y a mille réfle-

GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ BIBLIOTHEK
NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Signatur: Leibn. Marg. 66, [80] - 52
PUBLIC DOMAIN

xions ſemblables, que chacun peut faire aiſément, & avec plaiſir, pour peu d'attention qu'il y apporte.

XXXVI. *Levier ou balance appuyée.*

Le même effet de la balance paroîtroit encore, ſi au lieu de ſuſpendre la



balance, elle eſtoit appuyée ſur quelque pointe, ſur laquelle elle puſt librement ſe balancer. Et alors, on l'appelle plus proprement, *Levier*, que balance.

XXXVII. *Force des ciſeaux,*

Par là on peut rendre

tenailles, pincettes.

raiſon de la force des ciſeaux, des pincettes, des tenailles, & de ſemblables machines. Car ce ſont autant de leviers, ou plûtoſt





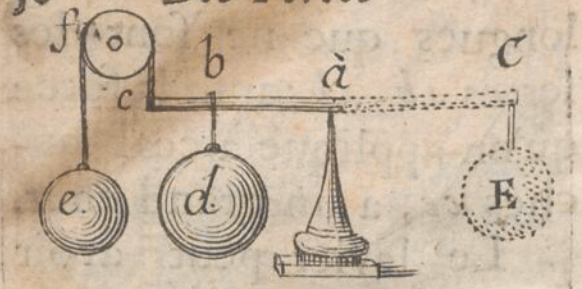
dans chacun de ces inſtrumens il y a une paire de leviers, dont le centre eſt le clou *a* qui les lie enſemble; & comme les branches qu'on tient à la main, ſçavoir *a c*, *a c*, ſont plus

longues que ne ſont les ſerres *a b*, *a b*; auſſi la force qu'on applique à ces branches *c c*, a un grand effet.

XXXVIII. Levier appuyé à ſon extrémité.

Le levier peut avoir ſon appuy dans une extrémité. Par exemple, imaginons une barre *c a* appuyée par l'extrémité *a*; & à l'autre extrémité *c* ſoit une corde, qui paſſant par deſſus une poulie *f* ſoit attachée au poids *e*, qui fera effort pour faire hauſſer le point *c* de la barre. Dans un autre point *b* de la même barre, ſoit ſuſpendu le poids *d*, qui fera effort pour abaiſſer ce même point *b* de la barre. Voilà donc deux efforts contraires. Si

Figure ſuivante.



ces deux efforts demeurent en équilibre ſans ſe ſurmonter l'un l'autre, ils ſeront en raiſon réciproque de leurs diſtances, c'eſt-à-dire, que comme la longueur *ca* eſt à la longueur *ba*, ainſi ſera le poids *d* au poids *e*. Car imaginant que la barre eſt prolongée juſqu'en *C*; en ſorte que *a C* ſoit égal à *ac*; & ſuppoſant que le poids *E*, égal au poids *e*, ſoit ſuſpendu de *C*; ce poids *E*

GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ BIBLIOTHEK
NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Signatur: Leibn. Marg. 66, [84] - 56
PUBLIC DOMAIN

fera autant d'effort pour abaiſſer le point *C*, & par conſequent, pour hauſſer le point *c*, que le poids *e* en fait pour hauſſer ce même point *c*. Ainſi au lieu d'appliquer le poids *e* en *c*, on peut l'appliquer en *C*, où il demeurera en équilibre contre le poids *d*; & par conſequent (25.) ſera avec luy en raiſon reciproque des diſtances *a C*, *a b*.

XXXIX. *Force d'une ſorte de coûteau.*

Ainſi l'on voit la force de ces ſortes de coûteaux, qui ſont attachez par un bout, comme l'on peut remarquer dans la figure ſuivante. Car la piéce eſtant appliquée en *b* proche du bout *a*; la force



de la main en *c* aura d'autant plus d'effet, qu'elle ſera plus éloignée d'*a* que ne l'eſt la piéce *b*. De même on voit qu'une porte ſerrera avec grande force, ce qui ſe trouvera proche des gonds; & que s'il y a deux hommes qui faſſent effort, l'un pour ouvrir, l'autre pour fermer une porte, leur adreſſe conſiſtera à s'appliquer le plus loin des gonds qu'il ſe pourra. De même on voit que nous avons plus de force à

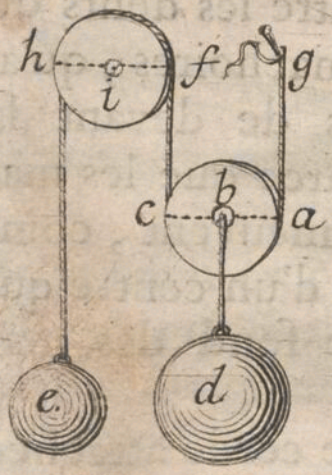
mordre entre les dents du fond des machoires, qu'avec celles de devant la bouche; parce que les machoires ſe meuvent, comme autour d'un centre qui eſt vers le fond des machoires.

XL. *Des Poulies.*

Soit une corde attachée à un clou fixe *g*, paſſant pardeſſous une poulie *a c*; & puis repaſſant pardeſſus une autre poulie fixe *f h*, & ſoient les deux poids *d* & *e* ſuſpendus, l'un par le centre de la poulie *b*, & l'autre par le bout de la corde; ces deux poids font effort l'un contre l'autre; & s'ils ſont en équilibre, le poids *d* ſera double de *e*.

Figure ſuivante.

GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ BIBLIOTHEK NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Signatur: Leibn. Marg. 66, [87] - 59
PUBLIC DOMAIN



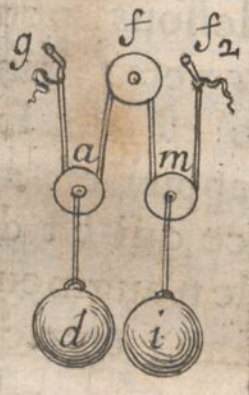
Car il faut conſiderer la poulie *a c*, comme un levier appuyé ſur l'extrémité *a*; & en effet, au lieu de la poulie imaginons une barre *a c* attachée par l'extrémité *a* à la corde *g a*; en ſuite une autre corde à l'autre extrémité *c*, par où l'on tire en haut, ou immediatement par une main, ou par le moyen d'une poulie *f h*, & d'un poids *e*. Que ſi maintenant on ſuſpend le poids *d* du milieu

de la barre, il eſt clair (38.) que la force appliquée en *c* contrebalançant à la force appliquée en *b*, ne ſera que la moitié de *d*. Or il n'importe de rien que ce levier *a c* ſoit une barre étroite ou large, ronde ou quarrée ; ce peut donc eſtre une piéce toute ronde comme une poulie. Il n'importe de rien non plus que la corde ſoit attachée en *a*, ou qu'elle ſe replie par deſſous, pour remonter par *c* vers *f*; ainſi cette poulie eſt un levier, dont l'appuy eſt au coſté *a*. Pour ce qui eſt de la poulie *f*, elle n'augmente ny ne diminüe en rien

la force ; parce que nous ſuppoſons qu'elle eſt attachée par ſon centre *i*, autour duquel elle roule. Ainſi c'eſt une balance qui a ſes deux bras égaux *if*, & *ih*; de ſorte la force appliquée en *h* par le poids *e* pour tirer en bas le point *h*, aura le même effet que ſi elle eſtoit appliquée en *f* pour tirer en haut le point *f*.

XLI. *Equilibre dans les poulies.*

Soit la corde attachée par un bout au clou *g*; & par un autre au clou *f* 2. paſſant par les trois poulies *a*, *f*, *m*, dont *f* a ſa cheville fixe, les au-

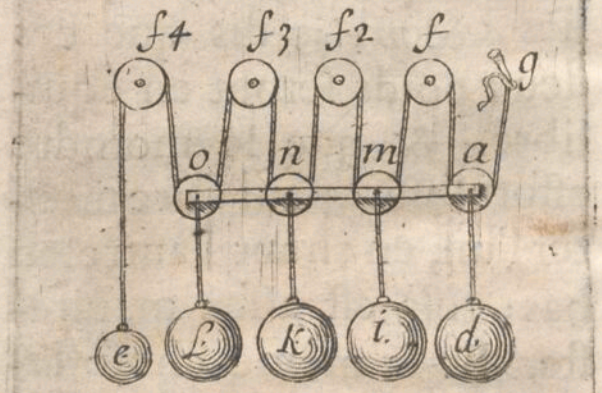


tres deux ſont ſoûtenuës par la corde. Soient de plus les deux poids *d* & *i* égaux pendus par les deux poulies *a* & *m*; je dis que ces deux poids ſeront en équilibre, & que le moindre effort ſuffira pour faire monter l'un, en tirant l'autre en bas; cela eſt aſſez manifeſte. Et la même choſe arriveroit, quand il y auroit un plus grand nombre de poulies *a*, *m*, *n*, *o*, &c. ſuſpenduës par une même corde, qui iroit repaſſer par autant de poulies *f*, *f2*, *f3*, *f4*, *&c.* leſquelles auroient leurs chevilles fixes; car alors tous les poids *d*, *i*, *k*, *l*, *&c.* eſtant égaux en-

Figure ſuivante.

GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ BIBLIOTHEK
NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Signatur: Leibn. Marg. 66, [91] - 63
PUBLIC DOMAIN

tre-eux, ils seroient en équilibre, & pourroient au moindre effort monter ou descendre.



XLII. *Des Mouffles, ou des Poulies multipliées.*

Si à l'extrémité de la corde on attache le poids *e*, qui ne soit que la moitié d'un des poids *l*, *k*, *&c.* ce seul poids *e* soûtiendra en équilibre tous les autres poids *l*, *k*, *i*, *d*, quelque grand qu'en puisse estre le nombre. Car si la corde

eſtoit fixement attachée en *f3*. il ſeroit en équilibre avec *l* (40.) mais *k* & *l* eſtant en équilibre, par la precédente, ils tirent également de part & d'autre pour faire tourner la poulie *f3*. chacun de ſon coſté. Ainſi leur effort eſtant égal, la poulie demeure immobile, comme ſi elle eſtoit fixement attachée. De ſorte que la corde *f3 o* peut eſtre cenſée fixement attachée en *f3*. car en effet les autres poids *k*, *i*, *d* n'agiſſent pas plus ſur elle pour la tirer, que ſi leurs poulies eſtoient entiérement immobiles, & que les cordes fuſſent attachées

en *f3. f2. &c.* Or ſi ces cordes eſtoient ainſi attachées, le poids *e* ſeroit en équilibre avec le poids *l* (40.) donc il l'eſt auſſi, encore que la corde paſſe librement par deſſus les poulies *f3. f2. &c.* ainſi le moindre effort qui pouſſeroit *e* en bas, ſuffiroit pour faire monter *l.*

XLIII. *Forces des poulies ſeparées.*

Penſons maintenant que tous ces poids *l, k, i, d,* ont entr'eux une telle connexion, que déſlors qu'un ſe hauſſe, les autres auſſi ſe doivent hauſſer; ce qui ſe peut entendre, ſi nous imaginons que les poulies ſont liées par une barre qui traverſe: ou bien

GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ BIBLIOTHEK
NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Signatur: Leibn. Marg. 66, [94] - 66
PUBLIC DOMAIN

qu'elles ſont toutes renfermées dans une caſſette. Alors il n'y aura pas plus de peine à lever tous ces poids, qu'à lever le premier; parce qu'eſtant tous en équilibre, ils ne font aucune reſiſtance à monter ou à deſcendre, comme nous avons montré (41.) ainſi ſuppoſé qu'*e* eût la force de faire monter le premier poids *l*, au cas que ce poids *l* fuſt ſeul, ou que toutes ces poulies *f* fuſſent immobiles, il l'auroit auſſi pour faire monter tous les autres poids *k*, *i*, *d*, puiſque ceux-cy ne ſont contez pour rien, ne faiſant aucune nouvelle re-

GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ BIBLIOTHEK
NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Signatur: Leibn. Marg. 66, [95] - 67
PUBLIC DOMAIN

siſtance; de ſorte que toutes ces poulies *o n m a*, eſtant ainſi attachées dans une caſſette, auſſi-toſt qu'une de ces poulies *o* montera, les autres monteront auſſi ſans reſiſtance, & par conſequent feront monter les poids qui luy ſont attachez.

XLIV. Forces des poulies jointes enſemble.

Que ſi enfin l'on imagine que tous ces poids *l k i d* ſont ramaſſez en un ſeul poids, on voit bien qu'ils ne feront pas plus de reſiſtance eſtant ainſi unis, & qu'ainſi un petit poids *e* en pourra ſoûtenir en équilibre un incomparablement plus grand ſoûtenu par le moyen de

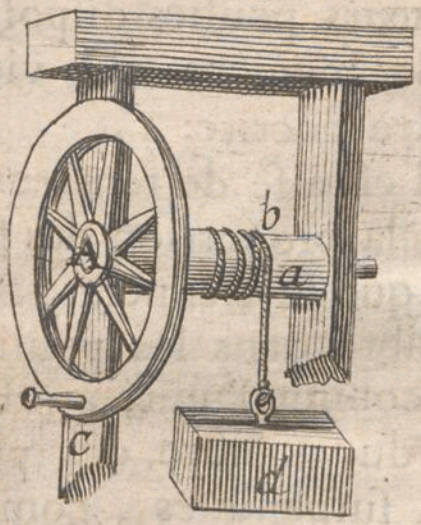
pluſieurs poulies diſpoſées de la maniére qui vient d'eſtre décrite:

XLV. La force eſt comme l'unité au nombre des poulies ſuſpenduës.

Il eſt aiſé de remarquer que la proportion des forces qui ſe tiennent en équilibre dans les poulies, eſt comme l'unité au double du nombre des poulies ſuſpenduës, comme ici y ayant quatre poulies *a, m, n, o,* le poids *e* d'une livre ſoûtiendra en équilibre un poids total *d i k l* de huit livres; & un ſeul homme tirant la corde par *e*, reſiſtera à huit hommes, qui tireroient la caſſette des poulies *a o.*

XLVI. De l'aiſſieu d'une roüe.

Soit la roüe *A C*, ſon aiſſieu *A a*, autour duquel



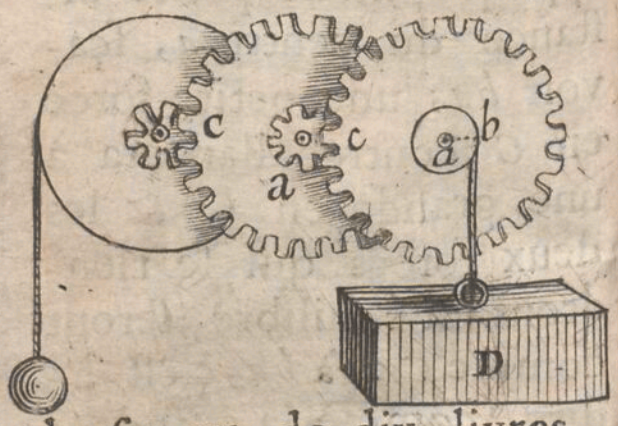
eſt roulée une corde qui porte le poids *d*. Une main eſt appliquée à la manivelle *C*, pour tourner la rouë, & faire monter le poids *d*. Comme la main eſt appliquée à une grande diſtance du centre *A*, ſçavoir *C A*, & que le poids au contraire eſt

GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ BIBLIOTHEK
NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Signatur: Leibn. Marg. 66, [98] - 70
PUBLIC DOMAIN

appliqué à une petite distance du centre *a*, sçavoir *ba*; une petite force en *C* contreballancera à une grande en *b*; & les deux forces qui se tiendront en équilibre, seront comme *C A* à *ba*, c'est-à-dire, comme la grandeur ou le diametre de la rouë à la grandeur ou au diametre de l'aissieu.

XLVII. *Des rouës à dents.*

Par le moyen des rouës à dents, on augmente prodigieusement la force; car si la premiére rouë a son demi-diametre *A C* six ou dix fois aussi grand que son aissieu *A B*; une force d'une livre appliquée en *C* contreballancera le poids *d*



de ſix ou de dix livres. Mais ſi cette premiére rouë engraine dans le pignon *a* d'une deuxiéme rouë, en ſorte que cette deuxiéme rouë ſoit auſſi ſix ou dix fois plus grande que ſon pignon ; une force d'une livre appliquée en *c* à la circonference de la deuxiéme rouë, fera autant qu'une force de ſix ou dix livres, qui

ſeroit

ſeroit appliquée au pignon *a* ; & cette même force de ſix ou de dix livres du pignon *a* s'appliquant à la circonference de la premiére rouë *C*, fera autant qu'une force encore ſix ou dix fois plus grande appliquée en *B*. Ainſi une livre en *c* contreballancera à trente-ſix ou à cent livres en B. Que ſi on ajoûte une troiſiéme, ou une quatriéme rouë, qui ayent auſſi leurs diametres ſix ou dix fois auſſi grands que leurs pignons, la force multipliera toûjours par ſix ou par dix, en ſorte qu'une livre *e* appliquée à la circonference de la qua-

triéme rouë, contrebal-lancera à mille deux cens quatre-vingt-ſeize, ou à dix mille livres appliquées en *B*.

XLVIII. Machine pour enlever la Terre.

On voit bien qu'en multipliant les rouës, on pourroit lever un fardeau auſſi lourd que toute la terre, ſi l'on pouvoit arreſter la machine en quelque part, & avoir des cables aſſez forts. Et qu'ainſi ce n'eſtoit pas une propoſition faite en l'air, & ſans raiſon, que celle d'Archimede, de qui l'on rapporte qu'il demandoit un point hors de la terre, pour l'enlever toute entiére de ſa place.

GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ BIBLIOTHEK
NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Signatur: Leibn. Marg. 66, [102] - 74
PUBLIC DOMAIN

XLIX. *La force dans les rouës eſt multipliée comme leurs tours.*

Afin que les rouës puiſſent joüer, il faut neceſſairement que les dents des pignons ſoient égales aux dents de la rouë; les entredeux des dents doivent auſſi eſtre égaux: ainſi le nombre des dents des pignons & des rouës ſera toûjours proportionnel à leurs grandeurs; & ſi la rouë eſt dix fois plus grande que le pignon, elle aura dix fois plus grand nombre de dents, & par conſequent le pignon fera dix fois plus de tours que la rouë. De ſorte que pour meſurer la force des rouës, il ne faut que ſçavoir le nombre des dents,

GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ BIBLIOTHEK
NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Signatur: Leibn. Marg. 66, [103] - 75
PUBLIC DOMAIN

& voir combien de tours fait un pignon, lorſque la derniére rouë fait un tour. Par exemple, ſi l'on trouve ici que le pignon de la troiſiéme rouë fait trente-ſix tours, quand l'aiſſieu *A B* de la premiére rouë en fait un, on doit conclure qu'une livre appliquée au troiſiéme pignon contreballanceroit à trente-ſix livres appliquées à l'aiſſieu *B*; & ſi une livre eſt appliquée à la circonference de la troiſiéme rouë, qu'on ſuppoſe encore ſix fois plus grande que ſon pignon, elle aura encore ſix fois plus de force, & contre-

GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ BIBLIOTHEK
NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Signatur: Leibn. Marg. 66, [104] - 76
PUBLIC DOMAIN

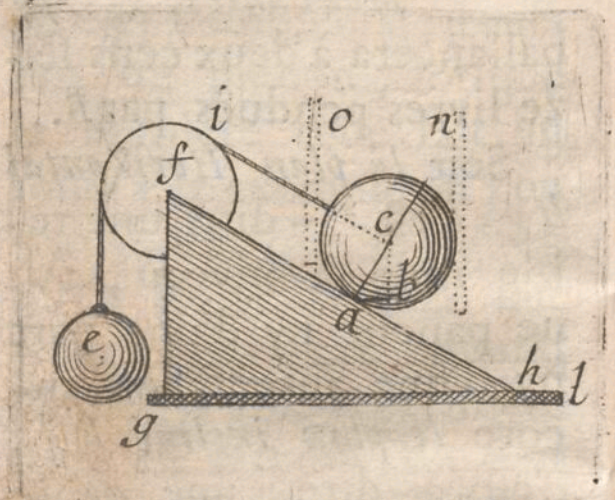
ballancera à deux cens ſeize livres penduës par *B*.

Soit *le plan Horizontal* L. *h g*, c'eſt-à-dire, une table miſe à niveau, qui ne panche ny d'une part ny d'une autre. Soit encore *le plan incliné h f*, c'eſt-à-dire, une table qui panche d'un coſté. Une boule miſe ſur ce plan eſt arreſtée par le moyen d'une corde *c i*, qui eſtant parallele au plan incliné, & paſſant par deſſus la poulie *f* ſoûtient un poids *e*; en ſorte que ce poids *e* tirant de ſon coſté pour faire monter la boule; & la boule de ſa part réſiſtant par

Du plan incliné

Fig. ſuivante.

GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ BIBLIOTHEK NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Signatur: Leibn. Marg. 66, [105] - 77
PUBLIC DOMAIN



ſa peſanteur, il ſe fait un équilibre. Je dis que le poids qui s'appuye ainſi ſur le plan incliné, peſera plus que le poids qui eſt ſuſpendu en l'air ; & que tirant une perpendiculaire *f g* à l'horizon, le poids *c* ſera au poids *e*, comme *h f* eſt à *f g*.

LI. *Force d'un poids ſur le plan incliné.*

Car imaginons que tout le poids de cette boule

eſt ramaſſé dans une ligne ou dans un baſton *a c*, perpendiculaire au plan *b f*, qui a ſon centre de gravité en *c* comme l'y avoit la boule, & qui eſt appuyé en *a* comme l'eſtoit auſſi la boule. Il eſt viſible que la corde *i c* ſera tirée par le poids de ce baſton, de même qu'elle l'eſtoit par la boule. Imaginons encore que ce baſton eſt non ſeulement appuyé ſur le bout *a*, mais qu'il y eſt comme attaché, en ſorte néanmoins qu'il puiſſe y tourner comme ſur un pivot, pour ſe pancher vers *b*, ou pour ſe hauſſer vers *i*. Tirons l'horizontale *a b*,

GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ BIBLIOTHEK
NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Signatur: Leibn. Marg. 66, [107] - 79
PUBLIC DOMAIN

& la perpendiculaire *c b*, nous pouvons conſiderer *c a b* comme une balance dont le centre eſt *a*, un bras *a c*, en ſorte que le poids *e* eſt appliqué en *c*, & le tire perpendiculairement vers *i*; l'autre bras eſt *a b*, en ſorte que le baſton *a c* eſt appliqué au point *b* (32.) ainſi le poids *e* tirant d'un coſté, & le baſton tirant d'un autre, & ces deux corps demeurant en équilibre, il faudra que le poids du baſton *a c* ſoit au poids *e*, comme la diſtance *a c* à la diſtance *a b* (25. ou 32.) or *a c* eſt à *a b* comme *h f* à *f g*; parce que ces deux

triangles *a b c* & *f g h* ſont ſemblables. Car ils ont premiérement un angle droit *b* & *g*; enſuite l'angle *b a h* eſtant égal à l'angle *a h g* (Geom. 1. 31.) il faut que leurs complemens *b a c* & *h f g* ſoient égaux. Il eſt manifeſte que la boule fait le même effet que feroit ce baſton ainſi appliqué: Donc auſſi le poids de la boule eſt au poids *e* comme *h f* à *f g*; ce qu'il falloit démontrer.

LII. *Remarque ſur une loy du mouuement propoſée au Diſcours des mouuements local.*

Avant que de paſſer outre, il eſt bon de faire icy quelque reflexion, qui peut ſervir d'éclairciſſement, pour l'intelli-

gence d'une loy de mouvement, qui a paru fort étrange à plusieurs de ceux qui l'ont veûë dans le Discours du mouvement local. Aprés avoir établi dans cét ouvrage ce qu'on a crû qui arriveroit aux corps dans les percussions, on a avancé au §. 31. que tout cela s'observeroit, lors même que les corps qui se rencontrent seroient inégaux, quoy que l'experience, comme on l'a fait remarquer dans ce même endroit, nous montre le contraire, puisque nous voyons qu'une petite boule venant à en frapper une plus grande,

GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ BIBLIOTHEK
NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Signatur: Leibn. Marg. 66, [110] - 82
PUBLIC DOMAIN

ne luy donne pas toute ſa vîteſſe. D'où vient que la pluſpart de ceux qui ont traité de ces regles de percuſſion, ont diſtingué la vîteſſe d'avec le mouvement, & ils ont crû qu'un égal mouvement communiqué à un corps deux fois plus grand, ne doit faire qu'une vîteſſe deux fois plus petite. Car comme une certaine quantité de ſel jettée dans un demi ſceau d'eau doit faire une ſalure deux fois plus grande que ſi la même quantité eſtoit jettée dans un ſceau d'eau tout plein; auſſi ces Meſſieurs pen-

GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ BIBLIOTHEK
NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Signatur: Leibn. Marg. 66, [111] - 83
PUBLIC DOMAIN

ſent que la même quantité de mouvement eſtant diſtribuée, à deux fois plus de parties & à un corps deux fois plus grand, doit faire une vîteſſe deux fois plus petite; & qu'ainſi un petit corps ne pouvant donner à un grand corps qu'il rencontre tout au plus que ſon mouvement, il ne peut luy donner toute ſa vîteſſe, puiſque ce mouvement doit faire une vîteſſe à proportion d'autant plus petite, qu'il eſt diſtribué à plus de parties & à un plus grand corps.

LIII. *Le mouvement ne ſe*

Je ne ſçay pas quelle idée on a du mouve-

ment quand on le conſidere ainſi comme du ſel, qui eſtant diſtribué dans pluſieurs parties du corps, y fait une vîteſſe, comme de la ſalure, plus grande ou plus petite, à proportion de la multitude des parties du corps où il eſt diſtribué. Je ne conçois point que le mouvement ſoit communiqué ou diſtribué, ſinon en ce que l'on vient à faire mouvoir quelque corps & toutes ſes parties: une petite boule ne tranſporte pas ſon mouvement dans une autre boule qu'elle frappe, mais en la frappant elle la meut. La queſtion

diſtribuë pas aux parties du corps, comme le ſel aux parties de l'eau.

GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ BIBLIOTHEK
NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Signatur: Leibn. Marg. 66, [113] - 85
PUBLIC DOMAIN

eſt maintenant de ſçavoir, ſi elle en peut mouvoir également une grande & une petite ; & il me ſemble que dans la ſuppoſition que nous avons faite, & où nous convenons tous, à conſiderer les corps comme dans le vuide, ſans peſanteur, ſans legereté, & ſans aucun autre empeſchement ; il me ſemble, dis-je, aſſez manifeſte que dans ce cas il ne faut pas plus de force à mouvoir un grand corps, qu'à en mouvoir un petit ; & qu'il n'y aura pas plus de peine à mouvoir dix parties, qu'à en mouvoir cinq, puiſque ny les cinq, ny

GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ BIBLIOTHEK
NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Signatur: Leibn. Marg. 66, [114] - 86
PUBLIC DOMAIN

les dix ne font aucune reſiſtance. Et certainement puiſque une boule en frapant contre une autre boule qui luy eſt égale, peut la mouvoir, & en la mouvant luy donner toute ſa vîteſſe, comme tout le monde en convient ; ſi nous venons à conſiderer cette ſeconde boule jointe à une troiſiéme qui n'ajoûte aucune nouvelle réſiſtance ; n'eſt-il pas viſible que la même force qui ſuffiſoit pour mouvoir cette ſeconde boule quand elle eſtoit ſeule, ſuffira auſſi pour la mouvoir avec la même vîteſſe quand

elle eſt jointe à cette troiſiéme, qui n'apporte aucune nouvelle difficulté? Il eſt bien vray que dans l'eſtat où nous ſommes, nous avons plus de peine à remuër une groſſe pierre, qu'à en remuër une petite; mais il n'y a perſonne qui ne ſçache que cela vient de la réſiſtance que cauſe la peſanteur de ces pierres. Car ſi la grande pierre n'eſtoit pas plus peſante que la petite, il n'y a point de doute que nous la pourrions mouvoir avec la même facilité.

LIV. Ce que dit M. Deſcartes de la réſiſtance des corps dans

M. Deſcartes ſoûtient que les corps ſans aucune peſanteur ont d'eux-

mêmes la force de s'attacher dans le lieu où ils ſont en repos, en ſorte qu'il y a de la peine à les arracher de là ; mais cela eſt inconcevable : Car le moyen de concevoir, qu'un corps puiſſe s'attacher dans le vuide à un lieu où il n'y a rien, ou du moins où il n'y a rien de ferme & de ſolide? Afin qu'un corps s'attache & adhere en quelque part, il faut qu'il y trouve quelque corps ſolide & inébranlable auquel il puiſſe s'accrocher, comme fait l'anchre d'un navire qui s'attache ſur le roc. Mais quel moyen qu'un vaiſ-

le repos n'eſt pas raiſonable.

GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ BIBLIOTHEK
NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Signatur: Leibn. Marg. 66, [117] - 89
PUBLIC DOMAIN

ſeau s'attache inébranlablement au milieu de la mer ſur la fluidité de l'eau où il flotte ? Par quel lien un corps ſuſpendu au milieu de l'air pourroit-il ſe cramponer là ſans branler, & y réſiſter à quiconque viendroit s'efforcer de luy faire changer de place ? A plus forte raiſon, comment peut-on s'imaginer qu'un corps puiſſe s'accrocher dans le vuide pour y demeurer inébranlable, & réſiſter à tout ce qui feroit effort de le tirer de là ? Certainement j'ay bien de la peine à me perſuader que ces Meſſieurs conçoivent

GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ BIBLIOTHEK
NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Signatur: Leibn. Marg. 66, [118] - 90
PUBLIC DOMAIN

clairement ce qu'ils disent en cecy, eux qui font profession de ne rien avancer qui ne se puisse concevoir aisément. Mais sans m'arrester davantage à faire voir combien peu intelligible est ce sentiment de M. Descartes; j'espere que dans la suite de ces discours de Méchanique on verra qu'il est entiérement contraire à la nature. Nous ne sçaurions imaginer dans les corps aucune résistance de leur part plus forte & plus efficace que celle que nous experimentons qu'ils font par leur pesanteur; cependant je me fais fort

GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ BIBLIOTHEK
NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Signatur: Leibn. Marg. 66, [119] - 91
PUBLIC DOMAIN

de démontrer dans le discours du mouvement des corps pesans, qu'un petit grain de sable, en tombant sur un plat de balance, feroit lever l'autre plat, où seroit un autre poids aussi lourd, si vous voulez, que toute la terre, & luy donneroit toute la vîtesse qu'il avoit luy-même en descendant; & je rendray tout cela si plausible, & le confirmeray même par tant d'experiences, que j'espere qu'on ne trouvera plus étrange ce que j'ay avancé dans ce §. 31.

L V. Qu'un petit corps peut donner toute sa vitesse à un grand corps.

Cependant, pour me servir maintenant de ce que je viens d'établir

dans ce discours touchant les plans inclinez, nous pouvons considerer les poids homogénes *e* & *c* (fig. de la page 78.) qui estant en équilibre, sont néanmoins fort inégaux, en sorte que *c* peut estre dix fois & cent fois plus grand que n'est *e*. Dans ce cas, si nous venons à ajoûter quelque chose, pour petit qu'il soit, au poids *e*, ce poids l'emportera, & en descendant il fera monter avec une égale vîtesse l'autre poids *c*. Il est donc visible que ce petit corps *e* peut non seulement mouvoir un corps dix fois & cent fois plus grand que

GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ BIBLIOTHEK
NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Signatur: Leibn. Marg. 66, [121] - 93
PUBLIC DOMAIN

luy, mais encore luy donner toute ſa vîteſſe ; ce qui ſuffit pour démontrer ce que je prétendois.

LVI. Un corps plat ſur un plan incliné.

Si au lieu d'une boule nous imaginions un corps plat, & que les ſurfaces de ce corps & du plan incliné fuſſent ſi polies, que ce corps puſt gliſſer ſans nulle réſiſtance ; nous concevrions que ce corps feroit le même effort que la boule pour deſcendre ; & toute la difference que nous remarquons maintenant, lors que nous voyons qu'une boule deſcend plus aiſément que ne fait un corps plat, vient de ce que les ſur-

GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ BIBLIOTHEK
NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Signatur: Leibn. Marg. 66, [122] - 94
PUBLIC DOMAIN

faces ne ſont jamais ſi polies, qu'elles n'ayent quelque rudeſſe, qui fait que l'une racle contre l'autre, & eſt par ce moyen un peu empeſchée dans le mouvement.

LVII. *Proportion de la force à deſcendre dans le plan incliné.*

Ainſi généralement on peut poſer que l'effort que fait un corps à deſcendre par un plan incliné fh, eſt à toute ſa peſanteur, comme la perpendiculaire fg au plan incliné ; ou bien comme le ſinus de l'angle d'inclination fhg, eſt au ſinus total.

Fig. de la page 78.

LVIII. *Du Coin.*

Par là on connoît la force du Coin ; car imaginant tout le corps fhg

Fig. de la page 78.

comme un coin ; ſi au lieu d'imaginer que le poids *c* eſt tiré en haut vers *f*, on ſuppoſe que le coin eſt pouſſé vers *l*, tandis que le corps *c* eſt renfermé dans une couliſſe *no*, dans laquelle il peut hauſſer ou baiſſer ; il eſt évident que le corps *c* reſiſtera par ſa peſanteur, & fera effort pour empêcher ce mouvement du Coin. Cét effort ſera le même que celuy qu'il faiſoit pour s'empêcher d'eſtre porté luy-même vers *f* dans les propoſitions précedentes ; car il eſt bien viſible que ce ſera toûjours la même réſiſtance, ſoit que le Coin demeu-

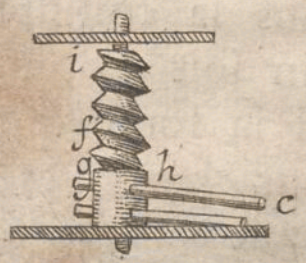
demeurant immobile, le corps *c* monte vers *f*, ou que le corps *c* demeurant enfermé dans la couliſſe *n o*, le Coin ſoit pouſſé vers *l*. Ainſi la force qui ſuffiroit pour porter le corps *c* en haut vers *f*, ſuffira auſſi pour pouſſer le Coin vers *l*. De ſorte que le Coin ſe pourra pouſſer d'autant plus facilement, qu'il ſera plus aigu, & que ſa face *hf* ſera plus longue à proportion de ſa baſe *f g*.

LIX. De la Vis.

La force de la Vis ſe connoît encor par là, puiſque la Vis n'eſt autre choſe qu'une ſurface inclinée, entortillée autour d'un arbre ou d'un aiſſieu. Ainſi

GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ BIBLIOTHEK NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Signatur: Leibn. Marg. 66, [125] - 97
PUBLIC DOMAIN

imaginant qu'un corps qui reſiſte au mouvement d'en haut eſt appliqué en *h*, au bas du premier tour de la vis, en tournant



la vis d'un demi tour, on contraindroit ce corps de monter juſqu'à la hauteur *f*; & la force qu'il faudroit employer pour cela ſeroit à ſa réſiſtance, comme la hauteur *gf* à la longueur du demi tour *hf*; ou comme toute la hauteur de la vis *gi*, à toute la longueur entor-

GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ BIBLIOTHEK
NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Signatur: Leibn. Marg. 66, [126] - 98
PUBLIC DOMAIN

tillée des ſpires de la vis. Que ſi l'on ajoûte un traverſier à cette vis comme une barre *r*, on augmentera encore la force de la vis, d'autant plus que cette barre ſera plus longue, & que la main ſera appliquée plus loin de l'aiſſieu.

LX. *De la vis ſans fin.*

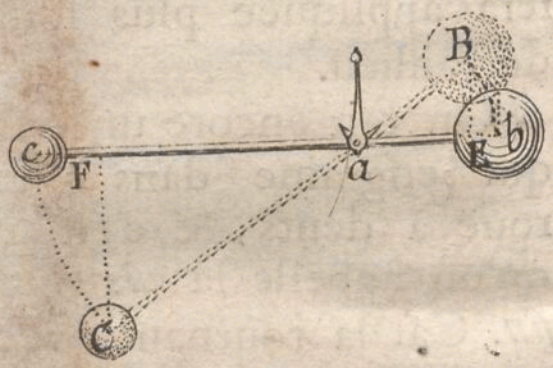
On fait encore une vis qui engraine dans une rouë à dents; & c'eſt ce qu'on appelle la *vis ſans fin*. Car la tournant avec une manivelle, elle fait tourner la rouë, & cela a une tres-grande force.

LXI. *En toute machine le mouvement eſt proportionnel à la force.*

Dans toutes ces forces mouvantes on peut remarquer que le mouve-

GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ BIBLIOTHEK
NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Signatur: Leibn. Marg. 66, [127] - 99
PUBLIC DOMAIN

ment perpendiculaire que font les poids en même temps pour monter ou pour descendre, est toûjours réciproquement proportionnel aux mêmes poids. Par exemple, dans la balance *b a c*, le petit



poids *c* descendant dans l'arc *c C* en même temps que le grand poids *b* monte dans l'arc *b B*; on voit bien que la hauteur per-

GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ BIBLIOTHEK
NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Signatur: Leibn. Marg. 66, [128] - 100
PUBLIC DOMAIN

pendiculaire C F eſt à la hauteur B E comme le bras *a c* au bras *a b*; c'eſt-à-dire, (en ſuppoſant que ces deux poids ſont en équilibre) comme le poids *b* au poids *c*; & il eſt fort aiſé de montrer cela dans les poulies & dans toutes les autres machines.

LXII. *Principe de Méchanique pris du temps & du mouvement.*

Auſſi quelques-uns en ont fait un principe pour démontrer la raiſon de toutes les forces mouvantes; & il ſemble bien évident, qu'il ne faut ny plus ny moins de force pour porter un poids de cent livres à un pied de haut, que pour en porter un d'une livre à cent pieds

GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ BIBLIOTHEK NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Signatur: Leibn. Marg. 66, [129] - 101
PUBLIC DOMAIN

de haut : de ſorte qu'un poids d'une livre deſcendant de la hauteur de cent pieds, contreballancera à un poids de cent livres dans la hauteur d'un pied. Ce principe a quelque choſe qui ne ſatisfait pas ſi parfaitement l'eſprit, qu'il ſuffiſe pour faire des démonſtrations. Il eſt néanmoins tres-veritable ; & aprés les démonſtrations que je viens de faire touchant les Forces Mouvantes, on peut le mettre hardiment comme indubitable.

LXIII. Le mouvement perpetuel par méchanique eſt impoſſible.

D'où l'on peut faire voir que ceux-là perdent leur temps, qui cherchent le

GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ BIBLIOTHEK
NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Signatur: Leibn. Marg. 66, [130] - 102
PUBLIC DOMAIN

moyen de faire le mouvement perpetuel par la Statique. Pour cela, il faudroit neceſſairement que de certains corps deſcendiſſent, & que d'autres montaſſent, en ſorte que les mêmes qui ſont une fois montez, ſoient auſſi ceux qui deſcendent aprés, pour perpetuer ainſi le mouvement, par une ſucceſſion & une circulation continuelle. Mais il eſt manifeſte que dans ces rencontres tout ce qui deſcend, doit monter. Si ce qui doit monter eſt égal à ce qui doit deſcendre en même temps, il n'eſt pas poſſible que le mou-

GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ BIBLIOTHEK
NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Signatur: Leibn. Marg. 66, [131] - 103
PUBLIC DOMAIN

vement se faſſe de luy-même, puis qu'un poids égal ne peut pas de cette ſorte en ſurmonter un autre égal. Si ce qui deſcend eſt plus grand que ce qui monte en même temps, il faut neceſſairement que la vîteſſe de ce qui deſcend ſoit à proportion plus petite; en ſorte que comme le poids qui deſcend eſt à celuy qui monte, ainſi ſoit la vîteſſe de celuy qui monte à la vîteſſe de celuy qui deſcend: autrement la ſucceſſion ne pourroit pas eſtre perpetuelle, & il monteroit plus de corps qu'il n'en deſcendroit, ou au

contraire, il en deſcendroit plus qu'il n'en monteroit; & ainſi la machine ſeroit bientoſt épuiſée. Que ſi la vîteſſe de ce qui deſcend eſt à la vîteſſe de ce qui monte, en raiſon réciproque des poids ou des corps, il y aura équilibre, & rien ne bougera.

LXIV. Exemple qui démontre l'impoſſibilité du mouvement perpetuel.

Il eſt bon de rapporter un exemple. J'ay veû une perſonne qui croyoit avoir trouvé le mouvement perpetuel en cette maniére. Soit une rouë qui puiſſe tourner tres-librement autour de ſon aiſſieu fixe *a*. Dans cette rouë il y a un petit canal fait en volu-

GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ BIBLIOTHEK
NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Signatur: Leibn. Marg. 66, [133] - 105
PUBLIC DOMAIN



te partant du centre *a*, & faiſant pluſieurs tours juſqu'à la circonference, aprés quoy ce canal revient en demi cercle par *f g* juſqu'au centre *a*, où il ſe rejoint à l'œil de la volute. Imaginons une bale de plomb, ou une goutte de vif-argent dans le commencement de la volute *b*;

GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ BIBLIOTHEK
NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Signatur: Leibn. Marg. 66, [134] - 106
PUBLIC DOMAIN

cette goutte, ou cette bale ſuivant la pente de la volute, deſcendra au plus bas lieu, & fera tourner toute la rouë. Aprés que la rouë a fait un tour, & que la bale eſt deſcenduë en *c*, mettez une autre bale encore en *b*; alors ces deux bales feront tourner la rouë encore plus vîte; & quand aprés un ſecond tour les deux bales ſe trouveront en *d* & en *c*, mettez-en encore une troiſiéme en *b*, & puis derechef une quatriéme aprés un troiſiéme tour, & une cinquiéme aprés le quatriéme tour. Le cinquiéme tour commençant,

GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ BIBLIOTHEK
NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Signatur: Leibn. Marg. 66, [135] - 107
PUBLIC DOMAIN

la bale qui avoit eſté miſe la premiére ſera emportée en *f*; & ſi la rouë continüe de tourner, cette même bale coulera par *g*, & reviendra ainſi au commencement de la volute *a* ou *b*, & recommencera à deſcendre, & à faire tourner la rouë. Cette perſonne croyoit que la rouë devoit continüer de tourner, parce que, diſoit-il, il y a quatre bales *b*, *c*, *d*, *e*, qui font effort pour deſcendre, & pour faire tourner la rouë, au lieu qu'il n'y a qu'une ſeule bale en *f* ou en *g* qui monte & qui reſiſte au mouvement de la rouë:

GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ BIBLIOTHEK
NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Signatur: Leibn. Marg. 66, [136] - 108
PUBLIC DOMAIN

Or quatre bales, diſoit-il, en ſurmonteront bien aiſément une ſeule. Mais il eſt bien manifeſte que cette balle unique qui monte, monte quatre fois plus vîte que les autres quatre balles ne deſcendent, & que le même chemin qu'a fait une bale en deſcendant en quatre tours, doit eſtre fait aprés en montant en un ſeul tour. Ainſi chacune de ces bales qui deſcendent n'agira que de la quatriéme partie de la force dont agit celle qui monte, & par conſequent celle-cy contreballancera à toutes les quatre.

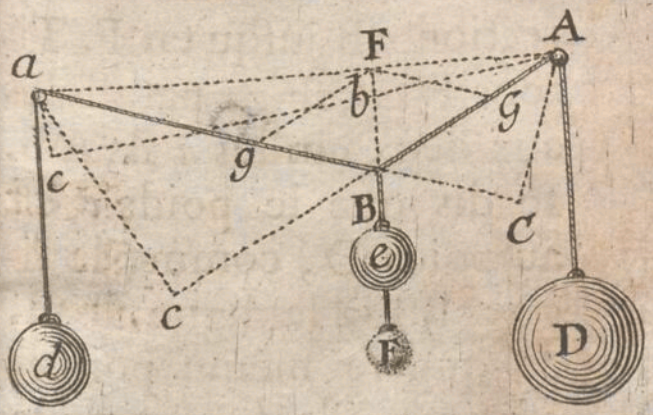
GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ BIBLIOTHEK
NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Signatur: Leibn. Marg. 66, [137] - 109
PUBLIC DOMAIN

LXV. *Cette démonstration se peut appliquer à tout autre exemple.*

Cét exemple eſt fort propre, pour faire comprendre l'impoſſibilité du mouvement perpetuel: Car on peut en appliquer le diſcours à tout autre exemple poſſible, où l'on voudroit faire monter quelque liqueur, ou quelque autre corps, par la propre peſanteur de quelques autres poids, ou de quelques autres parties de liqueur qui deſcendroient, & qui devroient enſuite remonter elles-mêmes pour perpetuer le mouvement par une circulation continuelle.

LXVI. *Des poids ſuſpendus au*

Imaginons une corde paſſant par deſſus deux



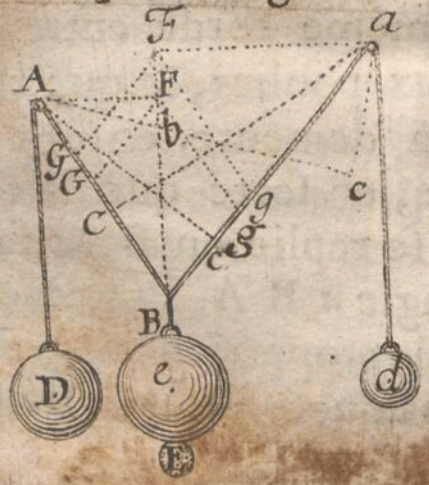
poulies *a* & A, & ſoûtenant par les deux bouts les deux poids *d* & D. Soit de plus un troiſiéme poids *e*, ſuſpendu du point B de la même corde entre les deux poulies, & que tout cela demeure en équilibre, en ſorte que la corde ſe replie en B, & faſſe l'angle *a* B A. Pour meſurer la proportion des poids, continuons la ligne de di-

milieu d'une corde attachée par les deux bouts.

rection *e* B jusqu'en F. Tirons F G, F *g*, paralleles aux deux cordes *a* B, A B. Je dis que le poids *e* est au poids D, comme la ligne B F à la ligne B G, & que le même poids *e* est au poids *d*, comme la ligne B F est à la ligne B *g*; & que par consequent D. *d* : : B G. B *g*.

LXVII. *Démonstration de leur force.*

Pour le prouver, imaginons que les lignes A C,

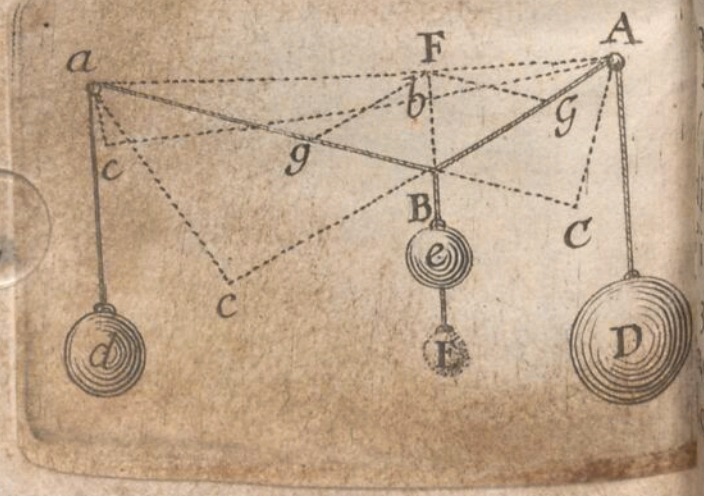


Si aliunde ab eruda in A, et una fili trochlea a, ad
Et aliis pendeat tantum ab D, videbimus ea non fore idem
ac si illud esset trochleæ unde pendens ponderis

rection *e* B jusqu'en F. Tirons F G, F *g*, paralleles aux deux cordes *a* B, A B. Je dis que le poids *e* est au poids D, comme la ligne B F à la ligne B G, & que le même poids *e* est au poids *d*, comme la ligne B F est à la ligne B *g*; & que par consequent D. *d* : : B G. B *g*.

LXVII. *Démonstration de leur force.*

Pour le prouver, imaginons que les lignes A C,



Si aliquando sit circuli in A, ob una sit trochlea a, ab Et qui pendet tamen ab d, videndum an non sit idem ac si nunc esset trochlea duarum ponderis magnitudinis

GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ BIBLIOTHEK
NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Signatur: Leibn. Marg. 66, [141] - 112
PUBLIC DOMAIN

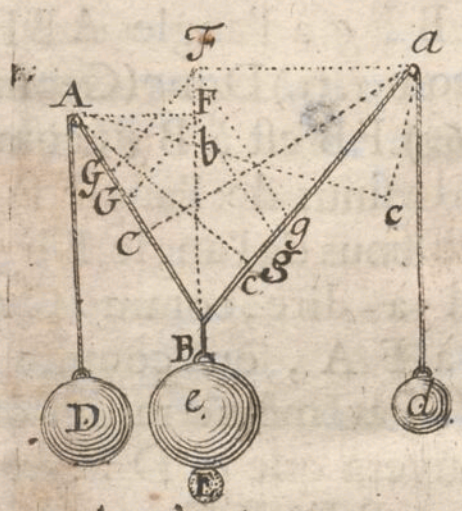
a c tombent perpendiculairement ſur les cordes *a* B C, A B *c*, prolongées s'il en eſt beſoin. Imaginons de plus qu'une de ces cordes, par ex. A B, eſt roidie comme une barre de fer, en ſorte néanmoins qu'elle puiſſe tourner ſur le bout A, pour s'élever vers A F ou pour s'abaiſſer vers A C. Le poids *e* ſuſpendu de B tirera en bas cette barre, & ſa force ſe meſurera par la ligne A F (que je ſuppoſe perpendiculaire à B F) comme s'il eſtoit ſuſpendu d'F. (32.) Mais le poids *d* attaché auſſi à B par la corde B *a d*, tirera la barre

en haut, & ſa force ſe meſurera par la ligne A C, comme s'il eſtoit attaché en C. (32.) Ainſi les deux poids *e* & *d* demeurant en équilibre, *e* ſera à *d*, comme A C à A F. (25. ou 32.) c'eſt-à-dire, comme le ſinus de l'angle A B C au ſinus de l'angle A B F: Car ſi du point B, comme du centre, on tiroit un cercle par A; B A ſeroit le rayon, ou le ſinus total, & A C le ſinus de l'angle A B C, & A F le ſinus de l'angle A B F (Geom. 4. 9.) mais d'ailleurs F *g* eſtant parallele à A B, l'angle F *g* B eſt égal à l'angle A B C, & l'an-

GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ BIBLIOTHEK
NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Signatur: Leibn. Marg. 66, [143] - 114
PUBLIC DOMAIN

gle B F *g* à l'angle A B F. (Geom. 1. 31.) Donc (Geom. 9. 36.) F B eſt à B *g*, comme le ſinus de l'angle F *g* B au ſinus de l'angle B F *g*, c'eſt-à-dire, comme C A eſt à F A, ou comme *e* à *d*. Par même raiſon on prouvera que *e*. D : : *a c*. *a* F : : B F. B G. ce qu'il falloit montrer.

Remarquez que dans la figure ſuivante, l'angle *a* B A eſtant aigu, eſt égal à l'angle *a* g F, mais que F B eſt toûjours à B g, comme le ſinus de l'angle F g B (c'eſt-à-dire, de ſon angle de ſuite F g *a*) au ſinus de l'angle B F g, c'eſt-à-dire, com-



me A *c* à A F. Remarquez encore qu'il n'importe point que les points *a* & A ſoient également élevez ; car ayant tiré *a F* ou A F perpendiculaire à la ligne de direction B *e*, on peut prendre indifferemment lequel on voudra des points *F* ou F, & tirer les parallelles F g, F G, ou bien *F g*, *F G* : Car on voit

bien que les parallelogrammes g F G B, & *g F G* B eſtant ſemblables, leurs coſtez & leur diametre auront toûjours les mêmes proportions : ainſi on peut prendre le point F indifferemment où l'on veut dans la ligne de direction, même hors la perpendiculaire tirée d'*a* ou d'A.

LXVIII. *Cette force eſt prodigieuſe.*

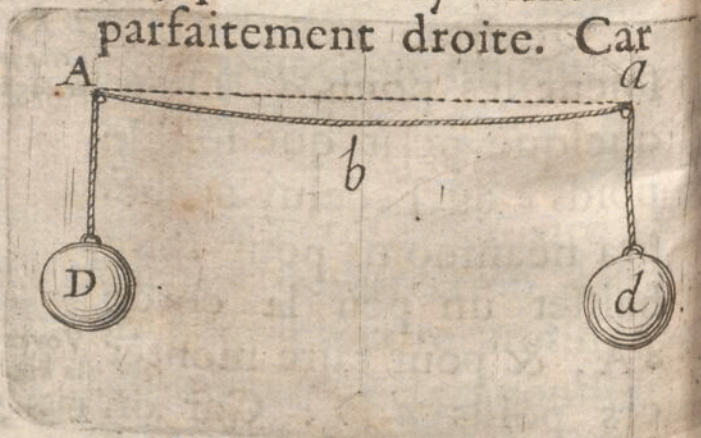
Quelque grands que ſoient les poids *d*, D, & quelque petit que ſoit le poids *e* ou E, celuy-cy ſuffira néanmoins pour faire baiſſer un peu la corde *a* A, & pour faire monter ces poids *d* D : Car on pourra toûjours prendre une ligne *a* c ſi petite, qu'el-

Voyez auſſi la Fig. de la page 112.

le ſera à *a F*, comme E à D; & alors faiſant le triangle rectangle *a* c A, le poids fera deſcendre la corde juſqu'en *b*.

LXIX. *Il eſt impoßible de bien tendre une corde.*

D'où il ſuit une choſe tres-remarquable, ſçavoir, qu'il n'y a point de force imaginable, qui puiſſe tirer tellement une corde, que celle-cy demeure parfaitement droite. Car



quelque prodigieuſe que ſoit cette force, on la pour-

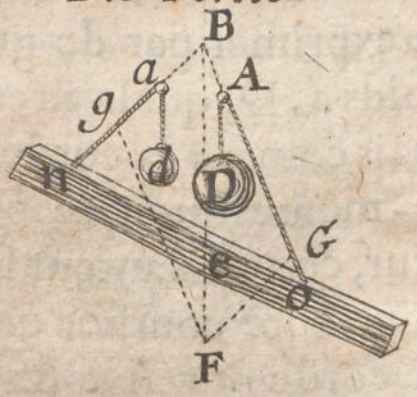
ra exprimer par de grands poids *d*, D, qui la tireront ; mais comme la corde a elle-même quelque peſanteur, cette peſanteur ſuffira pour faire courber un peu la corde *a b* A, & pour élever les poids *d* D.

LXX. Situation des corps ſuſpendus par deux cordes. Fig. ſuivante.

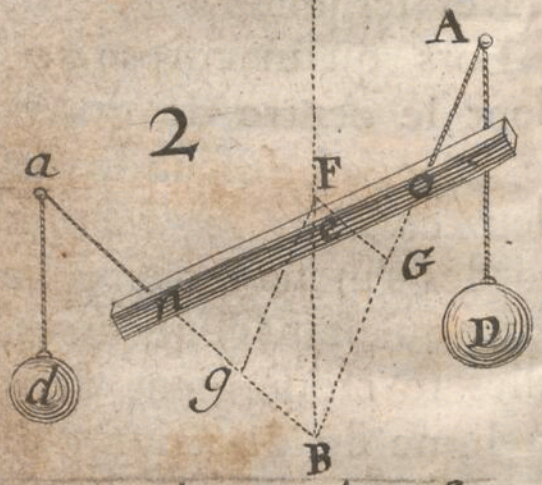
Lors qu'un corps *o n*, dont le centre de gravité eſt *e*, eſt ſuſpendu par deux cordes *o* A, *n a*, ces cordes s'inclinent en telle ſorte qu'eſtant continuées, elles ſe croiſeroient dans la ligne de direction *e* B. Car ſi dans la premiére figure on allongeoit la corde *o* A juſqu'en B, & qu'on l'arreſtaſt là, il eſt manifeſte que le corps de-

GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ BIBLIOTHEK NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Signatur: Leibn. Marg. 66, [148] - 119
PUBLIC DOMAIN

I



2



meureroit en même ſituation, puiſque les directions ne changeroiẽt nullement. De même la corde *n a* allongée auſſi juſqu'en B, &

& arreſtée-là, ſoûtiendroit le corps en même ſituation qu'auparavant. Ainſi au lieu d'attacher les cordes aux deux points *a* & A ; ſi on les attachoit au point unique B ; le corps demeureroit ſuſpendu comme auparavant, & par conſequent le centre *e* ſeroit perpendiculairement ſous B. (22) Mais dans la 2. fig. il faudroit imaginer que les cordes prolongées juſqu'au point commun B, ſe roidiſſent comme des barres pour pouvoir ſoûtenir le corps *o n* ; car ce corps ainſi appuyé ſur *o* B, *n* B demeureroit, comme lors

GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ BIBLIOTHEK
NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Signatur: Leibn. Marg. 66, [150] - 121
PUBLIC DOMAIN

qu'il eſt ſoûtenu par les cordes A *o*, *a n*; ainſi le centre *e* ſe trouveroit perpendiculairement ſur le point B. (14.) Je ne m'arreſte pas à prouver que ces cordes (lors qu'elles ne ſont pas paralleles) ſe doivent croiſer en quelque point; car il eſt aſſez manifeſte que les points *a* A, *o n* ſont en meſme plan.

LXXI. *Force de leur traction.*

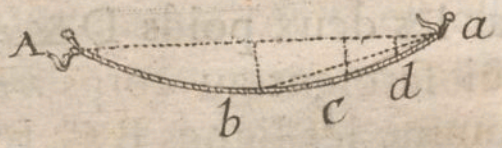
Ces corps ſuſpendus eſtant inclinez, tireront diverſement les cordes qui les ſoûtiennent; & la force de la traction ſe meſure comme dans l'article 67. en prenant dans la ligne de direction un

point F, & tirant les paralleles F G, F *g*. Car la force du poids *o n* eſtant exprimée par la ligne F B, la ligne B G exprimera la force dont la corde *o* A eſt tirée, & la ligne B *g* celle de la corde *n a*. Ce qui ſe peut exprimer encore par les deux poids D & *d*, qui ſeroient au corps *n o*, comme les lignes B G, B *g* à la ligne B F. On pourroit encore conſiderer ces corps ſoûtenus par trois cordes, ou par davantage ; mais outre que cela nous conduiroit trop loin, chacun pourra faire de luy-même toutes ces reflexions.

GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ BIBLIOTHEK
NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Signatur: Leibn. Marg. 66, [152] - 123
PUBLIC DOMAIN

LXXII. *Les cordes attachées par les deux bouts se courbent par tout.*

Si un poids long & flexible, (comme une corde) eſt attaché par les deux bouts, il ployera en ligne courbe, pourvû qu'il ſoit tant ſoit peu lâche. Car les deux bouts eſtant *a* A, la peſanteur fera



baiſſer le point *b* au deſſous de la ligne droite *a* A. Et de même le point *c* s'abaiſſera au deſſous de la ligne droite *a b*, & le point *d* au deſſous de la droite *a c*; ainſi de tous les autres points imagina-

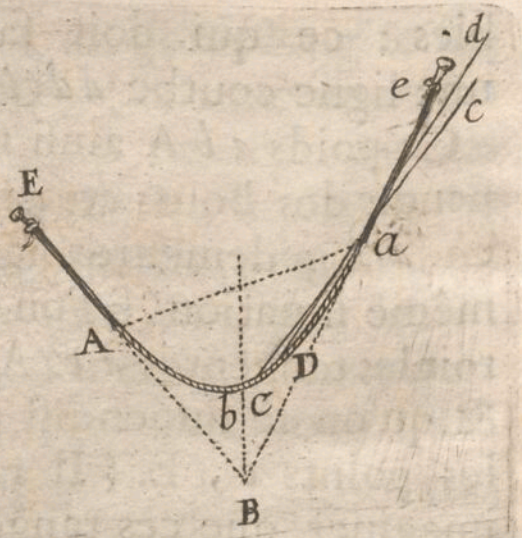
bles : ce qui doit faire une ligne courbe *adcb*A.

LXXIII. *Propriété des tangentes de cette courbure.*

Ce poids *a b* A ainſi ſuſpendu des bouts attachez en *a* A, demeureroit en même ſituation, ſi l'on tiroit les tangentes *a e*, A E, & qu'on le ſuſpendiſt par les points *e*, E. (Il faut imaginer que ces tangentes n'ont nulle peſanteur ;) Car la corde *a b* A demeureroit en même ſituation, quand on imagineroit que la partie *a* C eſt roidie, & que la ſeule partie C *b* A eſt flexible ; quoy que l'on ſuppoſe que cette partie *a* C ainſi roidie puiſſe ſe tourner autour d'*a*, pour ſe hauſſer vers *a* A, ou pour

Figure ſuivante.

GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ BIBLIOTHEK
NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Signatur: Leibn. Marg. 66, [154] - 125
PUBLIC DOMAIN



s'abaiſſer vers *a* B. Que ſi au lieu de cette partie courbe & roidie *a* D C, on met une verge droite *a* C ; tout le reſte C *b* A demeurera encore en même ſituation, pourveû néanmoins qu'on imagine que toute la force, dont la partie *a* D C tiroit en bas le point C, ſoit ramaſſée au

même point C, par un poids ſuſpendu par C, qui tire en bas, comme faiſoit toute la partie courbe *a* D C: car il n'importe de rien que la verge qui ſoûtient par les bouts *a* & C ſoit droite ou courbe, ou de quelque autre nature, pourveû que l'effort de ſon extrémité C ſoit toûjours le même, comme nous ſuppoſons qu'il l'eſt icy. Donc auſſi en prolongeant cette verge en droite ligne vers *c*, & l'attachant en *c*, tout le reſte demeurera comme il eſtoit auparavant; & enfin, ſi cette verge vient à ſe rendre flexible comme un filet, rien

GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ BIBLIOTHEK NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Signatur: Leibn. Marg. 66, [156] - 127
PUBLIC DOMAIN

ne bougera. Par meſme raiſon, imaginant un filet flexible D *a d* attaché en *d*, tout le reſte de la corde D C *b* A demeurera en même ſituation. Ainſi faiſant approcher le point D du point *a* tant que l'on voudra, & attachant le filet en *d*; toûjours le reſte de la corde D *b* A demeurera en même ſituation. Or plus le point D ſera prés du point *a*, plus auſſi la ligne D *a d* s'approchera de la tangente *a e*; de ſorte que les deux points D & *a* concourant au même point *a*, les deux lignes *a d* & *a e* concourront auſſi en même ligne *a e*.

GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ BIBLIOTHEK
NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Signatur: Leibn. Marg. 66, [157] - 128
PUBLIC DOMAIN

Ainſi ſuſpendant la corde *a b* A par la tangente *e a*, l'autre bout demeurant attaché en A, toute la diſpoſition de la corde ſera la même que ſi elle eſtoit ſuſpendüe par les bouts *a* & A. Par même raiſon eſtant encore attachée au point E par la tangente A E, ſa ſituation ne changera point. Ainſi nous avons prouvé ce que nous prétendions.

LXXIV. Centre de gravité des corps courbes.

Les Tangentes continuées ſe croiſent dans la ligne de direction continuée F *b* B (70. & 73.) de ſorte qu'élevant la perpendiculaire du point commun B, on trouveroit

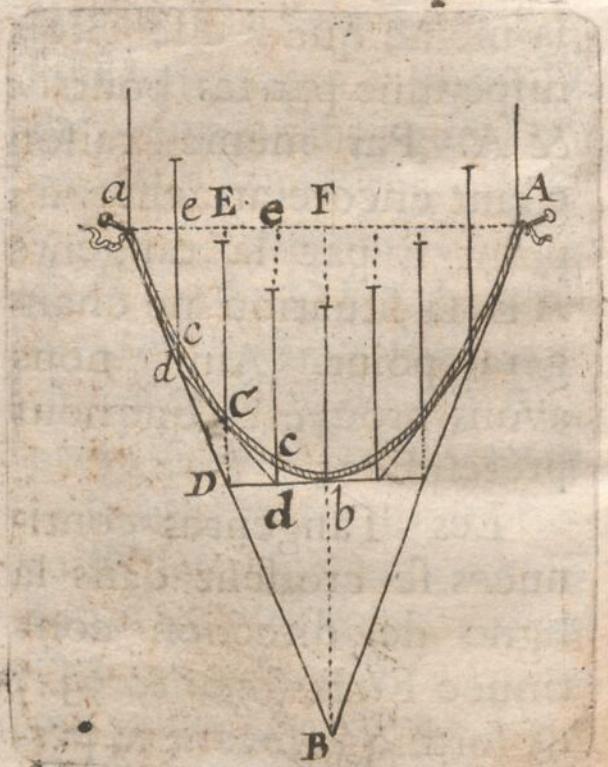
Fig. de la page 126. & de la page 130.

GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ BIBLIOTHEK NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Signatur: Leibn. Marg. 66, [158] - 129
PUBLIC DOMAIN

le centre de gravité *b* de la corde A*b a*.

LXXV. *Les chaînes & les cordes ordinaires ne se courbent pas en parabole.*

Quelques-uns ont pensé que les cordes & les chaînes attachées par les



deux bouts se courboient en ligne parabolique. Mais

cela n'eſt pas vray dans les chaînes ny dans les cordes qui ne ſe peuvent pas allonger aiſément. Car ſi une chaîne composée de petits anneaux fort délicats eſtoit dans la figure *a b* A, en tirant les tangentes par *b*, ſçavoir *b* D, & par *a*, ſçavoir *a* D, ces deux tangentes ſe couperoient en D dans la ligne de direction D C, de la chaîne *a* C *b* (par la précedente propoſ.) Car on peut imaginer que la chaîne eſt maintenant arreſtée en *a* & en *b* : & alors cette partie *a* C *b* demeureroit dans la même ſituation qu'elle eſtoit eſtant attachée li-

GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ BIBLIOTHEK
NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Signatur: Leibn. Marg. 66, [160] - 131
PUBLIC DOMAIN

brement aux ſeuls bouts *a* & A. Ainſi le centre de gravité de la chaîne *a b* ſeroit en C. Or ſi la figure *a C b* eſtoit parabolique, la ligne D C E diviſeroit *a* F en deux également, mais la partie de la parabole *a* C ſeroit plus grande que C *b* : & il eſt fort aiſé de démonter que le centre de gravité de la parabole *a b* ne peut pas eſtre en C.

LXXVI. *En quel cas un filet ſe courberoit en parabole.*

Mais ſi nous concevions un filet ſans peſanteur, ſur lequel fuſſent appuyées une infinité de lignes également peſantes E C, *e c*, paralleles, & également diſtantes les unes des autres ; alors le filet *a C b* A

Fig. de la page 130.

ſeroit parfaitement parabolique : car le centre de gravité de toutes ces lignes peſantes ſeroit dans la ligne F *b* B, c'eſt-à-dire, au milieu de *a* A. Ainſi les tangentes *a* B, A B ſe couperoient en cette ligne F *b* B. De même le centre des lignes qui ſont entre *a* & F, eſt dans la ligne E C, c'eſt-à-dire, au milieu entre *a* & F. Ainſi les tangentes *b* D, *a* D ſe devront croiſer dans cette ligne E C D. De même les tangentes *b* d, C d ſe croiſeront dans la ligne e c d, ceſt-à-dire, au milieu entre E & F, &c. Or c'eſt-là un propriété de la

Parabole, & les Geometres ſçavent qu'il n'eſt point d'autre ligne où cela ſe rencontre.

LXXVII. Quelles cordes peuvent ſe courber en Parabole.

Fig. de la page 130.

Imaginons maintenant que la peſanteur de toutes ces lignes paralleles eſt diſtribuée également à toute une corde droite *a* A, attachée par les deux bouts ; que cette corde eſt capable de s'allonger eſtant tirée ; que toutes ces parties tendent en bas par des lignes de direction paralleles : alors la corde ſe rallongeant, ſe courbera en effet en parabole ; car tout le poids qui eſtoit en e F, ſera en c *b* ; celuy de E *e* ſera en C *c* ; & celuy

GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ BIBLIOTHEK
NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Signatur: Leibn. Marg. 66, [163] - 134
PUBLIC DOMAIN

d'*ae* ſera en *ac*, &c. Ainſi la partie de la corde *ac* ſera plus rallongée que c*b*, puiſqu'on ſuppoſe que toutes ces parties deſcendent en bas par des lignes paralleles, & que par conſequent la partie & le poids *ae* eſt égal à la partie & au poids *ac*, comme auſſi le poids eF égal au poids c*b*.

LXXVIII. Cas particuliers où les cordes ſeroient courbées en Parabole, & cas où elles ne le ſeroient pas.

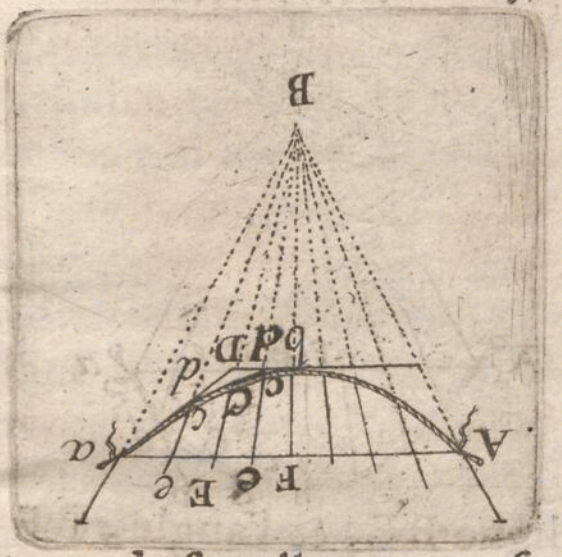
Si l'on tendoit bien une corde par les bouts *a* A, en l'appuyant tout le long pardeſſous, en ſorte que ſa peſanteur ne pouvant la tirer en bas, elle fuſt tenduë en ligne droite; & ſi en ſuite on venoit à oſter les appuis, & à laiſſer fai-

re ſa peſanteur, cette corde devroit ſe rallonger vn peu, & ſe courber ; & ſa courbure ſeroit alors parabolique. Cecy ſuit des précedentes propoſ. car les parties de cette corde ne ſe baiſſant que par l'effort de leur peſanteur, qui les fait rallonger, elles doivent deſcendre ſuivant leurs lignes de direction, qui ſont cenſées paralleles, puis qu'elles ne ſe rallongent qu'autant que leur peſanteur les tire.

LXXIX. *Cas auſquels les cordes ſe courbent en Hyperbole & en Ellipſe.*

Si l'on ſuppoſe que les lignes de direction F *b*, E C, *e c*, ne ſont pas paralleles, mais qu'elles concourent en bas au point B,

GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ BIBLIOTHEK
NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Signatur: Leibn. Marg. 66, [165] - 136
PUBLIC DOMAIN

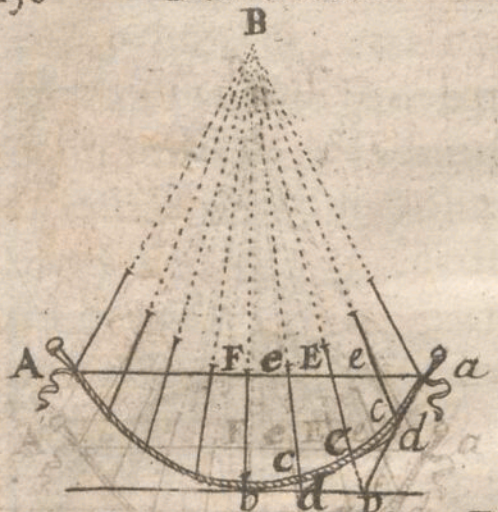


la corde ſe rallongeant, ſe courberoit en Hyperbole. Mais ſi les lignes de direction concourent en haut au point B, la corde ſe courbera en Ellipſe, ou en cercle.

Comme en la Fig. ſuivante.

LXXX. *Démonſtration.*

La raiſon en eſt, que diviſant en deux également l'angle *a* B A par la ligne B F, & l'angle *a* B F par la



ligne BE, & l'angle *a*BE par la ligne B*e*, &c. & ſuppoſant que les portions des lignes *e c*, EC, ec, F*b*, &c. eſtant également peſantes, ſont appuyées ſur un filet indiviſible; il eſt manifeſte que le centre de gravité de toutes les lignes qui ſont entre *a* & A ſe trouvera au milieu, ſçavoir en la ligne

GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ BIBLIOTHEK
NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Signatur: Leibn. Marg. 66, [167] - 138
PUBLIC DOMAIN

F *b* prolongée, s'il en eſt beſoin ; & le centre de celles qui ſont entre *a* & F ſe trouvera auſſi en la ligne de leur milieu, ſçavoir en E C, &c. Ainſi tirant des tangentes par *a* & par *b*, qui ſe croiſent en D, le point D ſe devra trouver dans la ligne E C prolongée vers B ; & de meſme tirant la tangente par C, qui coupe *b* D en d, & *a* D en *d*, les points d & *d* ſe devront trouver dans les lignes e c, & *e c* prolongées vers B. Or ceux qui ont la connoiſſance des Sections Coniques, pourront aiſément démontrer que ce ſont

là des propriétez eſſentielles de ces ſections, & que généralement en toute ſection Conique, (Parabole, Hyperbole, Ellipſe, ou Cercle) deux tangentes quelconques (*a* D, *b* D) ſe coupent en un point (D) en ſorte que tirãt par ce point (D) une ligne vers le foyer oppoſé B, on diviſe également par cette ligne (BD) l'angle (*a* B *b*) compris entre les deux lignes de direction, qui paſſent par les deux points (*a* & *b*) d'où l'on a tiré les tangentes. Remarquez que dans la parabole le foyer oppoſé eſtant infiniment éloigné, c'eſt-à-dire, les

lignes de direction ne concourant nullement, & eſtant paralleles ; la ligne de direction qui paſſera par le point (D) où les trangentes ſe coupent, ſera cenſée diviſer l'angle en deux également, en ce qu'elle diviſera également tout l'eſpace. Fig. de la page 130.

LXXXI. Les cordes tenduës ſont en effet hyperboliques.

Ainſi nous devons dire que les cordes bien tenduës, & qui par leur propre poids ſe courbent un peu en ſe rallongeant, ſont courbées veritablement en Hyperbole, & non pas en Parabole ; puiſque en effet les lignes de direction ne ſont pas paralleles, & qu'elles con-

courent toutes au centre de la terre.

LXXXII. *Les ſurfaces étenduës ſe courbent auſſi, & ſe font convexes en bas.*

On pourroit appliquer cecy aux ſurfaces ; & il eſt aiſé de comprendre qu'une voile attachée par le haut & par le bas à deux vergues paralleles, ou par les coſtez à deux mas auſſi paralleles, eſtant enflée par le vent, ſe courberoit en priſme parabolique. Nous voyons auſſi qu'un linceul tendu par les quatre coins ſe courbe en bas par ſon propre poids, & prend une figure convexe. Que ſi au lieu d'un linceul on imaginoit une placque de quelque matiére qui peut s'é-

GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ BIBLIOTHEK
NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Signatur: Leibn. Marg. 66, [171] - 142
PUBLIC DOMAIN

tendre aiſément, comme la cire, ou le verre fondu, & que cette placque fuſt poſée horizontalement ſur une grande ouverture ronde, alors cette placque s'étendroit en prenant à peu prés la figure parabolique.

LXXXIII. Uſage qu'on peut faire de ceci dans l'Optique, pour faire des verres Elliptiques, Hyperboliques & Paraboliques

Peut-eſtre que cecy ſeroit de quelque utilité dans l'Optique pour les Miroirs & pour les Lunettes: car l'on pourroit par ce moyen faire des Miroirs de verre Elliptiques, & Hyperboliques, ou Paraboliques, ſans doute plus aiſément, & peut-eſtre plus exactement que par les autres inventions qu'on

GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ BIBLIOTHEK
NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Signatur: Leibn. Marg. 66, [172] - 143
PUBLIC DOMAIN

a eſſayées juſques ici. Car ſi aprés avoir poſé horizontalement une glace bien polie & aſſez mince ſur une placque de fer percée en rond, on trouvoit le moyen de ſouffler deſſus avec violence, en faiſant venir le ſouffle d'un petit trou d'enhaut, (comme du point B, dans la Fig. de la pag. 138.) tandis qu'avec la flamme on fondroit le verre par deſſous, on donneroit à ce verre à-peu-prés la figure Elliptique, qui feroit un Miroir admirable pour un Mircroſcope. Que ſi au lieu de ſouffler par deſſus, on trouvoit le moyen de

ſuccer

GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ BIBLIOTHEK
NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Signatur: Leibn. Marg. 66, [173] - 144
PUBLIC DOMAIN

ſuccer avec violence par deſſous, (comme du point B de la Fig. de la page 137.) le verre prendroit à-peu-prés la figure Hyperbolique. Je ſçay les difficultez qu'on me peut oppoſer là-deſſus, mais je ne veux pas en dire davantage. Je pourray le faire, Dieu aydant, dans une Optique que je veux bientoſt imprimer.

LXXXIV. Quelques corps ſe rompent eſtant tirez, d'autres ſe caſſent en ployant.

Les cordes, les metaux & les autres corps dont nous venons de parler, ne ſe rompent pas en ployant, mais ſeulement quand on les tire avec trop de violence. Il y a d'autres corps au contraire, qui

GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ BIBLIOTHEK NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Signatur: Leibn. Marg. 66, [174] - 145
PUBLIC DOMAIN

eſtant bruſques, reſiſtent à la traction, & ſe caſſent aiſément, quand on fait effort pour les faire ployer, comme le verre, les pierres, & le bois ſec. Ainſi on ne ſçauroit rompre un baſton, en le tirant par les deux bouts, mais on le fera en le ployant contre le genou. Je ne veux pas m'arreſter ici à examiner d'où vient cette liaiſon des parties qui ſe tiennent ainſi ſi fort les unes les autres : ce n'eſt pas une choſe auſſi aiſée à montrer que l'on pourroit s'imaginer ; & quoy que ce ſoit une queſtion qui doit ſe réſoudre par

GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ BIBLIOTHEK
NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Signatur: Leibn. Marg. 66, [175] - 146
PUBLIC DOMAIN

Méchanique, néanmoins je ne veux pas en parler ici, parce que je trouveray quelque autre endroit dans ces discours du mouvement, où je pourray le faire plus commodément.

LXXXV. *Nul corps ne se rompt qu'à force d'estre tiré.*

Cependant il est bon de remarquer que nul corps absolument ne se romp jamais, que quand ses parties sont trop tirées; & si un verre qui résiste à la traction se casse quand on le veut faire ployer, c'est que par le moyen de cette inflexion, on tire les parties convexes avec plus d'effort qu'on ne sçauroit faire en tirant droit le

GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ BIBLIOTHEK NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Signatur: Leibn. Marg. 66, [176] - 147
PUBLIC DOMAIN

verre par les deux bouts, comme l'on pourra voir dans la ſuite de ce diſcours.

LXXXVI. *Difficulté de caſſer un œuf en le preſſant de bout en bout.*

C'eſt pour cela qu'on trouve une ſi prodigieuſe réſiſtance dans un œuf qu'on voudroit écraſer en le preſſant de bout en bout entre les deux mains: ce qui paroiſt bien ſurprenant à ceux qui n'en ſçavent pas la raiſon, veû que la coque des œufs eſt ſi fraiſle, & qu'on peut les rompre avec tant de facilité, lors qu'on les preſſe en d'autres ſens. La raiſon de ceci eſt, que la coque eſtant bruſque, ne peut ſe rompre, à moins

GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ BIBLIOTHEK
NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Signatur: Leibn. Marg. 66, [177] - 148
PUBLIC DOMAIN

qu'elle ne ploye : or quand on preſſe l'œuf par les deux bouts, ſa coque ne ſçauroit ployer. Car imaginons l'œuf A B, & qu'on le preſſe pour faire approcher les deux bouts. Afin que le bout A s'approchaſt de B, & qu'il fût par ex. en *a*, il faudroit que les coſtez C D, s'élargiſſent comme l'on voit en *c d*, en ſorte que tout le tour *c d* fût plus grand que n'eſt le tour C D ; ce qui ne



GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ BIBLIOTHEK
NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Signatur: Leibn. Marg. 66, [178] - 149
PUBLIC DOMAIN

ſe peut faire, parce que la coque d'œuf ne peut point s'allonger, & toute fraiſle qu'elle eſt, elle peut néanmoins aſſez réſiſter à la force qui la tireroit. Ainſi le tour de l'œuf C D ne pouvant ſe dilater, les ſurfaces A C B, A D B ne peuvent auſſi ſe courber, ny par conſequent ſe rompre. Il n'en va pas de même, quand on preſſe l'œuf par les coſtez, parce que le contour de l'œuf pris en ce ſens n'eſtant pas rond, mais ovale, peut changer de figure ſans s'allonger; & ainſi la coque peut ployer, & par conſequent ſe rompre.

GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ BIBLIOTHEK
NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Signatur: Leibn. Marg. 66, [179] - 150
PUBLIC DOMAIN

LXXXVII
Force des colonnes.



Ainſi l'on peut faire des colonnes de planches de bois, qui ſeront tres-fortes ; car ſi on les joint enſemble comme les doiles des barriques, en leur donnant une petite courbure, & les environnant de quelques cercles de fer, ces colonnes ainſi creuſes ſeront capables de ſupporter de tres-peſants fardeaux. Il y a apparence que les anciens Architectes ont eû égard à ceci dans la conſtruction des

GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ BIBLIOTHEK
NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Signatur: Leibn. Marg. 66, [180] - 151
PUBLIC DOMAIN

colonnes qu'ils ont fait rondes & un peu renflées.

LXXXVIII. Vn baſton reſiſte plus eſtant tiré qu'eſtant ployé.

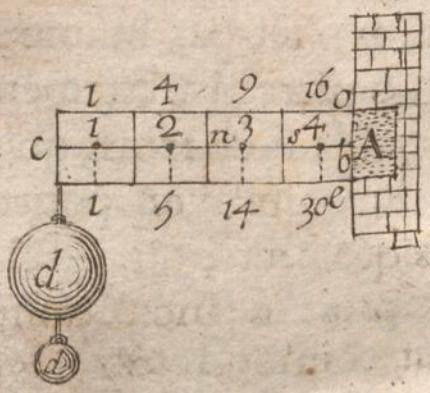
Imaginons un baſton B C attaché par le bout d'en haut à un plancher inébranlable, & que par l'autre il ſoûtienne un poids D. Ce baſton aura grande force, & pourra peut-eſtre ſoûtenir un



plus grand poids que quelque gros cable que ce ſoit.

Néanmoins la force de ce baſton n'eſt pas infinie, & l'on pourroit mettre en D un poids ſi énorme, qu'enfin le baſton ne pourroit plus réſiſter, & qu'il ſe romproit à force d'eſtre tiré, comme feroit un cable. Je ſuppoſe que le poids D eſt le plus grand que le baſton puiſſe ſoûtenir ſans ſe rompre ; de ſorte que ſi l'on ajouſtoit quelque choſe en D, le baſton ſe romproit. Imaginons maintenant que ce même baſton eſt attaché horizontalement par un bout à la muraille *A* auſſi inébranlable, & que par l'autre bout *c* on at-

Figure de la page ſuivante.



tache le même poids *d*; alors ce baſton ne ſçauroit reſiſter, & il ſe rompra infailliblement. Et pour le montrer, imaginons que tout ce baſton ſoit attaché en A ou *A* dans ſon extrémité B ou *b* par une corde A B ou *Ab*, & que ce ſoit cette corde ſeule qui reſiſte ou qui ſoûtienne tout le corps

B C D ou *b c d*, il eſt certain que le poids *d* tirera la corde bien plus lors que le baſton eſt horizontal, que lors qu'il eſt vertical. Car lors qu'il eſt horizontal, il y a une balance dont le centre eſt *e*, un bras eſt *e b*, & l'autre bras eſt *e c*. Le poids *d* tirant par *c*, tire avec d'autant plus de force la corde en *b*, que la ligne *c e* eſt plus longue que *e b*. Ainſi ſi l'on fait *d* à *f*, comme *c e* à *e b*, le poids *f* ſera le plus grand que puiſſe ſoûtenir ce bâton posé horizontalement, & attaché comme nous avons ſupposé. Or l'on conçoit aiſément que la

GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ BIBLIOTHEK
NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Signatur: Leibn. Marg. 66, [184] - 155
PUBLIC DOMAIN

liaiſon des parties d'un baſton de bois vient de ce que ces parties ſont en effet comme attachées non par une ſeule corde, mais par une infinité de petits filamens qui doivent ſe rompre, afin que le baſton ſe rompe.

LXXXIX. Quelle eſt la proportion de la reſiſtance du baſton en ces deux ſituations.

Il faut prendre garde néanmoins que la proportion que je viens de mettre ne peut pas eſtre celle qui ſe trouve en effet dans le bois. Car ſuppoſé qu'un baſton de bois horizontal ayant un pouce de largeur, & 20. de longueur, eſt rompu par le poids de dix livres, il ſeroit rompu (ſelon la pro-

GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ BIBLIOTHEK
NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Signatur: Leibn. Marg. 66, [185] - 156
PUBLIC DOMAIN

portion que je viens d'aſſigner) quand il eſt vertical, par un poids de 400. livres. Cependant il eſt certain que ſi ce baſton horizontal peut ſoûtenir dix livres, il en pourra, eſtant vertical, ſoûtenir plus de mille, & plus de dix-mille. Mais dans la proportion que j'ay aſſignée, j'ay ſuppoſé que le baſton fuſt attaché par quelque corde, & que tout l'effort ſe fiſt ſeulement à l'extrémité *b* ou B, au lieu que ce ſont une infinité de filamens qui traverſent le baſton, & qui en lient par tout toutes les parties: de ſorte que l'effort de la

traction ne ſe fait pas ſeulement ſentir à l'extrémité *b* ou B, mais il ſe diſtribuë tout le long du baſton. Il faut donc imaginer le baſton, non comme une piéce ſolide, qui ſoit ſeulement attachée en A ou en *A* par la corde A B ou *Ab*, mais comme une ſuite de petites parties 1, 2, 3, 4, qui ſoient toutes enfilées par de ſemblables cordes, leſquelles cordes ſont auſſi tirées par le poids D ou *d*; & de cette maniére la corde qui enfile ſera incomparablement plus tirée à proportion quand le baſton eſt horizontal; &

GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ BIBLIOTHEK
NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Signatur: Leibn. Marg. 66, [187] - 158
PUBLIC DOMAIN

c'eſt à quoy il ſemble que ceux qui ont traitté de cecy n'ont pas fait aſſez de reflexion.

X C.

Premiére Hypotheſe pour meſurer la force du baſton tiré de long.

Pour connoiſtre encore mieux ces proportions, penſons que le baſton eſt compoſé de quatre petits quarrez égaux, leſquels eſtant peſans eux-mêmes, tirent une corde qui les enfile en telle ſorte qu'elle ſoit attachée aux centres de ces quatre quarrez comme ſi c'eſtoient quatre cordes differentes. Le premier & plus bas quarré tirant ſa corde 1 2. avec un dégré de force à raiſon de ſa peſanteur ; le ſecond tirera la ſienne 2 3.

Figure de la page 152.

cm 1 2 3 4 5 6 7 8 9
GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ BIBLIOTHEK NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Signatur: Leibn. Marg. 66, [188] - 159
PUBLIC DOMAIN

avec deux degrez, parce qu'il ne la tire pas ſeulement avec ſa propre peſanteur, mais encore avec celle du dernier, ces deux quarrez ne faiſant qu'un poids à l'égard de cette corde 2 3, qui les ſoûtient. Ainſi cette corde 2 3 ſera tirée avec deux degrez. De même le 3^e^ quarré tirera ſa corde avec trois degrez, & le 4^e^ avec quatre. Que ſi maintenant nous imaginons que ce ne ſont plus quatre cordes diſtinctes, mais une ſeule corde qui enfile tout ſans eſtre attachée qu'aux extrémitez A & C; alors tous ces degrez de

Signatur: Leibn. Marg. 66, [189] - 160
PUBLIC DOMAIN

tractions ſe communiqueront à toutes les parties de toute la corde, en ſorte que le degré, dont le dernier quarré tire, ſe répand dans toute la longueur de toute la corde, & les deux degrez du ſecond quarré auſſi, & les trois du 3e, & les quatre du 4e. Ainſi tous ces degrez ſe trouvent joints enſemble au nombre de dix dans toute la corde, laquelle par conſequent eſt tirée avec dix degrez.

XCI. *Et du même tiré de coſté.*

Mais ſi ces quarrez ſont poſez horizontalement, tous enſemble tireront la corde *b c* comme s'ils eſtoient ſuſpendus du point

Figure de la page 154.

GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ BIBLIOTHEK NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Signatur: Leibn. Marg. 66, [190] - 161
PUBLIC DOMAIN

du milieu *n*, où eſt leur centre de gravité ; & comme cette ligne depuis *e* juſqu'au centre eſt quatre fois auſſi grande que *e b*, la corde en *b* ſera tirée par ces quarrez quatre fois autant qu'elle l'eſt dans la 1re figure où les quarrez ſont poſez verticalement. Ainſi la corde du 4e quarré eſtant tirée avec quatre degrez dans la 1re figure, elle le ſera avec 16. degrez dans la 2e figure. De même la corde du 3e quarré ſera tirée avec 9. degrez, & celle du 2e avec 4. & celle du premier avec un : & tous ces degrez joints enſem-

GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ BIBLIOTHEK
NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Signatur: Leibn. Marg. 66, [191] - 162
PUBLIC DOMAIN

ble feront 30. degrez, avec leſquels la corde ſera tirée.

D'où l'on voit que les degrez de traction croiſſent arithmetiquement dans les parties verticales, comme le nombre des mêmes parties, & que dans les horizontales ils croiſſent comme les quarrez des mêmes nombres. *XCII. Progreſſion Arithmetique & progreſſion des quarrez qui ſe rencontrent icy.*

Si au lieu d'avoir partagé le baſton en quatre parties, on s'imaginoit qu'il fuſt partagé en 8. tous les degrez de traction dans la corde verticale eſtant 36. (ce qui provient de la ſomme de tous ces nombres arithmetiques 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8.) *XCIII. Seconde Hypotheſe.*

GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ BIBLIOTHEK NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Signatur: Leibn. Marg. 66, [192] - 163
PUBLIC DOMAIN

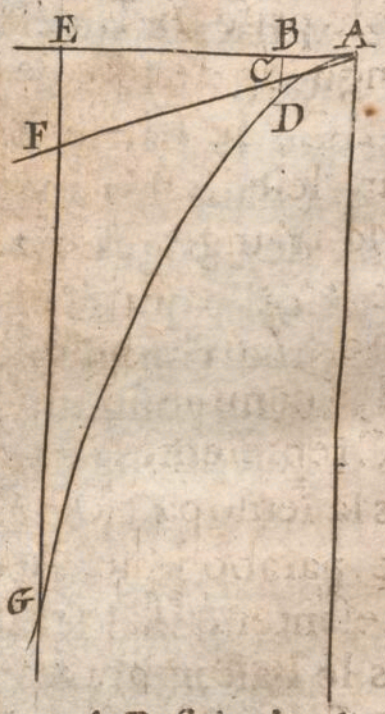
les degrez de la corde horizontale ſeront 204. (ce qui provient de la ſomme de tous ces 8. quarrez 1. 4. 9. 16. 25. 36. 49. 64.) D'où il paroiſt que la force de la traction, peut croiſtre infiniment davantage dans le baſton horizontal, plus que ne porte la regle génerale que j'avois poſée dans l'article 88. qui eſt néanmoins l'unique qui avoit eſté aſſignée juſques-icy par les Auteurs.

XCIV. Expreſſion geometrique de la force de ces baſtons.

Si l'on fait un peu de réflexion ſur cecy, on verra bien qu'il ſe peut prendre une ſi petite partie du baſton, qu'elle tirera autant (& même davantage)

eſtant verticale qu'eſtant horizontale. Imaginons donc que la partie B 4. ou *b* 4. (dans les mêmes figures des pages 152. & 154.) eſt celle qui eſt également tirée dans l'une & dans l'autre poſition. Enſuite ſi l'on allonge le baſton juſqu'en C, & *c* des mêmes figures, il faut examiner combien il ſera tiré eſtant horizontal, & combien eſtant vertical. Imaginant le baſton compoſé d'une infinité de parties, dont les filamens aillent de bout en bout ; ſoit tirée la Parabole A D G, & la tangente A E, la parallele à l'axe B D, en ſor-

GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ BIBLIOTHEK
NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Signatur: Leibn. Marg. 66, [194] - 165
PUBLIC DOMAIN



te que A B ſoit égale à la longueur de la partie du baſton B 4. ou *b* 4. Soit de plus tirée la ligne droite A C F, en ſorte que le triangle rectiligne A C B ſoit égal à l'eſpace parabolique A D B. Aprés ce-

GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ BIBLIOTHEK
NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Signatur: Leibn. Marg. 66, [195] - 166
PUBLIC DOMAIN

la, ſoit priſe A E égale à la longueur de tout le baſton B C, ou *b c*, & tirée la parallele E F G; je dis que le triangle A E F repreſentant la force de la traction dans le baſton vertical, (comme le triangle A B C repreſente la traction dans la ſeule partie B) l'eſpace parabolique A G E repreſentera la traction dans le baſton horizontal.

XCV. La reſiſtance eſt la même, ſoit qu'elle ſoit réunie en un ſeul filament, ou qu'elle ſoit diviſée entre pluſieurs.

L'effet ſera toûjours le même, ſoit que la force ſoit ramaſſée dans une ſeule corde, qui enfile toutes les parties du long du baſton, ou qu'elle ſoit diſtribuée entre pluſieurs cordes. Car il eſt aiſé de voir

que ſi la force ou la réſiſtance qui eſtoit dans la ſeule corde du milieu *A b*, eſtoit diviſée dans les deux cordes des extrémitez *o e*, également éloignées du milieu *b*, ou bien dans les trois *o b e*, ou dans tant que l'on voudra, qui ſoient rangées également de part & d'autre par deſſus & par deſſous le milieu ; il eſt, dis-je, aiſé de voir que le poids *d* ſurmontera également toute cette réſiſtance réünie au milieu, ou diviſée au tour du milieu : Car ce qui ſe gagne de force dans les cordes de deſſus en s'éloignant du point d'appuy

GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ BIBLIOTHEK
NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Signatur: Leibn. Marg. 66, [197] - 168
PUBLIC DOMAIN

puy *e*, ſe perd dans les cordes de deſſous, qui s'approchent du même point d'appuy *e*.

XCVI. *On ne ſcauroit donner une regle generale pour la reſiſtance de tous les corps.*

Davantage, en tout ceci nous avons ſuppoſé que ce qui fait la liaiſon des parties de ce baſton, eſtoient comme des cordes qui enfilent tout le long toutes les parties du baſton, en ſorte que ces cordes eſtant tirées par un bout, ſont auſſi tirées par l'autre bout. Mais cela n'eſt pas ainſi, & ſans doute les filamens qui lient les parties du bois, ou des autres corps qui ſe caſſent, ne vont pas librement de bout en

GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ BIBLIOTHEK NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Signatur: Leibn. Marg. 66, [198] - 169
PUBLIC DOMAIN

bout ; mais au contraire, il eſt certain qu'ils ſont fort courts, dans les uns plus, & dans les autres moins, ſelon que les corps ſont plus ou moins bruſques. Et comme il n'eſt pas poſſible de ſçavoir cette longueur, dont la diverſité change infiniment les proportions des forces & des réſiſtances ; je ne crois pas auſſi qu'il ſoit poſſible de donner une regle génerale, pour déterminer ces proportions dans les corps particuliers.

XCVII. Une corde tirée ſe rompt au milieu.

On peut néanmoins faire quelque réflexion, pour voir l'endroit où les

GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ BIBLIOTHEK
NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Signatur: Leibn. Marg. 66, [199] - 170
PUBLIC DOMAIN

corps ſe doivent rompre en ployant, ou eſtant tirez. Premiérement, une corde tirée par quelque force étrangere doit ſe rompre au milieu préciſément, parce que la traction ſe diſtribuant par tout également, la rupture doit ſe faire dans l'endroit de la corde le plus foible. Or cét endroit eſt juſtement au milieu : parce que vers les extrémitez, les filamens ſont attachez aux endroits où les bouts de la corde ſe tiennent ; ainſi ils peuvent réſiſter davantage, & tenir plus fortement les filamens qui ſuivent & qui s'embaraſſent avec

GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ BIBLIOTHEK
NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Signatur: Leibn. Marg. 66, [200] - 171
PUBLIC DOMAIN

ces premiers : de ſorte que ces ſeconds filamens tiendront mieux que les troiſiémes, & ceux-cy mieux que les quatriémes, & ainſi des autres, juſqu'à ceux du milieu.

XCVIII. Où ſe rompent les autres corps.

Par même raiſon, ſi les filamens qui lient les parties des corps eſtoient entrelaſſez comme dans les cordes, & alloient librement de bout en bout, ces corps tirez ſe romproient auſſi au milieu : mais puiſque ces filamens ne vont pas ainſi de bout en bout, il faut que ces corps ſe rompent dans l'endroit où ſe fait la traction la plus violente ; &

GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ BIBLIOTHEK
NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Signatur: Leibn. Marg. 66, [201] - 172
PUBLIC DOMAIN

il faut maintenant rechercher où ſe fait une telle traction.

XCIX. Baſtons que l'on rompt ſur le genouïl.
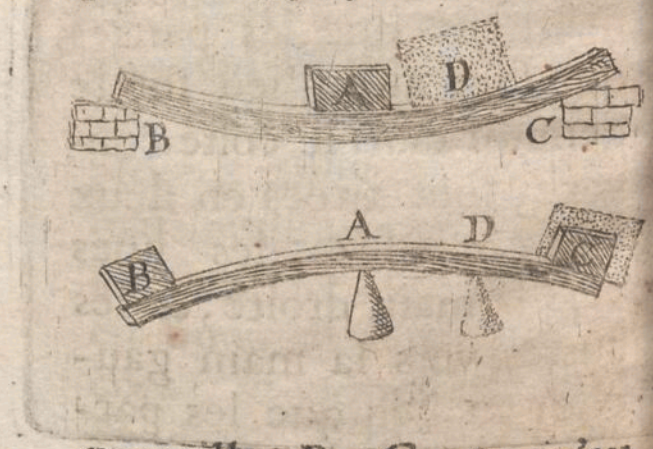
Si l'on prend un baſton par les deux bouts, & qu'on le faſſe ployer, en mettant le genouïl au milieu entre les deux mains, la plus grande traction ſe fera au milieu ſur le genouïl: Car il eſt bien manifeſte que les parties qui ſont au milieu ſur le genouïl dans le coſté convexe, ſont tirées en deux ſens oppoſez, les unes vers la main droite, & les autres vers la main gauche; au lieu que les parties qui ſont dans la moitié du baſton qui eſt vers

GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ BIBLIOTHEK
NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Signatur: Leibn. Marg. 66, [202] - 173
PUBLIC DOMAIN

la main droite, ne ſont tirées proprement qu'en un ſens: ainſi la diviſion, ou la rupture ſe doit faire ſur le genouïl; outre que c'eſt-là où le levier eſtant plus long, donnera auſſi plus d'avantage.

C. *Poutres, ou Pierres appuyées par les deux bouts.*

De même, s'il y a une poutre, ou une longue pierre appuyée ſur deux



murailles B, C, & qu'au milieu A on poſe un grand

poids, qui faſſe ployer cette poutre ou cette pierre, la rupture doit ſe faire au milieu A. Car il ſe fait ici une balance renverſée ; & comme ſi dans la deuxiéme fig. un baſton eſtoit appuyé ſur le pivot A, & qu'aux deux extrémitez il y euſt deux poids égaux B, C, ce baſton ſeroit courbé de même que ſi on le tiroit par les deux bouts avec les mains ſur le genouïl, & la rupture ſe feroit au milieu: ainſi dans la premiére figure le poids preſſant en A, & les deux bouts B & C demeurant immobiles, le même effet

doit s'enſuivre, & la rupture doit ſe faire en A.

C I. *Poutres ou Pierres preſſées hors du milieu.*

Si au lieu de mettre le poids (dans la premiére fig.) ou le genouïl (dans la deuxiéme) au milieu A, on le mettoit à coſté en D, il faudroit plus de force pour rompre le corps C B. Car dans la deuxiéme figure, afin que les filamens qui ſont en D ſoient tirez maintenant avec la même force que l'eſtoient ceux d'A, quand le ſoûtien y eſtoit, il faut que la force (ponctuée) appliquée ſur C, ſoit d'autant plus grande, que la diſtance C D eſt plus petite, en ſorte que comme

C D eſt à C A, ainſi ſoit la force qui tire quand l'appuy eſt en A, à la force (ponctuée) qui tire quand l'appuy eſt en D. Il eſt vray auſſi qu'alors la force appliquée en B doit diminuer, d'autant plus que la diſtance B D augmente; mais on voit bien que cette diſtance B D ne peut augmenter au plus que du double, & qu'ainſi la force appliquée en B ne doit jamais diminuer tout au plus de la moitié pour tirer également en D, au lieu que la diſtance C D pouvant diminuer à l'infini, du double, du tri-

GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ BIBLIOTHEK
NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Signatur: Leibn. Marg. 66, [206] - 177
PUBLIC DOMAIN

ple, du centuple, & de toute autre proportion que l'on voudra ; on doit auſſi augmenter du double, du triple, du centuple, & à l'infini, la force en C, afin qu'elle contrebalance à la force appliquée en B, & qu'elle tire la partie D avec la même violence que le premier poids C tiroit les parties A, lors que le ſoûtien y eſtoit. D'où l'on voit auſſi qu'il faut bien plus de force, pour rompre un baſton lors que le genouïl n'eſt pas au milieu entre les deux mains, que lors qu'il y eſt. Il en eſt de même à l'égard de la premiére figure.

GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ BIBLIOTHEK
NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Signatur: Leibn. Marg. 66, [207] - 178
PUBLIC DOMAIN

La proportion de ces forces, qui ſont ainſi le même effet, s'exprime en cette ſorte. Les forces C & B (lorſque le ſoûtien eſt en D) ſont enſemble aux forces C & B (lorſque le ſoûtien eſt en A) comme le rectangle C A B au rectangle C D B.

CII. *Force des poutres ou des pierres.*

Mais ſi un baſton, ou une poutre, ou quelqu'autre corps, eſt attaché à une muraille par un bout A, & que par l'autre bout B on le preſſe, ſoit avec un poids qu'on mettroit par deſſus, ſoit avec la main; la rupture ſe feroit au milieu C entre A & B; ſuppoſé

Figure de la page ſuiv.

GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ BIBLIOTHEK NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Signatur: Leibn. Marg. 66, [208] - 179
PUBLIC DOMAIN



que les filamens qui en ſont la liaiſon fuſſent entrelaſſez, comme ils le ſont dans les cordes, & que d'ailleurs ils allaſſent librement de bout en bout : Mais puiſque ces filamens ne vont pas ainſi d'un bout à l'autre, la rupture ſe doit faire au milieu de la derniére partie vers A, parce que c'eſt-là que ſe fait la plus grande traction, tant à

GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ BIBLIOTHEK
NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Signatur: Leibn. Marg. 66, [209] - 180
PUBLIC DOMAIN

cauſe du plus grand poids qui y agit, lorſque tout le corps A B eſt peſant, qu'à cauſe que le levier y eſt plus long.

CIII. *Ces corps ſe courbent en Parabole.*

Le poids ou la force appliquée en B, tirera en bas toutes les parties du corps A B, comme s'il eſtoit ſuſpendu de chaque partie I C D; & tout ce corps A B ayant, comme nous ſuppoſons, la faculté de ployer par tout, il ſe fait icy d'une façon renverſée, ce qui ſe fait dans les cordes tenduës, ou plûtoſt dans les filets attachez par les deux bouts, ſur leſquels ſeroient appuyées des lignes paral-

GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ BIBLIOTHEK
NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Signatur: Leibn. Marg. 66, [210] - 181
PUBLIC DOMAIN

leles également pesantes, & également éloignées les unes des autres, qui contraindroient les filets de se courber en parabole, comme il a esté démontré dans l'article 76. Aussi en cette rencontre le corps A B se courbe en parabole, disposée à rebours de l'autre, comme il est assez aisé de le prouver, en appliquant ici les démonstrations de cét article 76. & des suivans, & en faisant voir que les tangentes A F, B F, ou quelques autres que ce soient, doivent se couper au milieu entre les deux points A & B, ou en-

GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ BIBLIOTHEK
NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Signatur: Leibn. Marg. 66, [211] - 182
PUBLIC DOMAIN

tre les autres par où l'on auroit tiré ces tangentes.

CIV. Regles générales de la Réſiſtance des ſolides.

Voicy maintenant quelques propoſitions générales touchant la *Réſiſtance des ſolides*, dont la démonſtration ſe peut faire geometriquement ſur ce que nous venons d'établir, & dont chacun pourra tirer une infinité de Problemes utiles & agréables. Nous ſuppoſons icy, pour plus grande facilité, que les corps dont nous parlons, & que nous comparons enſemble, ſont des Priſmes, dont les ſections ou les baſes ſont des figures ſemblables, à moins que dans

quelque cas particulier on ne diſe expreſſément quelque autre choſe. Nous ſuppoſons auſſi, ſi on ne s'explique autrement dans les cas particuliers, que tous ces corps ſont unis en telle ſorte qu'ils ſe rompent ſeulement au bout où ils ſont attachez, comme s'ils y eſtoient arreſtez par des cordes qui ſe rompiſſent à force de tirer ces corps.

CV. Des corps attachez horizontalement par un bout.

I. *Si les corps attachez par un bout ſont d'égale groſſeur, l'effort qu'ils font à ſe rompre par leur propre peſanteur, eſt en raiſon doublée de leur longueur.* Car dans la figure de la page

154. prenant tout le corps A *c* d'une part ; & d'une autre part prenant seulement A *s*, dont la longueur ne soit par ex. que la 4^e^ partie de la longueur A *c* ; le corps A *c* agira contre *b* pour le rompre, comme s'il estoit suspendu de son milieu *n* où est son centre de gravité, & le corps A *s* agira comme s'il estoit suspendu du point 4. où est son milieu & son centre de gravité. Or A *n*. A 4 :: A *c*. A *s*. Ainsi donc le corps A *c* agira plus fortement par cela seul, qu'il est appliqué plus loin que ne l'est A *s* : & cette augmenta-

GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ BIBLIOTHEK
NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Signatur: Leibn. Marg. 66, [214] - 185
PUBLIC DOMAIN

tion d'action ou de force priſe de ce ſeul chef ſera comme la longueur A *c* à la longueur A *s*, c'eſt-à-dire, 4. fois plus grande. Mais d'autre part, le corps A *c* eſtant plus peſant, ſçavoir 4. fois plus que le corps A *s*, comme la longueur A *c* eſt 4. fois plus grande que la longueur A *s*; ce corps A *c* agira encore de ce chef avec plus de force ſelon la même raiſon de la longueur A *c* à la longueur A *s*, c'eſt-à-dire, 4. fois plus fortement. Ainſi tout le corps A *c* agira en tout ſelon la raiſon priſe deux fois, (c'eſt-à-dire, ſe-

GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ BIBLIOTHEK
NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Signatur: Leibn. Marg. 66, [215] - 186
PUBLIC DOMAIN

lon la raiſon doublée) de la longueur A *c* à la longueur A *s*, c'eſt-à-dire, que A *c* agira 16. fois davantage que ne fera A *s*. Et ſi ce qui tient ces corps en *b* eſtoient des cordes, il faudroit que les cordes qui tiennent le corps A *c* fuſſent 16. fois plus fortes.

II. *Si les corps ſont de même groſſeur, la force à ſoûtenir un fardeau, faiſant préciſion de ce que peut faire leur propre peſanteur, eſt ſimplement en raiſon reciproque des longueurs, en prenant la longueur depuis l'endroit où ils ſont attachez, juſqu'à l'endroit où eſt appuyé le fardeau.* Si le corps A *c*

GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ BIBLIOTHEK
NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Signatur: Leibn. Marg. 66, [216] - 187
PUBLIC DOMAIN

peut ſoûtenir ſur *c* un millier peſant, il pourra ſoûtenir ſur *s* quatre milliers ſans ſe rompre : Car le même fardeau *d* poſé premiérement en *c*, & puis en *s*, agira plus fortement en *c* qu'en *s* dans la raiſon de la longueur A *c* à la longueur A *s*, c'eſt-à-dire, 4. fois davantage.

III. *S'ils ſont de même longueur, la force abſoluë à ſoûtenir un fardeau ſans ſe rompre, faiſant préciſion de ce que peut faire leur propre peſanteur, eſt en raiſon triplée des largeurs.* Comme ſi le corps A *c* a premiérement toute la largeur *e o*, & puis qu'on le di-

viſe, & qu'on ne luy laiſſe que la largeur *e b*, par ex. la moitié ; il eſt manifeſte qu'il ne tiendra pas ſi fort dans la ſurface qui n'a que cette petite largeur *e b*, que dans la ſurface qui a la largeur (deux fois) plus grande *e o* ; & que la difference ſera comme ces ſurfaces, ou en raiſon doublée des largeurs *e b*, *e o*, c'eſt-à dire, du quadruple. Car comme chaque point de ces ſurfaces *e o* ou *e b*, eſt uni à autant de points du corps A par des fibres, comme par autant de petites cordes qui l'y tiennent; plus cette ſurface *e o* ſe-

ra grande à l'égard de la ſurface *e b*, plus auſſi ſera-t-elle attachée plus fortement, puis qu'elle y ſera attachée avec plus de fibres ou de cordes. De plus, à raiſon du levier, dont le centre eſt *e*, un bras eſt *c b*, l'autre bras, dans le corps *c o e*, eſt *e o*, & dans le corps *c b e*, c'eſt *e b*; le corps *c o e* donne moins de priſe, & a plus d'avantage dans la même raiſon d'*e b* à *e o*, c'eſt-à-dire, du double. Ainſi la force entiére de tout le corps *c o e* à celle du corps *c b e*, ſera en raiſon triplée d'*e o* à *e b*, c'eſt-à-dire, huit fois plus grande.

GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ BIBLIOTHEK
NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Signatur: Leibn. Marg. 66, [219] - 190
PUBLIC DOMAIN

IIII. *S'ils ſont de même longueur, l'effort qu'ils font à ſe rompre par leur propre peſanteur, eſt ſimplement en raiſon des largeurs.* Si les corps *c o e*, *c b e* eſtoient attachez ſeulement par des cordes en *o* & en *b*, il faudroit que les cordes d'*o* fuſſent deux fois auſſi fortes que celles de *b*. Car à la verité tout le corps *c o e* a plus de peſanteur que le corps *c b e*, en raiſon doublée des largeurs *o e*, *b e*, c'eſt-à-dire, quatre fois plus. Mais à raiſon du levier, dont le centre eſt *e*, un bras *c e*, un autre bras, dans le corps *c o e* eſt *e o*,

GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ BIBLIOTHEK
NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Signatur: Leibn. Marg. 66, [220] - 191
PUBLIC DOMAIN

& dans le corps *c b e*, c'eſt *e b*, l'effort du corps *c o e* eſt plus petit que celuy de *c b e* en raiſon d'*e o* à *e b*, c'eſt-à-dire, du double ; ainſi tout l'effort du corps *c o e*, ſera à l'effort du corps *c b e* ſimplement en raiſon d'*e o* à *e b*, c'eſt-à-dire, double.

V. *Dans les corps de même longueur, qui font effort de ſe rompre par leur propre peſanteur, la force reſpective, c'eſt-à-dire, la réſiſtance qu'ils font pour ne point ſe rompre, à l'égard de l'effort que fait leur peſanteur : ou bien l'effort que fait la peſanteur à l'égard de*

de la force à réſiſter, eſt en raiſon doublée des largeurs. Car abſolument parlant le corps *coe* eſt plus fort que le corps *cbe*, en raiſon triplée d'*oe* à *be*, par la 3^e^ propoſ. de cét article. Mais auſſi l'effort que fait la peſanteur du corps *coe* contre *oe* eſt plus grand en raiſon ſimple d'*oe* à *be*, par la 4^e^ propoſ. Ainſi la force de tout le corps *coe* comparée avec l'effort de ſa peſanteur, eſt à la force du corps *cbe* comparée auſſi avec l'effort de ſa peſanteur, en raiſon doublée d'*oe* à *be*.

VI. *En tout cecy, la longueur du bras vertical du*

GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ BIBLIOTHEK
NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Signatur: Leibn. Marg. 66, [222] - 193
PUBLIC DOMAIN

levier ſe doit prendre depuis le point d'appuy e juſqu'à la hauteur du centre de gravité de la ſurface e b o. Car comme chaque point de cette ſurface *e b o* tient avec une certaine force, & réſiſte à l'effort que fait l'autre bras, nous pouvons imaginer cette force de chaque point, comme une peſanteur qui le feroit aller vers le corps A comme vers ſon horizon: Ainſi le centre de cette eſpece de peſanteur ſeroit au même point, où eſt en effet le veritable centre de gravité de cette ſurface. Mais comme ce centre de gravité ſe trou-

ve toûjours dans les figures ſemblables, dans une diſtance du point *e* proportionnée aux hauteurs *e b*, *e o*; on peut prendre indifferemment pour bras des balances, ou les hauteurs des ſurfaces, ou les diſtances juſqu'au centre de gravité.

VII. *Dans tous les corps, de quelque longueur & de quelque largeur qu'ils ſoient, la force abſoluë eſt en raiſon compoſée de la raiſon triplée des largeurs, (ſi les ſections ſont des figures ſemblables, ou ſi elles ne le ſont point, de la raiſon des ſurfaces & de la raiſon des hauteurs, juſ-*

GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ BIBLIOTHEK
NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Signatur: Leibn. Marg. 66, [224] - 195
PUBLIC DOMAIN

qu'au centre de gravité,) & de la raiſon réciproque des longueurs.

VIII. *Les corps appuyez par les deux bouts ont deux fois autant de force que ceux qui ne ſont attachez que par un bout, & qui d'ailleurs auroient même groſſeur & même longueur.*

IX. *Les regles précedentes ſont veritables dans les corps appuyez ſur les deux bouts, ayant égard à la force qu'ils ont à porter ſur le milieu, ſans s'y rompre.*

CVI. Des corps appuyez horizontalement ſur les deux bouts.

X. *Dans les corps de même longueur & de même groſſeur, dont les uns portent un fardeau ſur le point du milieu A, & les autres ſur*

Fig. de la page 174.

un point D *hors du milieu plus prés d'un bout que d'un autre ; les forces à porter ainſi ſans ſe rompre faiſant préciſion de leur propre peſanteur, ſont réciproquement comme les rectangles des ſegmens* CAB, CDB. (101.)

XI. D'où il ſuit que *ſi le corps eſtoit de telle figure que ſa ſection de bout en bout fuſt circulaire ou elliptique, & que les ſections de travers fuſſent des figures ſemblables, il ſeroit par tout également fort.* Car ces ſections de travers ſont toûjours égales ou proportionnelles aux rectangles CDB.

CVII. Des corps inclinez.

XII. *Dans les corps inclinez, attachez par un bout,*

ou appuyez ſur les deux bouts, les forces abſoluës de leurs extrémitez ſont comme dans les corps de même longueur horizontale, (c'eſt-à-dire, qui ſeroient terminez entre deux plans verticaux & paralleles) & dont les ſections faites par un même plan vertical, ſeroient égales. Ainſi le corps incliné c a, a autant de force en e o, que l'horizontal *c* A, quoy qu'il ſoit plus long & plus étroit, pourveû que tous les deux ſoient de même longueur horizontale, ſçavoir que tirant c *d* verticale & *d e a* horizontale, on trouve *d e*

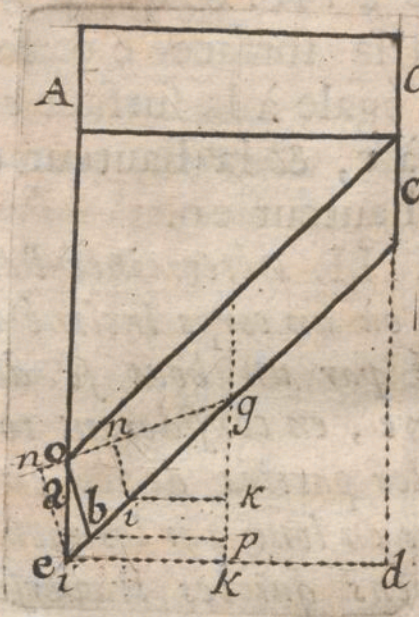
Figure de la page 200.

GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ BIBLIOTHEK
NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Signatur: Leibn. Marg. 66, [227] - 198
PUBLIC DOMAIN

égale à *c* A : & que d'ailleurs la ſurface e o ſoit auſſi égale à la ſurface *e o*, & *c* à c, & la hauteur *e o* à la hauteur e o.

XIII. *Déterminer l'endroit où un corps incliné attaché par un bout ſe doit rompre, en conſiderant toutes les parties de ce corps unies en long par les mêmes filamens qui les traverſent de bout en bout.* De l'extrémité o de la ſurface d'enhaut au point *g* de la ſurface d'enbas où eſt la ligne de direction de tout ce corps, tirez la ligne droite o *g*, ſur laquelle ſoit perpendiculaire o *b*; je dis que le corps

Figure de la page ſuivante.



ſe doit rompre en o *b*: Car imaginant le point *b* comme le centre d'un levier, dont un bras ſeroit *b p*, ſur lequel eſt appuyé tout le poids du corps a c, & l'autre bras ſeroit *b* o, qui réſiſteroit à la diviſion. De même imaginant un

GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ BIBLIOTHEK
NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Signatur: Leibn. Marg. 66, [229] - 200
PUBLIC DOMAIN

autre point, quel qu'il ſoit, *i*, plus haut ou plus bas dans la même ſurface, comme centre d'un autre levier *k i* o ; s'il ſe trouve toûjours que *p b* ait plus grande raiſon à *b* o, que *k i* n'en a à *i* o, c'eſt-à-dire, que le bras *i* o ſoit plus grand à l'égard du bras *i k*, que *b* o ne l'eſt à l'égard de *p b*; il ſera vray auſſi que le poids a c agira plus fortement dans le levier *p b* o, que dans le levier *k i* o. Or cela ſe trouve en effet ; car tirant *i n* parallele à *b* o, ou perpendiculaire à *g* o, il ſera toûjours vray que *p b*. *b* o : : *k i*. *i n*,

à cauſe que tant *p b*, *k i*, que *b o*, *i n*, ſont comme *g b*, *g i*. (Geom. 6. 43.) Or *i o* eſt toûjours plus grande que *i n*, (Geom. 2. 19.) puis que par la ſuppoſition *i n* eſt perpendiculaire : ainſi *i o* ſera toûjours plus grande à l'égard de *k i*, que *b o* ne l'eſt à l'égard de *p b*; & par conſequent la ſurface en *i o* eſt plus forte, & réſiſte plus au bras *i k*, que ne fait la ſurface *b o* au bras *p b*; c'eſt donc en *b o* que ce corps eſt le plus foible, & c'eſt-là auſſi qu'il ſe doit rompre.

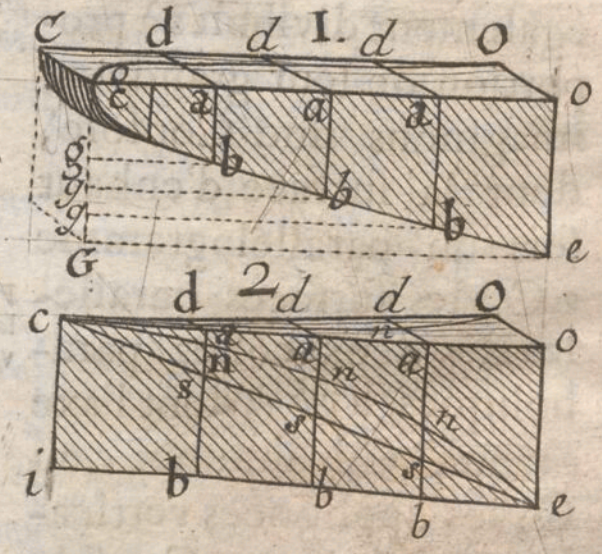
CVIII. *Conſole parabolique éga-*

Suppoſant encore que toutes les parties du corps

ſont également fortes, & également diviſibles à proportion de leur grandeur; imaginons une Conſole, dont la ſurface d'enhaut ſoit un parallelogramme *o* C, les ſurfaces paralleles des deux coſtez paraboliques *o c b e*, dont l'axe *o c*, ou O C, le ſommet *c*, ou C, les appliquées verticales *o e*, *a b*; cette Conſole ſera également forte par toutes ſes parties à porter un fardeau ſur l'extrémité *c* C, faiſant préciſion de ce que peut faire ſa propre peſanteur. Car prenant la ſurface *b a d*, le bras *b a*, dans la balance *a b g*, ſera plus grand à

lement forte par toutes ſes parties.

Figure 1. de la page ſuivante.



l'égard du bras *b g*, que le bras *e o* ne l'eſt à l'égard du bras *e* G, dans la balance *o e* G; & cette difference eſt en raiſon ſouſdoublée des longueurs *c a*, *c o*, c'eſt-à-dire, en raiſon de *b a*, *e o*, ſuivant la nature de la Parabole. Mais d'ail-

leurs auſſi la ſurface *b a d* eſt plus foible que la ſurface *e o* O, en même raiſon d'*e o*, *b a*. Ainſi la foibleſſe de la ſurface *b a d* eſtant compenſée par la grandeur du bras *b a*, cette ſurface *b a d* doit réſiſter au poids qui agiroit par le bras *b g* autant que la ſurface *e o* O réſiſte au même poids qui agit par le bras *e* G.

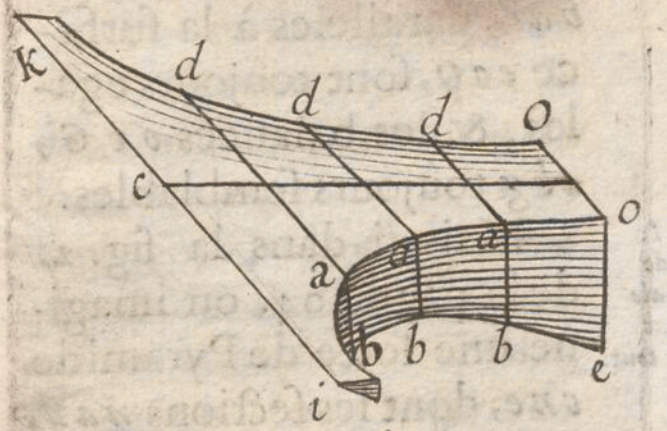
CIX. Conſole triangulaire également forte par tout.

De même, ſi une autre Conſole a les deux ſurfaces de deſſus & de deſſous égales, paralleles & triangulaires, & les ſurfaces des coſtez parallelogrammes *o e i c*, en ſorte que *o e*, *i c*, ſoient ver- Figure 2.

ticales, cette Conſole ſera auſſi également forte par tout à porter un fardeau ſur *c*; car le fardeau agiroit contre la ſurface *b a d* plus foiblement que contre la ſurface *e o*, comme *b i* eſt plus court que *e i*; mais auſſi la ſurface *b a d* tiendroit moins que la ſurface *c o* O, comme *a d* eſt plus court que *o* O, c'eſt-à-dire, comme *i b*. *i e*.

CX. *Conſole hyperbolique également forte par tout.*

De même, ſi la ſurface d'enhaut eſt un plan terminé par deux hyperboles aſymptotes *o a a*, *o d d*, & par la droite aſymptote *i k*, la ſurface d'enbas un plan *e i k*, les



ſurfaces des coſtez courbes faites par des verticales *a b*, *a b*, & *d*, *d*; cette Conſole ſera auſſi également forte par tout à porter un fardeau ſur le point *c*, ou ſur toute la ligne *i k*, pourveû que ce fardeau ſoit également étendu par deçà & pardelà le point *c*; car ſuivant la nature de l'hyperbole, toutes les ſurfaces

b a d, paralleles à la ſurface *e o O*, ſont toûjours égales, & les balances *o e G*, *a b g* toûjours ſemblables.

CXI. *Pyramide horizontale également forte par tout.*

Mais ſi dans la fig. 2. de la page 204. on imagine une ſorte de Pyramide *c n e*, dont les ſections *n a n*, paralleles à la baſe *e o O* ſoient ſemblables, & la ſection verticale *c n e*, ſoit une parabole, dont l'axe eſt *c i*; cette Pyramide poſée horizontalement ſera également forte par tout, ayant égard à l'effort que fait ſa propre peſanteur: Car l'effort de la partie *c a n* à l'effort de tout le corps *c o e*, ayant égard à la ſeule peſanteur,

eſt en raiſon compoſée des longueurs *c a*, *c o*, & des ſurfaces *n a n*, *e o O*; (car ces corps *c o e*, *c a n*, ſont toûjours la cinquiéme partie des Priſmes qui ont même baſe *e o O*, ou *n a n*, & même longueur *o c*, ou *a c*, & par conſequent ſont comme ces Priſmes en raiſon compoſée des longueurs *o c*, *a c*, & des ſurfaces *e o O*, *n a n*) & ayant égard aux leviers, dont les centres ſeroient *n* ou *e*, un bras *n a* ou *e o*, un autre bras égal à la diſtance *a c* ou *o c* (ou à la ſixiéme partie de cette diſtance, où l'on peut démontrer que ſe trouve le centre

de gravité des corps *can*, *coe*,) l'effort de la partie *can* à l'effort de tout le corps *coe*, eſt réciproquement comme *ca*, *co*; ainſi tout l'effort de ces corps, tant à raiſon de la peſanteur, qu'à raiſon du levier, eſt en raiſon des ſurfaces *nan*, *eoO*: mais auſſi la force, ou la réſiſtance des ſurfaces *nan*, *coO*, eſt comme les ſurfaces mêmes *nan*, *eoO*.

CXII. *Pyramides verticales également fortes par tout.*

Nous pouvons conſiderer maintenant une Pyramide poſée verticalement comme les pointes des clochers, & examiner la force qu'elles ont à réſiſter au vent, & à ſe

ſoûtenir. Si c'eſt une Pyramide, dont la ſection par l'axe ſoit rectiligne, comme *e s c o*, & que nous faſſions préciſion de la peſanteur, conſiderant ſeulement la liaiſon qu'ont les parties entre-elles; elle ſera également forte par tout, pour réſiſter au vent qui feroit effort pour l'abbatre: Car la force du vent qui ſouffle ſur toute la ſurface *o e s c*, eſt à la force du vent qui ſouffle ſur la partie *a s c*, comme toute la ſurface *o e s c* à la partie *a s c*, c'eſt-à-dire, en raiſon doublée de *o c*, *a c*: mais auſſi la force qui tient les ſurfa-

Fig. 2. de la page 204.

ces *eoO*, *sad* eſt comme ces ſurfaces mêmes, c'eſt-à-dire, en raiſon doublée de *eo*, *sa*, ou de *oc*, *ac*; & d'ailleurs les balances *ceo*, *csa* ſont ſemblables, en prenant pour un de leurs bras *ce*, & *cs*, ou bien leur tiers, où ſe trouve le centre de gravité des ſurfaces *ceo*, *csa*, contre leſquelles le vent ſouffle.

CXIII. *Tour parabolique également forte par tout.*

Si la ſection par l'axe de la Pyramide eſt la parabole *cbe*, dont l'axe eſt *co*, cette Pyramide ſera également forte par tout pour réſiſter au vent, ayant égard à la force de la peſanteur des

Fig. 1. de la page 204.

parties qui réſiſtent par leur propre poids. Car la force du vent qui ſouffle ſur toute la ſurface parabolique *o e b c*, eſt à la force du vent qui ſouffle ſur la partie *a b c*, comme toute cette ſurface à cette partie, ou en raiſon compoſée de *c o*, *c a*, & de *o e*, *a b*: & ayant égard aux leviers, dont un bras ſeroit la hauteur *o c*, ou *a c* (ou bien la diſtance, qui eſt toûjours proportionnelle à cette hauteur, juſqu'au centre de gravité de ces ſurfaces paraboliques, & par conſequent de la force du vent) & l'autre bras ſeroit *o e*, ou

a b; l'effort du vent ſeroit plus grand contre *o e* que contre *a b*, en raiſon de *o e*, *a b*; de ſorte que tout l'effort du vent, tant à raiſon de la grandeur des ſurfaces ſur leſquelles il ſouffle, qu'à raiſon du levier, eſt toûjours en raiſon compoſée de *o c*, *a c*, & de la raiſon doublée d'*o e*, *a b*. Mais auſſi la réſiſtance, ou la force des ſurfaces *e o O*, *b a d* eſt comme la peſanteur des corps *e o c*, *b a c*, c'eſt-à-dire, en raiſon compoſée de la raiſon d'*o c*, *a c*, & de la raiſon doublée d'*o e*, *a b*.

CXIV. *Endroit le plus foible*

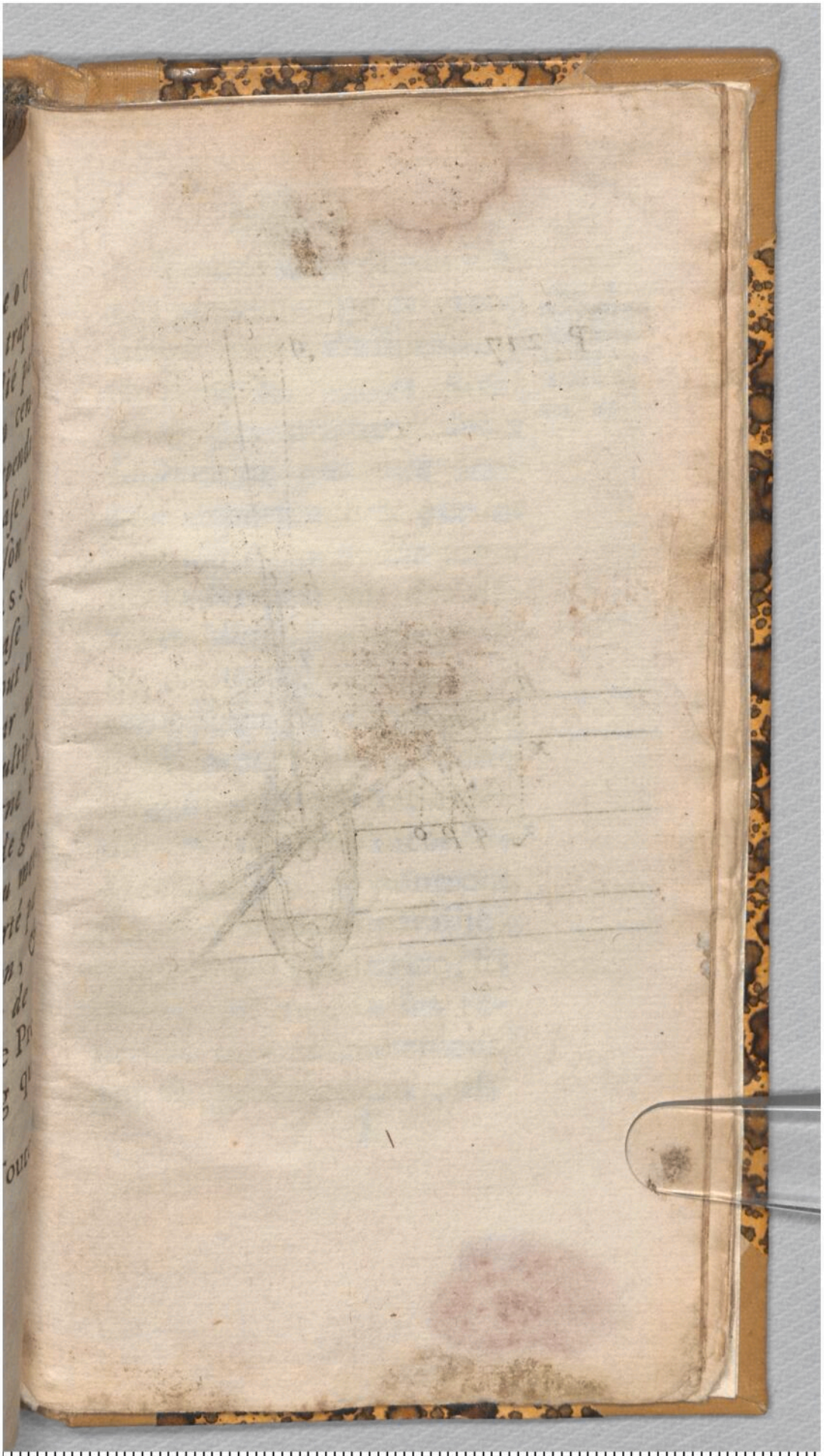
On voit bien par là que la Pyramide *o c s e* eſt plus

forte vers le bas *o e*, que vers le haut *a s*, ou a s, si l'on a égard à la réſiſtance que fait en effet la peſanteur : Mais ſi la Pyramide eſt coupée vers la pointe en a s, elle ſera plus forte vers le bas & vers le haut, que vers un endroit de l'entre-deux : & c'eſt un probleme aſſez beau, que de déterminer l'endroit où cette Pyramide eſt ainſi le plus foible, & où par conſequent le vent la doit rompre, & l'abbatre. Voicy comme le Probleme ſe propoſe. *Une Pyramide épointée* a s e o *eſtant donnée, trouver la ſection* s a s

d'une Pyramide épointée.

parallele à la baſe e o O, qui ſoit telle que le trapeze a s *s a, multiplié par la ligne tirée de ſon centre de gravité perpendiculairement ſur ſa baſe s a, ait plus grande raiſon au morceau pyramidal* a s *s a d, multiplié par la baſe du trapeze s a, que tout autre trapeze fait par une autre ſection, & multiplié de même par la ligne tirée de ſon centre de gravité ſur ſa baſe, au morceau pyramidal emporté par cette nouvelle ſection, & multiplié par la baſe de ce nouveau trapeze.* Ce Probleme eſt plus long que difficile.

Toutes

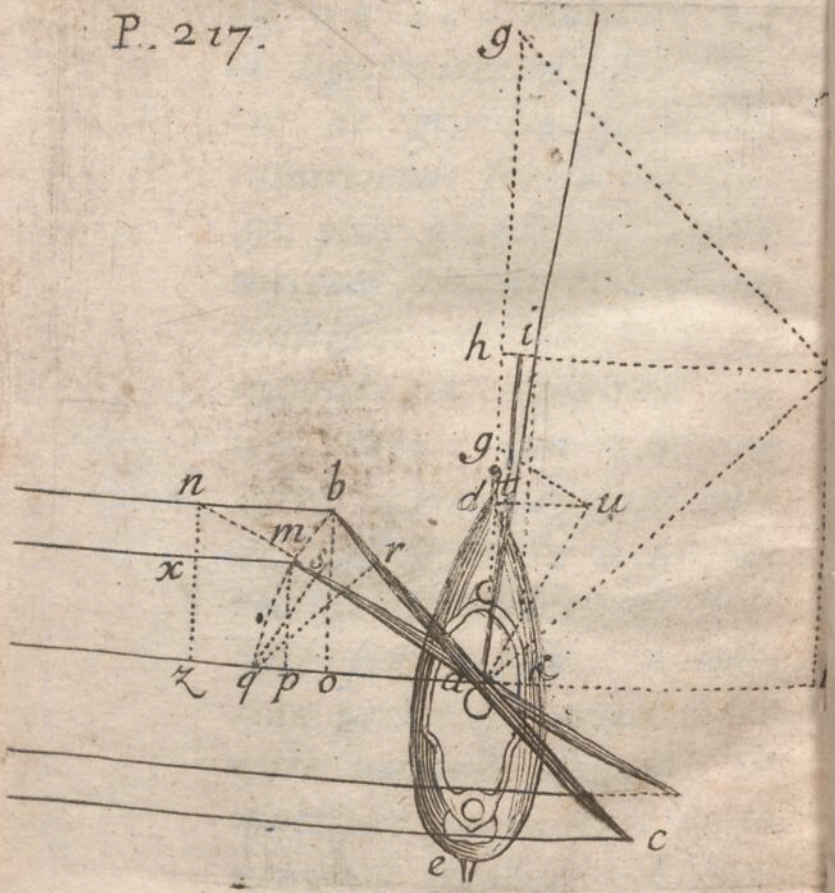


GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ BIBLIOTHEK
NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBIBLIOTHEK

Signatur: Leibn. Marg. 66, [246] - -

PUBLIC DOMAIN

P. 217.



GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ BIBLIOTHEK
NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Signatur: Leibn. Marg. 66, [247] - -
PUBLIC DOMAIN

CXV. *Application des regles de Méchanique au mouvement d'un vaisseau.*

Toutes ces connoiſſances peuvent eſtre de grand uſage dans l'Architecture & dans les autres Arts ; & ſi des ouvriers aidez ſeulement par une longue experience & par un bon ſens, peuvent juger de la fermeté ou des défauts d'un baſtiment & de choſes ſemblables ; il n'y a point de doute, que ſi ce bon ſens & cette longue pratique eſt aidée de ces connoiſſances de Méchanique, ils pourront juger avec incomparablement plus d'aſſeûrance, ils trouveront mieux les remedes aux inconveniens qui ſe preſenteront, ils

GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ BIBLIOTHEK
NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Signatur: Leibn. Marg. 66, [248] - 217
PUBLIC DOMAIN

prendront leurs précautions avec plus de seûreté, & s'épargneront sans doute bien des frais inutiles. Ce discours, qui ne doit contenir que les regles génerales, ne semble pas permettre qu'on en fasse icy une application particuliére; mais je croy qu'on ne sera pas marry de voir dans un exemple quelque essay de l'usage que l'on peut faire des Méchaniques pour expliquer la Nature, & pour perfectionner les Arts. Je prens donc pour sujet le mouvement d'un Vaisseau, qui est sans doute un des plus beaux ou-

GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ BIBLIOTHEK
NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Signatur: Leibn. Marg. 66, [249] - 218
PUBLIC DOMAIN

vrages de l'Art, & où l'induſtrie des hommes ſemble le mieux ménager les loix méchaniques de la Nature.

CXVI. *Démonſtration du chemin d'un vaiſſeau pouſſé par un vent de coſté.*

Conſiderons donc un vaiſſeau *d a e*, dont la grande vergue *b c* ſoûtienne la voile dans la même ſituation, tandis que le vent ſouffle de coſté *n b*, *Z a*. Tirons la perpendiculaire à la vergue, ſçavoir *a f*, & une autre ligne ſuivant la quille du vaiſſeau *a d g*, une troiſiéme *f g*, parallele à la vergue ou à la voile. Suivant ce qui a eſté démontré au diſcours du Mouvement local §. 28.

l'effort du vent pouſſeroit la vergue vers *a f*; & ſi le vaiſſeau eſtoit tout rond comme une boule, ſe pouvant mouvoir indifferemment de tous coſtez avec la même facilité, il ſeroit meû en cette rencontre vers *a f*, puis que c'eſt de ce coſté-là qu'il ſeroit pouſſé par le vent. Mais le vaiſſeau eſtant plus long que large, & ayant plus de facilité à ſe mouvoir le long de la quille vers *a g*, qu'à ſe mouvoir de coſté vers *a l*, il avancera plus vers *g* que vers *l*, ſelon que cette facilité ſera plus grande. Suppoſons

GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ BIBLIOTHEK
NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Signatur: Leibn. Marg. 66, [251] - 220
PUBLIC DOMAIN

donc qu'il ſe meuve cent fois plus aiſément le long de la quille que de coſté, & qu'il faille cent fois plus de force à le pouſſer de coſté d'*a* vers *l*, qu'à le pouſſer de la poupe *e* vers la prouë *d*; achevons le rectangle *f h a l*, prenons *h i* la centiéme partie de *h f*; je dis que le vaiſſeau ira ſur la ligne *a i*: car l'impreſſion qui le porte vers *a f* ſe peut entendre compoſée de deux, dont l'une le porte le long de la quille vers la ligne *h f*, & l'autre de coſté vers *l f*; (Mouv. local §. 25.) mais comme cette impreſſion

du coſté ne peut agir que de la centiéme partie, il eſt clair qu'au temps que le vaiſſeau ſera parvenu à la ligne *h f*, il n'aura fait de coſté que l'eſpace *h i*, ſçavoir, la centiéme partie de *h f*, qu'il auroit fait, s'il fuſt allé auſſi librement de ce coſté-là.

CXVII. *Autre démonſtration de ce chemin.*

L'on peut encore concevoir, que le vaiſſeau ſe meut ſur la ligne *a g* comme ſur un plan incliné; car dans le triangle *a f g*, le vaiſſeau ſeroit porté par le vent directement vers *a f*, comme un poids vers l'horizon; & ſuppoſant qu'il

ne puſt ſe mouvoir de coſté, mais ſeulement le long de la quille, ſon impulſion le porteroit vers *g*, mais avec un degré diminué, en ſorte que ſi la force du vent eſtoit repreſentée par la ligne *a f*, l'impulſion n'agiroit vers *a g* que par la force exprimée par la ligne *a h*, ſuivant l'art. 51. parce qu'icy *a h* eſt à *a f*, comme *a f* à *a g*, ainſi le vaiſſeau iroit juſqu'en *h* par cette force du vent *a f*. Mais cependant le vaiſſeau n'eſtant pas tout-à-fait incapable de ſe mouvoir de coſté, & eſtant ſuſceptible de la centiéme partie de

ce mouvement, il faudroit prendre *a k* la centiéme partie de *a f*, & tirer la parallele *k i*; car ainſi l'on auroit *a i* le chemin du vaiſſeau, & l'on connoiſtroit en même temps qu'il auroit dérivé de l'eſpace *h i*.

En ceci nous ne comptons point ce que toute la maſſe du vaiſſeau, donnant de la priſe au vent, peut contribuer pour faire dériver davantage; nous ſuppoſons auſſi que le gouvernail e, eſt tout droit ſuivant la quille.

CVIII. *Changement de biais des vergues & des voiles.*

Conſiderons aprés cela que le vaiſſeau & le vent demeurant dans la même diſpoſition, on change le

biais de la vergue, & qu'elle eſt maintenant en *a m*, faiſant un angle plus aigu avec le vent. Tirons *a u* perpendiculaire à la vergue; ce ſera ſelon cette ligne *a u*, que le vaiſſeau ſera pouſſé par le vent. (Mouv. local §. 28.) Tirons de plus *m p*, *b o* perpendiculaires au vent *a p*; & ſoit priſe la longueur *a u*, en ſorte que *a f* ſoit à *a u*, en raiſon doublée de *b o* à *m p*; tirons enfin *u d* perpendiculaire à la quille *a d*, ſur laquelle on prend la centiéme partie *d t*: Je dis que le vaiſſeau ira par la ligne *a t*, en mê-

me temps qu'il ſeroit allé par *a i*, ſi la vergue fuſt demeurée en *a b*. Car faiſant du centre *a* le cercle *b m q*, les perpendiculaires *q s*, *q r* (égales à *m p*, *b o*) meſureront la force du même vent *q a*, qui vient frapper ſur ces deux vergues (Mouv. local §. 24. 25. 26.) & comme *q s*, ou *m p*, eſt plus petite que *q r*, ou *b o*, auſſi la force du vent diminuë de ce ſeul chef, à proportion que cette ligne *m p* eſt plus petite que *b o*: mais d'ailleurs la force du vent diminuë encore avec la même proportion d'un autre

GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ BIBLIOTHEK
NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Signatur: Leibn. Marg. 66, [257] - 226
PUBLIC DOMAIN

chef; car quand la vergue eſt en *a b*, elle eſt pouſſée par tout le vent qui eſt entre *b n* & *a z*; au-lieu que quand elle eſt en *a m*, elle n'eſt pouſſée que par le vent qui eſt entre *m x* & *a z*; ainſi ces deux forces diminuent dans la même proportion que le font *n z* & *x z*, ou *b o* & *m p*; de ſorte que la force du vent, à tout prendre, diminuë deux fois dans la proportion de *b o* à *m p*, c'eſt-à-dire, dans la raiſon de *f a* à *u a*, qui ont eſté priſes en raiſon doublée de *b o* à *m p*. Donc la force du vent eſtant exprimée par *a f*, lorſque

la vergue eſt en *a b*, cette force ſera exprimée par *a u*, lorſque la vergue ſera en *a m*; ainſi le vaiſſeau ſeroit porté en *u*, s'il eſtoit également ſuſceptible de tout mouvement: mais comme il ſe meut cent fois plus aiſément ſelon la quille *a d* que de coſté, il ſe mouvra vers *t*, ſelon ce qui a eſté démontré auparavant.

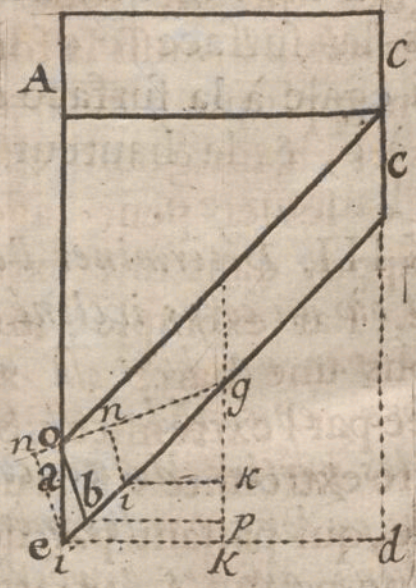
CXIX. *Autres conſiderations de Marine*

Par ces conſiderations on peut déterminer quel eſt le biais de la vergue, qui eſt le plus propre pour avancer chemin; car plus la vergue eſt oblique vers le vent, moins le vaiſſeau dérive, mais

égale à *c* A : & que d'ailleurs la ſurface e o ſoit auſſi égale à la ſurface *eo*, & *c* à c, & la hauteur *eo* à la hauteur e o.

XIII. *Déterminer l'endroit où un corps incliné attaché par un bout ſe doit rompre, en conſiderant toutes les parties de ce corps unies en long par les mêmes filamens qui les traverſent de bout en bout.* De l'extrémité o de la ſurface d'enhaut au point *g* de la ſurface d'enbas où eſt la ligne de direction de tout ce corps, tirez la ligne droite o *g*, ſur laquelle ſoit perpendiculaire o *b*; je dis que le corps

Figure de la page ſuivante.



ſe doit rompre en o *b*: Car imaginant le point *b* comme le centre d'un levier, dont un bras ſeroit *b p*, ſur lequel eſt appuyé tout le poids du corps a c, & l'autre bras ſeroit *b* o, qui réſiſteroit à la diviſion. De même imaginant un

GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ BIBLIOTHEK
NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Signatur: Leibn. Marg. 66, [261] - 200
PUBLIC DOMAIN

longues que ne ſont les ſerres *a b*, *a b*; auſſi la force qu'on applique à ces branches *c c*, a un grand effet.

XXXVIII. Levier appuyé à ſon extrémité.

Le levier peut avoir ſon appuy dans une extrémité. Par exemple, imaginons une barre *c a* appuyée par l'extrémité *a*; & à l'autre extrémité *c* ſoit une corde, qui paſſant par deſſus une poulie *f* ſoit attachée au poids *e*, qui fera effort pour faire hauſſer le point *c* de la barre. Dans un autre point *b* de la même barre, ſoit ſuſpendu le poids *d*, qui fera effort pour abaiſſer ce même point *b* de la barre. Voilà donc deux efforts contraires. Si

Figure ſuivante.



ces deux efforts demeurent en équilibre ſans ſe ſurmonter l'un l'autre, ils ſeront en raiſon réciproque de leurs diſtances, c'eſt-à-dire, que comme la longueur *ca* eſt à la longueur *ba*, ainſi ſera le poids *d* au poids *e*. Car imaginant que la barre eſt prolongée juſqu'en *C*; en ſorte que *a C* ſoit égal à *ac*; & ſuppoſant que le poids *E*, égal au poids *e*, ſoit ſuſpendu de *C*; ce poids *E*

auſſi il avance moins; au contraire, plus la vergue eſt droite au vent, plus le vaiſſeau dérive, de ſorte que la vergue pourra eſtre en telle diſpoſition qu'il dérivera autant qu'il avancera; & même aprés qu'on eſt venu à un certain angle, il eſt nuiſible de l'augmenter davantage, puis que pour lors le vaiſſeau en avanceroit moins; & ce ſont ces angles que la Méchanique & la Geometrie peuvent parfaitement déterminer, auſſi-bien qu'une infinité d'autres Problemes conſiderables qui regardent la Marine; comme,

GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ BIBLIOTHEK
NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Signatur: Leibn. Marg. 66, [264] - 229
PUBLIC DOMAIN

par exemple, Deux vaiſſeaux eſtant donnez, & le vent qui ſouffle; déterminer le Rhumb & le biais, qui eſt le plus propre à l'un pour pourſuivre l'autre, ou pour le fuir. Quand il faut aller à bandes, déterminer le meilleur biais qu'il faut prendre, & la grandeur des bandes. Déterminer quelle eſt la meilleure figure du vaiſſeau pour aller vîte, ou pour eſtre fort. Ce que peut faire le biais du gouvernail pour tourner les vaiſſeaux, pour les empeſcher de dériver, & pour les faire aller plus contre le vent. Pourquoy un vaiſſeau peut al-

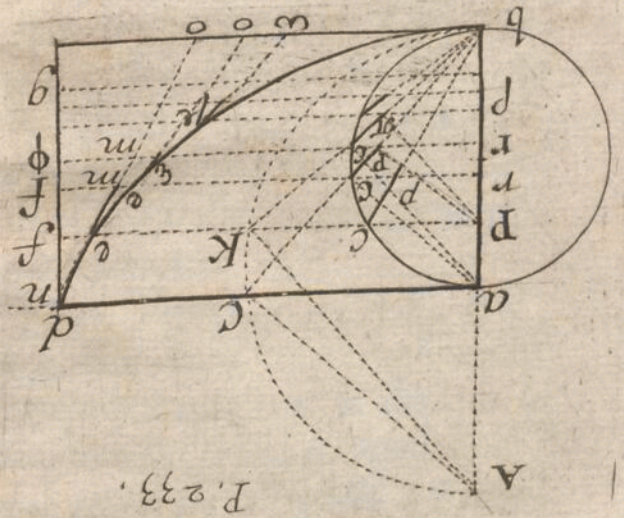
GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ BIBLIOTHEK
NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Signatur: Leibn. Marg. 66, [265] - 230
PUBLIC DOMAIN

ler contre le vent, quand bien même les voiles ſeroient toutes roides, comme celles de la Chine qui ſont de natte. Juſqu'à quel Rhumb de vent contraire on peut avancer ſans ſe détourner. Quel avantage l'on peut tirer de la flexibilité des voiles enflées, (en parabole.) A quoy bon les voiles latines; & l'on peut démontrer qu'une voile latine qui ſeroit échancrée en hyperbole, dont le mas & l'horizon ſeroient aſymptotes, auroit une force égale par tout en haut & en bas, pour faire pancher le vaiſſeau ſur

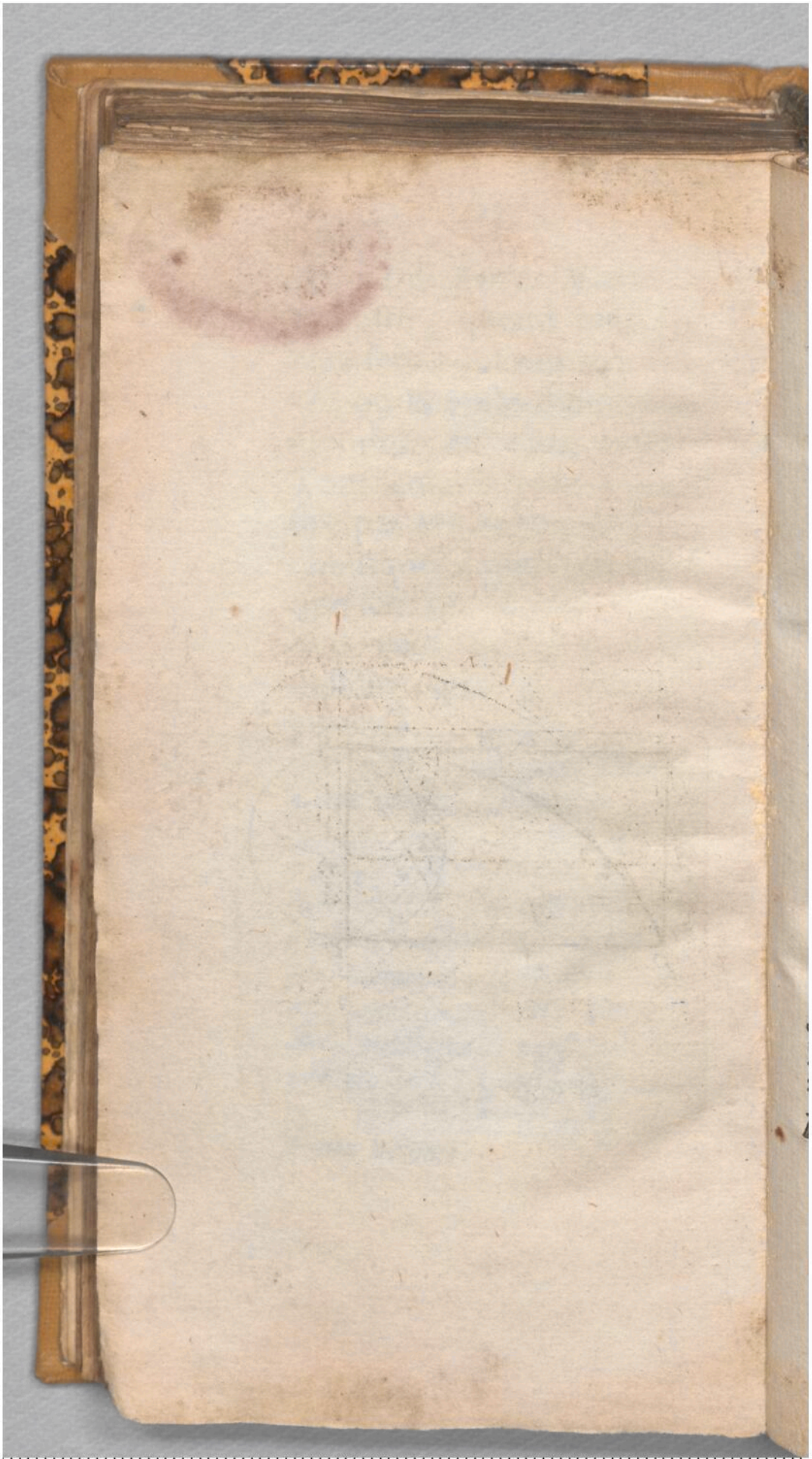
le coſté, quand bien le mas ſeroit infiniment élevé, ou la voile infiniment étenduë de tous coſtez. Tout cela ſe peut réſoudre par ces regles de Méchanique ; mais je croy que ce qui a eſté expliqué peut ſuffire pour le deſſein que je m'eſtois propoſé.

Comme il reſte icy quelques pages vuides, & que j'ay fait mention dans la Préface du mouvement uniforme qui ſe feroit dans une Cycloïde ; je veux indiquer la maniére dont je procede, pour démontrer cette uniformité, afin que quand M. Huygens aura publié ſa démonſtration, je puiſſe voir ſi j'ay eſté aſſez heureux pour concourir avec un ſi grand homme.

GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ BIBLIOTHEK
NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Signatur: Leibn. Marg. 66, [267] - 232
PUBLIC DOMAIN



GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ BIBLIOTHEK
NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Signatur: Leibn. Marg. 66, [268] - -
PUBLIC DOMAIN



GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ BIBLIOTHEK
NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBIBLIOTHEK

Signatur: Leibn. Marg. 66, [269] - -

PUBLIC DOMAIN

PENDULE
dans une Cycloïde.

DU cercle *a c b* on fait la Cycloïde *d e e ε b*. *b ω o o g* eſt tangente. *d g*, *e o*, e o, *ε ω*, ſont diverſes tangentes. Je dis que *le mouvement d'un poids ſe fait toûjours en même temps par toutes ces tangentes d g*, *e o*, e o &c. Car tirant des paralleles *d a*, *f e c P*, f m e *p*, φ m ε x p, &c. les tangentes *d g*, *e o*, e o, &c. ſeront égales, & également inclinées aux cordes *b P a*, *b p c*, *b* p c, &c. dans leſquelles cordes le temps eſt toûjours égal.

Les lignes *g d*, *g f*, *g* f, *g* φ, &c. ſont continuellement proportionnelles. Je dis que *le mouvement ſe fait en même temps par toutes les tangentes d f*, *e m*,

GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ BIBLIOTHEK
NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Signatur: Leibn. Marg. 66, [270] - 233
PUBLIC DOMAIN

e m, ε μ, &c. car comme le temps de la toute *d g* au temps de ſa partie *d f*; ainſi le temps de la toute *e o* au temps d'une pareille partie *e m*.

Prenant deux progreſſions quelconques de ces tangentes, comme *d f*, *e m*, e m, &c. d'une part; & *e m*, e m, ε μ, &c. d'une autre; & imaginant qu'un corps commençant à deſcendre de *d*, ſe meut par *d f*, & puis par *e m*, e m, &c. & qu'un autre corps égal au premier, commençant par *e*, deſcend par *e m*, e m, ε μ, &c. Je dis, que *ces corps ſe mouvront en même temps dans les tangentes, qui ſeront dans un rang ſemblable de leur progreſſion*, par ex. par la 3. e m de la progreſſion *d f*, *e m*, e m, &c. & par la 3. ε μ

GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ BIBLIOTHEK
NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Signatur: Leibn. Marg. 66, [271] - 234
PUBLIC DOMAIN

de la progreſſion *e m*, e m, ε μ, &c. Car prenant les portions des cordes égales & également inclinées *a P*, *c p*, c p, ϰ π, &c. continuons la 3. c p, (égale à e m) juſqu'à la rencontre d'*a d* au point C. Par le point C, tirons le cercle *b* C *A*. Si un poids deſcendoit par C c p, commençant par C, il arriveroit en c, en même temps qu'il parviendroit en *a*, s'il deſcendoit par *A a*, commençant par *A*: & continuant vers c p *b*, il parcourroit la ligne c p, en même temps que la ligne *a P* (car il eſt fort aiſé de voir que p *P* eſt parallele à c *a*) Or on ſçait que le poids fait le chemin c p en même temps, ſoit qu'il ait commencé à ſe mouvoir par la ligne C c, ou

qu'il ſoit venu par les deux *a P*, *c p*; ainſi le temps que met le poids à parcourir cette 3^e. c p, en deſcendant par les trois *a P*, *c p*, c p, eſt le même que celuy qu'il mettroit en *a P*, s'il deſcendoit par *A P*, en commençant par *A*. Mais le même poids met auſſi le même temps à parcourir la 3^e. $\varkappa\pi$, (de la 2^e. progreſſion) quand il commence à deſcendre par *c p*, & qu'il continuë enſuite par c p, $\varkappa\pi$, car en prolongeant $\pi\varkappa$, on rencontre le cercle *A* C K, dans la ligne *P c* K, comme il eſt aiſé de démontrer. Ainſi le temps par K $\varkappa$, eſt égal au temps par *A a*, & le temps par $\varkappa\pi$ au temps par *a P*.

Delà il ſuit, que ſi l'on prend une progreſſion de ter-

GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ BIBLIOTHEK
NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Signatur: Leibn. Marg. 66, [273] - 236
PUBLIC DOMAIN

mes infinis *d f*, *e m*, e m, *ε μ*, &c. allant vers le bas de la Cycloïde *b*; le mouvement s'y fera toûjours en même temps, de quelque endroit que le corps commence à descendre. Et comme les termes de cette progression peuvent estre faits aussi petits que l'on veut, en sorte que le premier *a P* ou *d f*, ne soit que la milliéme, ou la cent-milliéme, ou la cent-millionniéme partie du diametre *a b*; il est clair que tous ces termes de progression estant des tangentes infiniment petites de la Cycloïde, ils peuvent passer pour la Cycloïde même; & qu'ainsi le mouvement par la Cycloïde se fait toûjours en même temps, de quelque point que le corps commence à

deſcendre. Si l'on veut, on peut reduire cecy à la démonſtration des Anciens ; car le mouvement qui ſe fait en ces tangentes qui vont ainſi en bas *d f*, *e m*, e m, &c. eſt toûjours plus court, que celuy qui ſe feroit par la Cycloïde *d e e ε*, &c. quoy que en multipliant les termes de la progreſſion, on s'approche infiniment de l'égalité ; mais auſſi, ſi les tangentes ſont tirées en haut *e n*, e n, *ε r*, &c. le mouvement s'y fera en un plus grand temps que dans la Cycloïde.

Un poids ſuſpendu du point *d*, par une corde double du diametre *a b*, ſe ballançant entre deux Cycloïdes ſemblables *d e e ε*, & *d E E*, décriroit en bas une Cycloïde entiére, égale & ſemblable aux

ſuperieures, & toutes ſes vibrations ſe feroient en un temps égal. Car toûjours *e o*, e o, (ou *c b*, c b) eſt la moitié du reſte de la Cycloïde *e b*, e *b*.

FIN.

Extrait du Privilege du Roy.

PAR Lettres Patentes du Roy, données à Saint Germain en Laye le 19. Octobre 1672. ſignées D'ALENCE', & ſcellées du grand Sceau de cire jaune, il eſt permis au P. PARDIES de la Compagnie de JESUS, de faire imprimer un Traitté qu'il a compoſé, intitulé, *La Statique, ou la Science des Forces Mouvantes*, par tel Imprimeur, en telle forme & caractere qu'il voudra; & ce pendant le temps & eſpace de dix années. Avec défenſes, &c.

GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ BIBLIOTHEK
NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Signatur: Leibn. Marg. 66, [276] - 239
PUBLIC DOMAIN

Et ledit P. PARDIES *a cedé le Privilege cy-deſſus au ſieur Sebaſtien Mabre-Cramoiſy, Imprimeur du Roy, & Directeur de l'Imprimerie Royale du Louvre.*

Regiſtré ſur le livre de la Communauté des Libraires & Imprimeurs de Paris le 22. Octobre 1672. Signé, THIERRY.

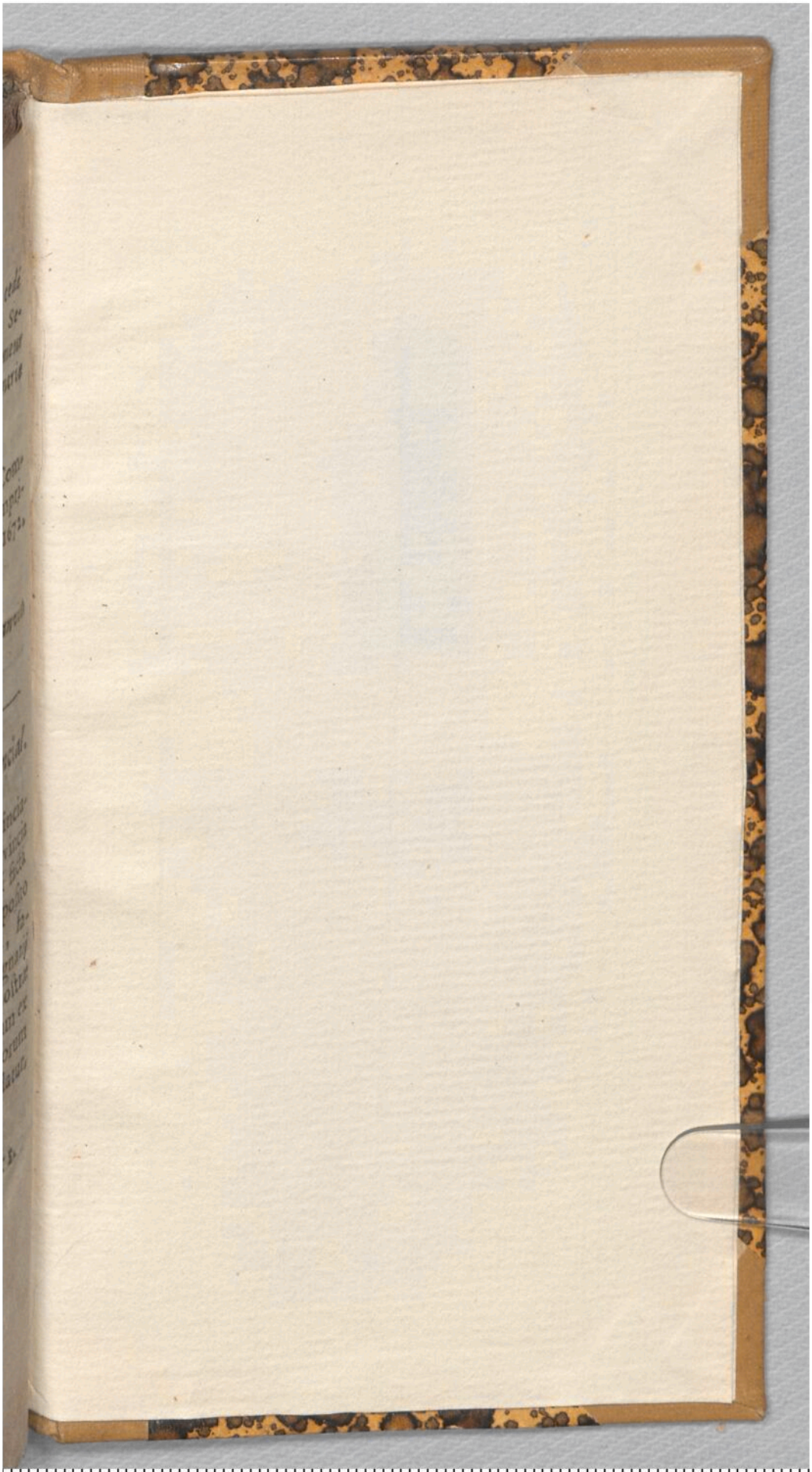
Achevé d'imprimer le 17. Ianvier 1673.

Permiſſion du R. P. Provincial.

EGo Joannes Pinette Provincialis Societatis Jeſu in Provincia Franciæ, poteſtate ad id mihi factâ ab admodum R. P. N. Præpoſito Generali Joanne Paulo Oliva, facultatem concedo vt Patris Ignatij Gaſtonis Pardies Societatis noſtræ Sacerdotis, *Statica*, Eruditorum ex eadem Societate noſtra virorum judicio probata, typis excudatur. Flexiæ 16. Auguſti an. 1672.

JOANNES PINETTE.

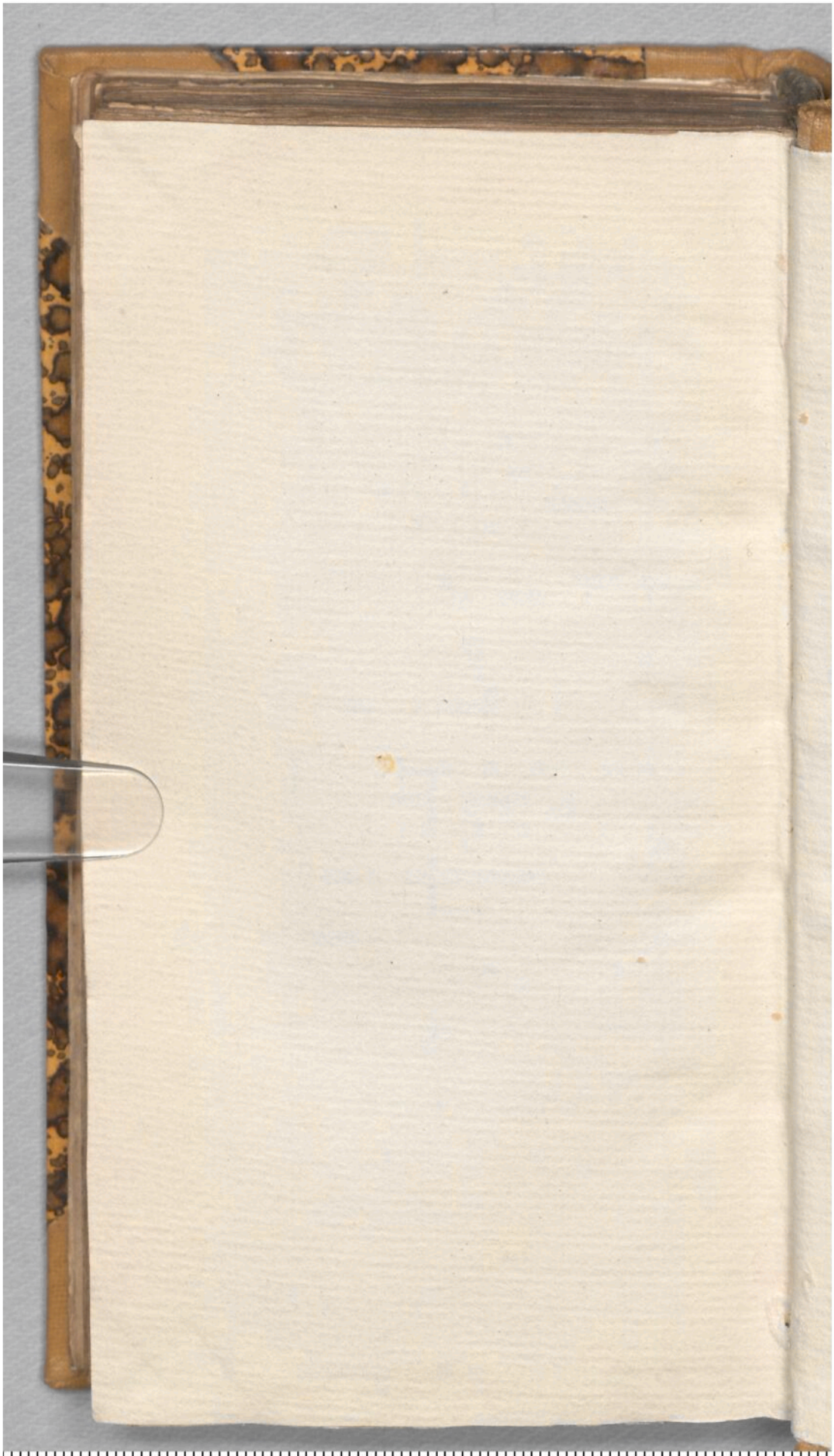
GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ BIBLIOTHEK
NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Signatur: Leibn. Marg. 66, [277] - -
PUBLIC DOMAIN



GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ BIBLIOTHEK
NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBIBLIOTHEK

Signatur: Leibn. Marg. 66, [278] - -

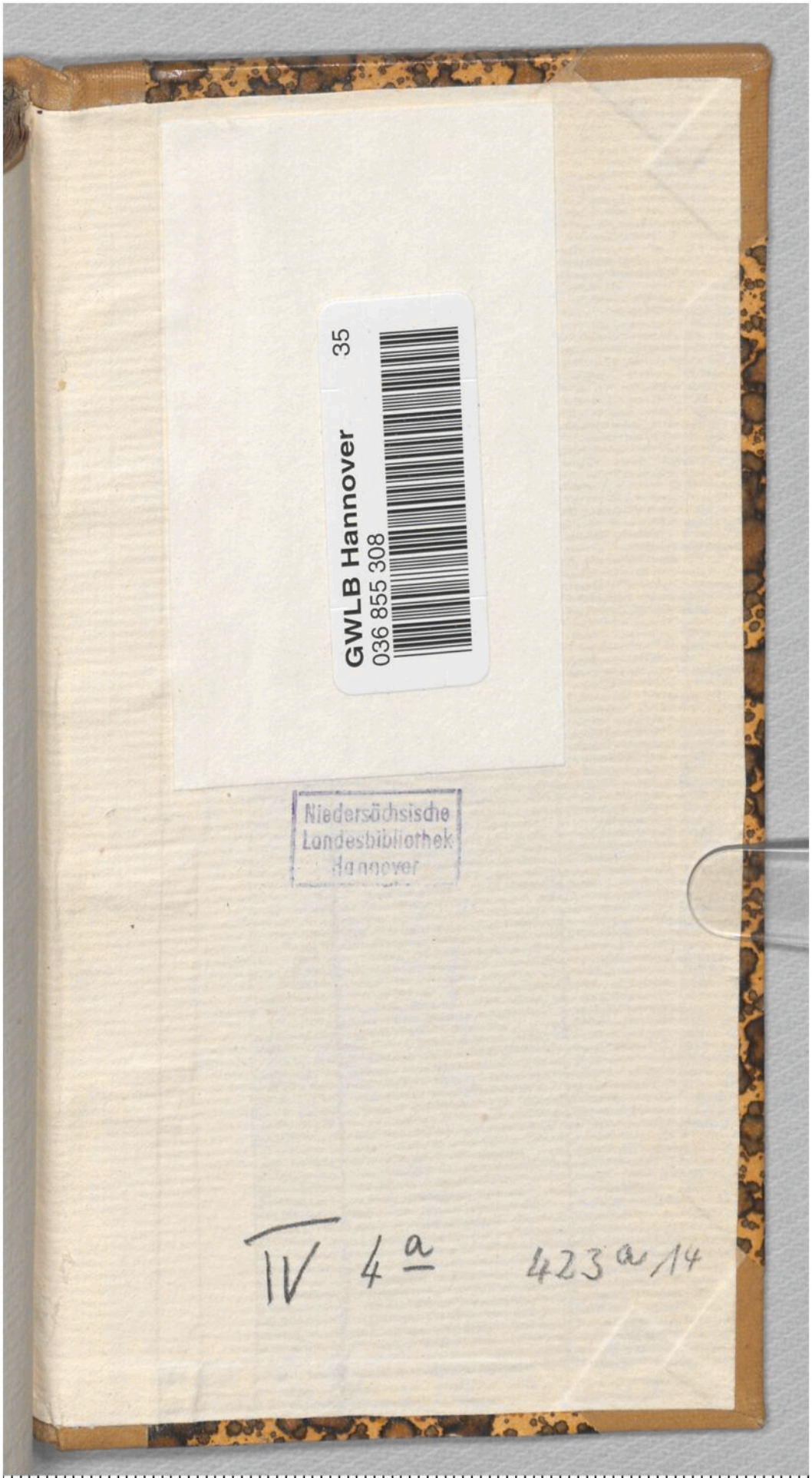
PUBLIC DOMAIN



GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ BIBLIOTHEK
NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBIBLIOTHEK

Signatur: Leibn. Marg. 66, [279] - -

PUBLIC DOMAIN


GWLB Hannover 35
036 855 308
Niedersächsische Landesbibliothek Hannover
IV 4a 423a/14

GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ BIBLIOTHEK
NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Signatur: Leibn. Marg. 66, [280] - -
PUBLIC DOMAIN



GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ BIBLIOTHEK
NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBIBLIOTHEK

Signatur: Leibn. Marg. 66, [281] - -

PUBLIC DOMAIN



GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ BIBLIOTHEK
NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBIBLIOTHEK

Signatur: Leibn. Mag. 66. [282] - -