H302

Res Mon 11802

Essai de Chymie méchanique

Couronné en 1758, par l'Académie de Rouën, quant à la 2de partie de cette Question:

„ Déterminer les Affinités qui se trouvent entre les principaux Mixtes, ainsi que l'a commencé Mr. Géoffroy; & trouver un Systéme „ physico-méchanique de ces Affinités.

Par G. L. Le Sage

Associé Etranger de la Societé Royale des Sciences de Montpellier, Corresp. de l'Acad. R. des Sciences de Paris, à Genéve,

Simile Simili gaudet.

BIBLIOTHÈQUE UNIVERSITAIRE DE MONTAUBAN

J.s A.P. RABAUT P.r

NB. Pour faire imprimer le Titre, l'Introduction, le Jugement de l'Académie, &c; l'Auteur attend, d'avoir achevé quelques autres Dissertations analoques, qu'il pourroit bien y joindre sous un Titre commun.

Sommaires des principaux chefs.

CHAPITRE PREMIER.

Premier Phénomène & ses Conséquences générales.

C'est l'Attraction en raison inverse doublée des Distances; modifiée par des Formes, des Tissus, des Densités & des Mélanges, qui en font naître des effets, plus variés & mieux prouvés que ne l'ont fait Mrs KEILL. En particulier: Il démontre contre ces Messieurs: Que, quelque soit le rapport, des Densités d'un Solide & d'un Fluide; les Particules du premier, plongées dans le second, ne se fuiront jamais: Et j'essaye d'expliquer, la prodigieuse supériorité de l'Attraction vers le Contact; sur la Pesanteur; uniquement par les Tissus & les Densités.

CHAPITRE SECOND.

Recherche du Méchanisme du premier Phénomène.

C'est une Marche analytique assez rigoureuse; où je procède surtout par voye d'Exclusion: Methode, que je crois plus convaincante, que la voye d'Hypothèse, qu'a employée Mr DES CARTES; & celle d'Analogie, qu'a employée Mr NEWTON. Je tombe enfin dans les Atomes & le Vuide de DEMOCRITE: Excepté, que pour faire mouvoir ces Atomes selon les Directions du Phénomène à expliquer; je profite des lumières que nous avons sur les Directions de ce Phénomène.

Les Epicuriens supposoient, que les Directions de la Pesanteur étoient parallèles, entant que perpendiculaires à une Surface présumée plane; & de sorte qu'ils devoient aussi supposer parallèles, les Directions de leurs Atomes. Nous qui connoissons la rondeur de la Terre; & qui savons, par conséquent, que les Directions de la Pesanteur, concourent toutes en un Point; ou plutôt, qu'elles convergent tout à la fois vers une infinité de Points differens, ce qui fait qu'elles se croisent en tout sens: Nous devons faire mouvoir les Atomes gravifiques, par des routes qui se croisent en tout sens; ce qui est d'ailleurs bien moins Hypothétique, qu'un Mouvement déterminé, on ne sait pourquoi, suivant une certaine direction.

Et pour donner à cette Indétermination si vraisemblable, toute l'étendue imaginable: Ce n'est pas seulement vers les lieux où se trouve de la Matière; que

doivent être dirigés ces mouvemens ; mais vers tous les lieux indifféremment ce qui ne produit cependant de la Gravitation, que vers les lieux où il y a de la Matière : A cause que les lieux qui en sont privés, se sont laissés traverser par les Atomes antagonistes à ceux qui y poussent un Grave quelconque ; ce qui produit un Equilibre : Au lieu que, les lieux où il y a de la Matière ; ont arrêté en partie ces Antagonistes ; ce qui rompt l'Equilibre.

La même Voye analytique, me fait découvrir : Que les Corps grossiers doivent être prodigieusement perméables ; pendant que les Atomes gravifiques doivent être prodigieusement petits, prodigieusement clair-semés, prodigieusement rapides ; & avoir été projettés une fois pour toutes, par la Cause première, dans des lieux prodigieusement éloignés d'ici bas (ce qui m'engage à les nommer Corpuscules Ultramondains).

Je fixe par le Calcul, les Limites que ces différentes Quantités doivent nécessairement excéder en considération de tel ou de tel Phénomène : Sans pouvoir trouver aucun Phénomène qui indique des Limites qu'elles ne puissent passer.

Je prévient en passant, les principales Difficultés que pourroient m'opposer ceux qui n'auroient pas bien saisi mon Système : Telles que sont celles qu'on déduit de la Proportionnalité de la Gravité à l'Inertie, présumée rigoureuse ; de la Rencontre mutuelle des Corpuscules ; & de la Résistance qu'ils doivent opposer aux mouvemens des Projectiles célestes & terrestres.

Enfin, je fais sentir : Que les Corpuscules qui reviennent d'une partie de matière, après avoir glissé sur elle ; étant aussi nombreux ; mais ayant une Vitesse moyenne d'un tiers moindre que celle des Corpuscules qui vont se rendre à cette Particule : Tous les Corps sont poussés vers elle, avec une Force proportionnée à l'Excédent de la Vitesse originaire sur ses deux tiers c'est-à-dire à son tiers, et à la Densité locale de ce Concrét qui converge vers la Particule ; c'est-à-dire, avec une Force réciproquement proportionnelle aux Quarrés des Distances de ces Corps à cette Particule. D'où se déduit toute l'Astronomie physique.

CHAPITRE TROISIÉME

~~Recherche des Mécaniques du second Phénomène.~~

Second Phénomène & ses Conséquences.

Le Phénomène, est : Que les substances de même nature, s'approchent & s'attachent mutuellement, avec plus de force, que les substances de

nature différente. Aux Exemples qu'on avoit déjà de cette Règle, j'en joins quelques uns, qu'on n'avoit pas encore observés, ou du moins envisagés sous ce point de vuë.

Je donne ensuite la raison, de ce que cette Règle est sujette à de si grandes Exceptions; savoir: Que les Corps mêmes qui tendent avec le plus de force à s'approcher, ne font aucun effort pour se pénétrer plus intimément qu'on ne les mêle, ni pour se maintenir dans cet état de dissolution mutuelle; lorsqu'il n'y a pas assez d'Inégalités entre leurs Parties, pour que celles de l'un puissent se loger un peu librement dans les Interstices de l'autre.

Enfin, je tâche de faire comprendre: Que tous les Phénomènes de la Chymie, peuvent découler de ces deux Considérations, combinées avec celles qu'on a vuës dans le Chapitre 1.er

CHAPITRE QUATRIÉME.

Recherche du Méchanisme du second Phénomène.

L'Attraction que les Corps solides exercent sur la Lumière, n'est pas uniquement proportionnelle à leur Densité (Newtoni Optices Liber 2.dus Pars 3.tia Prop. 10.ma); elle n'est pas la même sur les différentes parties de la Lumière; & la diversité des Verres, y introduit encore de nouvelles varietés. Cependant, cette Attraction s'exerce ad distans. Donc, il y a dans les Attractions, des Inégalités indépendantes de la Congruence des Surfaces. Donc il faut chercher la cause de ces Inégalités, dans celle des Fluides qui servent d'intermède à l'Action mutuelle des Corps. Et la diversité d'Action de ces Fluides, selon la diversité des Corps, ne peut dépendre que de la diversité de leurs Pores. Je m'attache donc d'abord, à découvrir: Quelles doivent être les Affections, tant absolues que respectives, des Pores de deux sortes de Corps, & des différentes Particules d'un Fluide; pour que, choses d'ailleurs égales, deux Corps de la première espèce, ou deux Corps de la seconde, soyent poussés l'un vers l'autre, avec plus de force, qu'un Corps de la première espèce & un de la seconde. Et je trouve: Que les Corps d'une même Couple, devant être traversés successivement, par les mêmes Courants; telle devoit être la

Ressemblance ou la Diversité de leurs Pores ; qu'un Corps d'une espèce arrêtât une plus grande quantité de Matière, quand cette matière avoit déja traversé un Corps d'une autre espèce, que quand elle avoit traversé un Corps de même espèce que lui.

Ensuite, Suivant ma Méthode favorite l'Exclusion : Je rejet les différences de Perméabilité que peut introduire dans les Corps la diversité des Pores, quant à leurs Sinuosités, leurs Dispositions leurs Figures : Et je m'en tiens, à la Diversité des Pores, quant à l'ombre & à leur Diamètre. Diversités, qui peuvent se compenser mutuellement, quand il est question des Courans qui frapent deux de façon à les approcher : Mais, qui ne se compensent pas de même dans les trois Couples (dont l'une par exemple, est de deux Particules d'Eau ; une autre, de deux Particules d'Huile ; & la troisième, de deux Particules l'une d'Eau l'autre d'Huile) ; quand il est question des Courans qui tendent à écarter un Corps de l'autre après avoir traversé celui-ci.

Après cela : Je démontre le Théorème suivant ; j'en donne d'autres Exemples en nombres ; & j'y joins sans Démonstration quatre Théorèmes généraux sur le même Sujet.

Théorème. " Supposons : Que chaque goutte d'Eau isolée
" arrête indistinctement, la septième partie de tous les Corpuscules
" qui y abordent ; que chaque goutte d'Huile isolée, arrête la
" cinquième partie de la moitié la plus grossière du Courant qui y
" aborde ; & que ces mêmes gouttes d'Huile, arrêtent la trente-cin-
" quième partie de la moitié subtile.

" Je dis : Que la Tendance d'une goutte d'Eau vers une
" goutte d'Huile, ou d'une goutte d'Huile vers une goutte d'Eau
" ne sera que les quatre-cinquièmes, de celle de l'Eau vers l'Eau
" ou de l'Huile vers l'Huile.

CHAPITRE CINQUIEME.

Pensées pour perfectionner la Table des Affinités.

C'étoit là un des Objets de l'Académie. Mr. DE LIMBOURG, la très bien rempli; & n'a pas touché au Méchanisme. Moi, qui ne fais de Chymie, que ce qu'il en faut savoir pour ne pas me méprendre sur les Loix dont je dois rendre raison; je n'ai rien ajouté d'important à la Table de Mr. GEOFFROY.

CHAPITRE SIXIEME.

Démonstration de quelques Théorêmes.

Je renvoye à ce Chapitre, les Calculs Algébriques; qui auroient effrayé les Chymistes, s'ils les avoient trouvés dans les autres Chapitres. En voici un énoncé.

Théorême. " Quand deux Particules de matiére égales en volume & en densité, sont plongées dans un Fluide, de Densité uniforme mais plus grande ou plus petite que la leur: Elles tendent à s'approcher l'une de l'autre; avec une Force, proportionnelle au Quarré de la différence de ces Densités; & par conséquent, jamais négative.

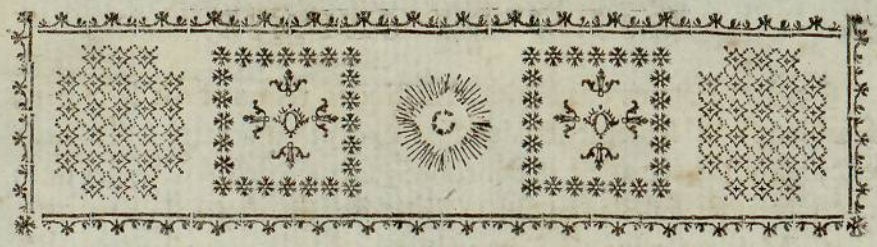
Suivent de nombreuses ADDITIONS ET CORRECTIONS, postérieures au terme prescrit pour le Concours, & par conséquent mieux travaillées. Entr'autres: Il y en a une, sur l'Elasticité; & une, sur quatre façons de concevoir l'immense Rarité des Corps, différentes de celles qu'a exposé Mr. NEWTON à la fin de la 8me Prop. de la 3me Partie du 2d. Livre de son Optique. Cette derniére Addition, a demandé quelques adresses de Calcul. J'en dis autant; de celle qui examine, les Nombres, Dispositions & Grandeurs, de deux sortes de Carités, & de deux sortes de Passages, qui se trouvent dans des amas de Sphéres égales. D'autres Additions, lévent plus pleinement, les Difficultés qu'on pourroit opposer à mon Méchanisme de la Gravitation. D'autres, contiennent plusieurs nouvelles Preuves de la Rapidité des Corpuscules ultramondains, dont quelques unes sont tirées des Causes finales. Une autre, montre; que la véritable Dépense de Force centrale, n'est pas plus grande, dans les Courbes poligones que dans les Courbes rigoureuses. Une autre, prouve par des Faits; que l'action instantanée de la Pesanteur,

n'est pas infiniment petite. Deux autres, donnent des Exemples mieux choisis, du principal Théorème des Affinités; & indiquent les Artifices diophantiques, par lesquels on peut en choisir, tant de rationels & de commodes qu'on voudra. Quatre autres, démontrent des Théorèmes généraux avancés sans preuve. Quelques unes, donnent de secondes Démonstrations par Discours, de Lemmes ou Théorèmes démontrés symboliquement dans le Chapitre Sixième.

J'omets tous les petits Morceaux.

J'ai presque oublié d'avertir le Lecteur, de deux choses. Premièrement: Que je suppose une Egalité & une Ressemblance presque parfaites, dans les Elémens des Graves, c'est-à-dire dans leurs Particules impermeables au Fluide gravifique. Et en second lieu: Que depuis 1759, je ne rapporte plus les Attractions chymiques, à l'action immédiate du Fluide gravifique; mais à un autre Fluide discret, beaucoup plus grossier; dont chaque Particule, par son Agitation, de l'inégalité des Chocs du Fluide gravifique sur ses différentes faces.

Ce Fluide secondaire, presqu'aussi grossier que l'Air; c'est un de mes nouveaux Fluides élastiques, dont je parle à la page 62me; & il ressemble beaucoup, à ceux que Mr. Dan. BERNOULLI a examinés, dans la 10me Section de son Hydrodynamique.



ESSAI DE CHYMIE MECHANIQUE.

CHAPITRE I.

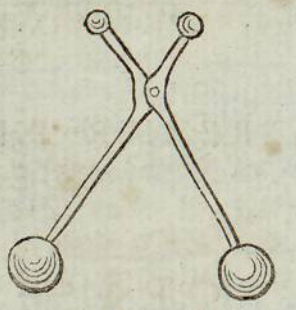
PREMIER PHENOMENE, ET SES CONSEQUENCES GENERALES.

§ I. PHénoméne. La plûpart des Corps connus; tendent à se joindre les uns aux autres, lorsqu'ils ne se touchent pas; & résistent à leur séparation, lorsqu'ils se touchent. Dans les Corps fort éloignés, cette Tendance décroit à proportion de ce que les Quarrés des Distances croissent: Mais, dans les Corps fort voisins, elle décroit beaucoup plus rapidement. Je supprime les détails de cette Observation: Parce qu'ils sont extrêmement connus; & parce que j'aurai occasion de les rappeller les uns après les autres.

2. Ce Fait, se nomme *Attraction* en général. Mais il prend le nom de *Gravitation* en particulier, quand les Corps sont fort éloignés; & celui de *Cohésion*, quand ils se touchent immédiatement.

§ 3. Les Parties des Fluides Elastiques, tel que l'Air & le Feu; semblent non seulement faire une exception à cette Loi; mais encore, observer une Loi contraire, savoir, de s'écarter les unes des autres, dès qu'elles en ont la liberté; ce qui s'appelle *Répulsion*.

4. Mais on connoit divers moyens de les rappeller à la même Régle. En voici un, que j'ai goûté longtems. L'Huile plongée dans l'Eau, & la Flamme entourée d'Air, tendent à s'éloigner du Centre de la Terre: Mais, c'est seulement, à cause que l'Eau & l'Air, tendent avec plus de force qu'elles, à s'aprocher de ce Centre: N'en seroit-il point ainsi, des Particules qui composent les Fluides Elastiques? Elles se fuyent mutuëllement; parce qu'elles sont plongées dans certains Fluides, qui se cherchent avec plus de force.



5. Voici un autre moyen, de concevoir comment une Répulsion peut provenir d'une Attraction. Ce sont deux Leviers Hétérodromes recourbés, qui se présentent mutuëllement la convexité de leurs coudes: Et où, l'Attraction mutuëlle des masses (petites, mais pleines & denses) qui terminent les petits bras (approche imperceptible peut-être, à cause du peu d'étenduë de leur mouvement), produit un Ecartement très sensible, dans les masses (grandes, mais creuses ou rares) qui terminent les grands bras.

6. Je suis infiniment éloigné de penser, qu'il y ait dans la Nature, quelque Méchanisme semblable à ceux que je viens d'exposer: Le premier est trop peu solide (voyez plus bas § 19); & le second, trop peu naturel. Mais, comme je ne suis pas actuellement appellé à rendre raison de l'*Elasticité*, devant cette Académie: Il me suffit d'avoir montré, qu'il n'est pas absolument ridicule, d'espérer, qu'un jour on pourra la déduire de quelque application particuliére de l'Attraction.

7. D'ail-

§ 7. D'ailleurs : Quand la Régle ſeroit ſujette à exception, & même à de très nombreuſes exceptions; comme j'ai eu ſoin de le laiſſer entendre par ce terme *la plûpart* : Elle n'en ſeroit pas moins un Phénomène, dont un Phyſicien doit rechercher la cauſe.

8. Premier Theoréme. L'Attraction que différens Corps exercent ſur un même corps, doit être proportionnée à la Denſité de ces premiers.

Démonstration. L'Attraction qu'exerce le Tout ſelon une certaine direction, eſt la ſomme des Attractions que toutes ſes parties exercent ſelon la même direction.

Exemple. Si la Chaîne & la Trême d'un Tiſſu, attirent également un certain Corps vers ce Tiſſu: Tout ce Tiſſu, doit y attirer ce Corps, deux fois autant que l'auroit fait la Chaîne ſeule.

9. Si, non ſeulement, le corps attirant eſt plus denſe, mais que le Corps attiré ſoit plus denſe auſſi : La Tendance de celui-ci vers celui-là, en ſera plus forte encore; puiſqu'elle eſt viſiblement la ſomme des Tendances particuliéres des parties du ſecond corps vers tout le premier.

10. Rapportant donc les Denſités de ces deux Corps à une même petite Denſité, priſe pour unité ou meſure commune : La force de la Tendance du ſecond vers le premier, ſera proportionnée, au produit de la multiplication de leurs deux Denſités. Si par exemple, le premier corps a 5 degrés de Denſité, & que le ſecond en ait 3 : La Tendance de celui-ci vers celui-la, ſera 15 fois auſſi grande, que s'ils n'avoient l'un & l'autre qu'un degré de Denſité. C'eſt ce que les Géomètres exprimeroient, en diſant: Que *l'Attraction eſt en raiſon compoſée des Denſités.*

11. Le produit de la multiplication de ces Denſités, étant le même, quelle que ſoit celle qui multiplie l'autre: Il s'enſuit; que les Attractions mutuëlles de deux Corps d'inégale Denſité, ſont parfaitement égales: Ce qui eſt un cas de cette grande Loi de la Nature, qui porte que *l'Action & la Reaction ſont toûjours égales.*

§ 12. Le Produit de deux nombres égaux, se nomme *Quarré* de chacun d'entr'eux. Donc: Quand les Densités de deux particules de matiére sont égales, leur cohésion est proportionnelle au Quarré de leur Densité. Donc: Quand un Corps est composé de particules d'égale Densité; sa *Dureté*, choses d'ailleurs égales, doit être proportionnée au Quarré de sa Pesanteur spécifique.

13. C'est aussi ce que l'Observation avoit à peu près découvert immédiatement. *Les Corps les plus pesans, sont ordinairement les plus durs*: Et, dans les cas où le contraire a lieu; on en aperçoit ordinairement la cause, dans la figure & la disposition des parties.

14. Les Particules dont il a été question dans ce premier Théorème & ses suites; ont été censées, ou se toucher immédiatement, ou n'être séparées & environnées à quelque distance, que par un vuide parfait, ou enfin n'être environnées que de matiére destituée d'Attraction. Examinons à présent les altérations que devront subir les Régles que nous venons de voir, si ces Particules sont entourées de Matiére plus ou moins *Attractive*: Qu'on me permette ce dernier mot, à cause de sa commodité; en attendant que j'aye assigné une Cause intelligible, à l'effet qu'il exprime.

15. Second Theoréme. Quand deux Particules de matiére, égales en volume & en densité, sont plongées dans un Fluide de Densité uniforme, mais plus grande ou plus petite que la leur. Elles tendent à s'approcher l'une de l'autre, avec une force, proportionnelle au Quarré de la différence de ces Densités.

La Démonstration générale de ce Théorème, demandant un Calcul Algébrique; langage que les Chymistes ne sont pas tous obligés d'entendre: Je la renvoyerai à un Chapitre uniquement destiné à de tels Calculs. Voici, en attendant, un Exemple, qui en pourra faire un peu sentir la vérité.

§ 16. Quand

§ 16. Quand deux particules égales, de Sel marin ou de tout autre Corps, de la figure d'un Cube, ou d'un Dé à jouer, nagent dans l'Eau, ſans ſe toucher; douze faces de ſel, touchent douze pareilles faces d'eau: Au lieu que, quand ces particules ſont appliquées l'une à l'autre, cela n'a lieu qu'à l'égard de dix faces; les deux autres faces de ſel, ſe touchant mutuellement; & y ayant auſſi quelque part, deux pareilles ſurfaces d'eau, qui ne ſe touchoient pas dans le premier cas, & qui ſe touchent dans le ſecond. Il s'agit donc de prouver: Que quand deux Contacts du ſel avec de l'eau, ſont changés en deux autres Contacts de pareille étendue, dont l'un eſt de ſel avec du ſel, & l'autre de l'eau avec de l'eau; le terme auquel tend l'Attraction, eſt mieux rempli qu'auparavant.

Pour cet effet: Suppoſons, que la denſité du ſel eſt triple de celle de l'eau; de ſorte que (§§, 8, 9 & 10), le ſel s'attache à l'eau, trois fois autant que l'eau à l'eau; & que le ſel s'attache au ſel, trois fois autant qu'à l'eau, c'eſt-à-dire, neuf fois autant que l'eau à l'eau. Donc, les deux Adhérences, qui étoient chacune de trois degrés dans le premier cas, ce qui fait 6 degrés en tout; ſeroient changées dans le ſecond cas, en deux autres Adhérences, l'une de 9 degrés, & l'autre d'un ſeul, ce qui fait 10 degrés en tout. Donc, ces particules tendront à paſſer, de la premiére de ces ſituations, dans la ſeconde; puiſque celle-ci, ſatisfait mieux de 4. degrés, à l'effort que fait l'Attraction pour augmenter la ſomme des Adhérences.

17. C'eſt en partie à cette cauſe, en partie aux loix générales de l'Hydroſtatique, & en partie à d'autres cauſes que je développerai ci-deſſous, que ſont dûs les Phénomènes ſuivans. La cryſtallization des ſels dans l'eau; la génération du tartre dans le vin, & celle des pierres dans l'Urine comme dans la Bile; la formation du cryſtal de roche; l'incruſtation des canaux; & généralement la production de toutes les Pétri-

fications qui se font dans les fluides par juxtapposition.

§ 18. On remarquera : Que le résultat du § 16, auroit lieu ; si les particules du Sel avoient été supposées trois fois plus rares que celles de l'Eau. Ce qui pourra faire comprendre la vérité du Corollaire suivant, aux personnes que leur profession n'a pas appellées à se mettre au fait des termes usités dans l'Analyse.

19. Comme le Quarré de toute Quantité Réelle est Positif, lors même que cette Quantité est négative. Il suit de nôtre second Théorème : Que, *quel que soit le Raport qui régne entre la Densité d'un Fluide, & celles des Particules qui y sont plongées ; jamais ces Particules ne tendront à s'éloigner les unes des autres.*

20. Cela fait toucher au doigt, la fausseté de l'opinion où j'ai été pendant plusieurs années, sur la cause de certaines *Répulsions* mutuëlles de particules, que j'ai exposée dans le § 4. Et je sacrifie avec plaisir à cette évidence, tout le parti que j'avois tiré autrefois (dans mes manuscrits) de cette prétenduë cause ; pour expliquer tous les Phénomènes des Fluides Elastiques, & mille autres par leur moyen.

21. Pour peu qu'on veuille presser la comparaison sur laquelle je m'appuyois, on y verra des disparités essentielles, je l'avouë. Mais, où est le jeune Physicien, qui ne se croira pas dispensé d'examiner scrupuleusement la solidité d'une Analogie de son invention ; quand il trouve jusqu'à trois fois, dans les écrits du Grand Newton *, la même opinion, appuyée de la

* *In omni solutione per Menstruum : Particulæ solvendæ, magis attrahuntur a partibus menstrui, quàm a se mutuò. NEWTONI cogitationes variæ* ; qu'on trouve dans la Préface du Dictionnaire de Harris. *Quemadmodùm Globus Terræ, per vim Gravitatis attrahendo aquam fortiùs quàm corpora leviora ; efficit, ùt leviora, ascendant in aqua, & fugiant de terra. Sic, particulæ salium, attrahendo aquam, fugant se mutuò ; & ab invicem quàm maximè recedendo, per aquam totam expanduntur.*

NEW-

la même Analogie ; & qu'il la rencontre ſous le nom de Théorème, dans les écrits de quelques Géomètres †?

§ 22. Troisieme Théoreme. Si un Corps contient beaucoup plus de vuide que de plein. L'Attraction qu'exerceront quelques-unes de ſes parties, ſur un Corps qui le touchera ou qui en ſera fort voiſin ; pourra l'emporter conſidérablement, ſur celle qu'exercera ſur le ſecond corps, tout le reſte de ce premier, ou même ſur celle qu'y exercera le Globe Terreſtre tout entier.

Démonstration. Quelle que ſoit l'Inégalité des Maſſes ; elle peut être ſurpaſſée, par l'Inégalité des Denſités, combinée avec celle des Diſtances. L'Exemple particulier qui va ſuivre (§ 26), le fera ſentir aſſurément. Mais on pourroit même le comprendre, par les ſeules conſidérations ſuivantes.

23. La Denſité des Murs d'une Maiſon, eſt plus grande que la Denſité moyenne de la Maiſon : Parce que, dans le Volume de cette derniére, on ne comprend pas ſeulement les Murs, mais auſſi les Eſpaces d'entre-deux.

Il

NEWTONUS, de Naturâ Acidorum ; dans la même Préface. *Si ſal quivis, vel vitriolum, parvâ admodum portione diſſolvatur in multa aqua : Particulæ ſalis vel vitrioli, non utique ad imum ſedent, licèt ſpecificè graviores ſint quàm aqua : Sed, diffundunt ſe æquabiliter, per totam aquam ; ità ùt illa æquè ſalſa futura ſit, a ſummo, ac ab imo. An non hoc indicat, partes ſalis vel vitrioli, à ſe mutuò recedere, & ſeſe expandere conari quaquaverſùs ; tamque longè a ſe invicem ſejungi, quàm patitur aquæ in qua innatant ſpatium? Et annon conatus iſte, oſtendit, utique habere eas vim quandam repellendi, quâ a ſe invicem diffugiunt? Aut ſaltem, fortiùs eas aquam attrahere, quàm ſemetipſas mutuò? Etenim : Quemadmodùm, corpora illa omnia, in aqua aſcendunt ; quæ, telluris gravitate minùs ſunt attracta, quàm eſt aqua ipſa : Ità, omnes ſalis particulæ quæ in aqua innatant, minùſque ab una qualibet ſalis particula ſunt attractæ, quàm eſt aqua ipſa ; recedant neceſſe eſt a particula illa, & aquæ fortiùs attractæ locum dent. NEWTONUS in 31ma. Quæſtionum poſt Opticam.*

† *Johannis Keil, Attractionis Leges, Theor.* 23 & 28. *Jacobi Keilii, Tentamen de Secretione animali, Prop.* 8.

Il en eſt de même des Cloiſons qui ſéparent deux Trous d'une Pierre-ponce: Elles ſont plus denſes que l'Eau; quoique le Bloc d'où on les a tirées, fût plus rare que l'Eau: Les Cloiſons ſubalternes qui ſe trouvent dans ces cloiſons, ſont infailliblement plus denſes encore: Et ainſi de ſuite, juſqu'aux Parties entiérement exemtes de Pores.

§ 24. Or, s'il y a de la ſorte, pluſieurs Ordres ſucceſſifs de Cloiſons; & que dans chaque Ordre, la moitié du volume ſoit occupée par des Pores auſſi grands que les Cloiſons de l'ordre ſuivant: La quantité réelle de Matiére, ne ſera que la moitié, le quart, la $\frac{1}{8}$, la $\frac{1}{16}$, &c. de tout le volume. Dix ſemblables ordres, par exemple; feront que la Maſſe ne ſera que la $\frac{1}{1024}$ partie du volume. C'eſt la façon dont Mr. Newton conçoit que les Corps ſont compoſés; à la fin de la 8e. Prop. de la 3e. Partie du ſecond Livre de ſon Optique: Où, cette compoſition eſt précédée de preuves très fortes, de la prodigieuſe Rarité des Corps. Il y a, au reſte, pluſieurs autres façons, de concevoir cette immenſe Rarité, & de prouver qu'elle a lieu dans la Nature.

25. On jugera auſſi; que l'Inégalité des Maſſes; doit être en grande partie compenſée par celles des *Diſtances*, lorſqu'il s'agit de Corps qui ſe touchent ou peu s'en faut: Si l'on fait attention; que dans les Corps Sphériques au moins, la vertu Attractive, doit être conçuë réünie au Centre; & agir depuis là, avec une force d'autant plus petite, que le Quarré de cette Diſtance du Centre eſt plus grand. Mais, venons à l'Exemple que nous avons promis.

26. Deux Boules de même Denſité, dont les parties s'attirent en raiſon inverſe des Quarrés des Diſtances, comme nous avons obſervé (§ 1.) que cela avoit lieu; attirent un Corps, placé à des Diſtances de leurs ſurfaces qui ſoient entr'elles directement comme les diamètres des Boules, en raiſon ſimple de leurs diamètres. (*Newtoni Princip. Lib. I. Prop.* 72.)

Si

Si donc, le Diamètre du Globe Terreſtre, eſt de 470 millions de pouces; & que celui d'une certaine Particule, ſoit la $\frac{1}{2128}$ partie d'un pouce; de ſorte que l'un, ſoit un Billion (un million de millions, ſelon le langage de Mr. Wolff) de fois plus grand que l'autre. Cette Particule, attirera une autre Particule, qui en ſeroit un billion de fois moins èloignée que l'Obſervateur n'eſt èloigné de la ſurface de la Terre; avec la billionième partie de la force dont la Terre attire cette dernière; c'eſt-à-dire, avec la billionième partie du Poids de celle-ci. Pourvû, au moins, que la Denſité de la Terre, ſoit ègale à celle de la première Particule.

Mais, ſi la Denſité moyenne du Globe Terreſtre, eſt mille billions de fois plus petite que celle de la première Particule. La ſeconde Particule, ſera retenuë vers cette première, avec une force mille fois plus grande que ſon propre Poids. C'eſt à-dire: Qu'elle ne pourra en être dètachée; que quand le poids de mille autres particules, ſe joindra au ſien, ſans que leur Cohèſion ſe joigne à la ſienne. Cette Cohèſion, ſera donc en ètat de ſoutenir le Poids d'une colomne verticale, haute des $\frac{1000}{2128}$ d'un pouce; environ demi-pouce. Ce qui eſt plus que ſuffiſant, pour expliquer la ſuſpenſion d'une goutte de Liqueur, à l'extrèmité infèrieure d'un Corps.

Et ſi la Denſité de nôtre Globe, eſt dix-mille fois plus petite encore; c'eſt-à-dire, dix Trillions (dix millions de billions) de fois moindre que celle de la Particule ſupèrieure ou attirante. La Particule infèrieure ou attirée; pourra ſoutenir le Poids d'une Colomne verticale, dix-mille fois plus longue encore, ou de 4700 pouces. Ce qui eſt plus que ſuffiſant, pour expliquer la Cohèſion des Corps les plus Durs: Car, il n'y auroit, je penſe, aucun fil de mètal de cette longueur; qui ne rompit; s'il étoit ſuſpendu verticalement par ſon extrèmité ſupèrieure, ſans repoſer ſur rien par ſon extrèmité infèrieure.

Or : Comme dix trillions, ſont la 63e puiſſance du nombre 2. Il s'enſuit : Qu'il y aura dans le Globe Terreſtre, 63 Ordres de Pores (pareils à ceux du § 24) de plus que dans la Particule en queſtion.

§ 27. On peut dire de même, du Corps Attiré : Que ce ſont preſque uniquement ſes parties les plus voiſines du Corps Attirant, qui contribuent à l'entrainer vers celui-ci. Et comme tout le reſte de ce Corps Attiré, rèſiſte à ce dèplacement, par ſon Inertie : Il s'enſuit ; que la viteſſe de tout le corps, ſera ſi foible, qu'elle ne ſera pas en ètat de ſurmonter les obſtacles qui proviennent du Frotement des Solides & de la Viſcoſité de l'Air ou d'autres Fluides. Ce qui fait comprendre, pourquoi, les Corps un peu conſidèrables, ne s'approchent point les uns des autres, comme font les Corps bien petits.

28. Il n'eſt donc pas néceſſaire ; comme l'avoit cependant cru Mr. Newton, & après lui preſque tous ſes Diſciples ; d'imaginer une Attraction, diſtincte de la Gravitation univerſelle, & ſoumiſe à d'autres Loix ; pour rendre raiſon de la ſupèriorité de la Cohéſion ſur la Peſanteur.

29. Quatrieme Theoreme. Quand deux Particules, de même ou de diffèrente matière, nagent dans le même Fluide ; & que, compenſation faite de leurs Denſités & de celle de ce Fluide, elles tendent à ſe joindre. Elles ſe joignent, par la plus grande ſurface poſſible.

Demonstration. On peut appliquer à chaque degré d'Augmentation de la ſurface d'attouchement, ce que nous avons dit ci-deſſus, de la ſimple aproche de deux Particules entières : Savoir ; que la ſomme des Cohèſions, ètant plus augmentée que diminuée, par une pareille Augmentation ; cette Augmentation aura lieu. Cette dernière conſèquence, dèrive : Tant de ce que l'Attraction, ne ſe termine pas rigoureuſement aux portions de ſurface qui ſe touchent dèja : Que, de ce que l'Agitation du Fluide, qui tend alternativement à augmenter & à diminuër la ſur-

face

face d'attouchement ; trouvant plus de facilité à venir à bout du premier de ces effets que du second ; il en doit resulter enfin, une Augmentation plutôt qu'une diminution.

§ 30. Mais, cet effet n'aura lieu ; que quand les differentes portions d'une des deux surfaces, pourront s'appliquer successivement, à une même portion de l'autre surface. Et il faut pour cela : Que ces deux surfaces soient Planes : Ou que si elles sont Courbes ; elles soient 1°. de deux Courbures semblables en gros ; 2°. du même degré de Courbure ; 3°. de ces Courbures seulement, dont toutes les parties sont semblables en dètail dès-lors qu'elles sont ègales en ètenduë. Or, cette dernière condition, ne se rencontre ; que dans les cylindres & les cones droits, les sphères & les sphèroïdes, tous les solides formés par la rèvolution circulaire d'une Courbe quelconque, & tous ceux qui sont formés par la rèvolution *Helicoïde* d'une Ligne quelconque : J'entens par *Helice*, ou *Vis* ; la Courbe à double courbure, qui tourne autour d'un Cylindre droit, en avançant parallèlement à l'axe en raison de ce qu'elle avance angulairement.

31. C'est dans ce Thèorème ; qu'il faut puiser la vèritable cause de la règularité des *Crystallisations*. Car, deux surfaces planes, ègales & semblables, ne se touchent en autant de points qu'il est possible ; que lorsqu'elles sont enfin appliquées tout à-fait symmètriquement l'une sur l'autre : De sorte que, c'est seulement quand elles seront parvenuës dans cette position là ; qu'elles cesseront de glisser en divers sens l'une sur l'autre.

32. Cinquieme Theoreme. „ Toutes les fois que deux „ substances, qui ont quelque disposition à se joindre l'une avec „ l'autre ; se trouvent unies ensemble. S'il en survient une troi- „ sième, qui ait plus de Raport avec l'une des deux : Elle s'y „ unit, en faisant lâcher prise à l'autre „ Mèmoires de l'Acadèmie des Sciences de Paris pour 1718.

La Dèmonstration, en seroit la même, à de legers change-

mens près, que celle des Thèorèmes 2 & 4. Mais, elle seroit trop longue pour être insèrée ici ; si je voulois y employer tout l'appareil Gèomètrique.

§ 33. Je dois avertir seulement : Que, pour ne pas sortir de l'objet de ce Chapitre, où je n'ai aucun ègard à la diversité qui peut règner dans les Corps, par raport à leur nature intime : Je n'entends ici, par *Disposition* ou *Rapport* ; que plus ou moins d. Densité, plus ou moins de Ressemblance dans la figure des surfaces, & plus ou moins de Poli dans ces mêmes surfaces.

34. Sixieme Theoreme. Lorsque les Parties d'un Fluide, sont plus petites que les Interstices d'un autre Fluide : Ces Fluides, appliqués l'un à l'autre, se pènètreront mutuëllement, jusqu'à *Saturation* ; c'est-à-dire, jusqu'à-ce que ces Interstices soient tous remplis, ou qu'il n'y ait plus rien pour les remplir. Et cela arrivera, lors même que ces Parties seront un peu plus grandes que ces Interstices : Pourvû que l'Ecartement qu'elles seront obligées de causer dans les Parties du Fluide grossier, n'empêche pas que la somme des Volumes qu'occupoient ces deux Fluides avant leur mêlange, ne soit un peu diminuée.

Demonstration. L'Attraction, tend à rassembler toutes les parties du mêlange, sous le plus petit volume possible. Donc : Toutes les situations de parties, qui favoriseront la diminution de ce volume ; seront plus difficiles à dèranger, que celles qui en favoriseront l'augmentation. Donc : Au bout de quelque tems ; l'Agitation (qui ne manque jamais d'avoir lieu dans les Fluides, ne fût-ce qu'à cause d'un peu de chaleur) les aura amenés dans la situation mutuëlle où ils occupent le moins de place.

35. Il paroit, que cela arrive à l'Eau, quand ón la mêle avec de l'Esprit de vin bien rectifié, ou de l'Huile de Vitriol bien concentrée, ou avec des Sels bien secs. Le Mêlange, devient fort intime : La somme des volumes, est diminuée : Et la Pesanteur spècifique, est par consèquent augmentée.

On

On ſait auſſi : Que l'Etain, quoique plus leger que le Cuivre ; augmente cependant la Peſanteur ſpècifique de celui-ci : Comme Mr. Hook l'a fait voir à la Societé Royale de Londres.

Au reſte : L'application que nous venons de faire de ce Mèchaniſme, à la Diſſolution des Sels dans l'Eau ; me paroit devoir nous diſpenſer, de chercher ailleurs, la cauſe du Phènomène en faveur duquel Mr. Newton avoit imaginé ce qu'on lit dans ma première note ſur le § 21.

§ 36. S'il y avoit, dans les Interſtices du ~~Fluide~~ groſſier ; de l'Air, du Feu, ou quelque autre Fluide peu denſe : Il en ſeroit chaſſé par le ~~Fluide ſubtil~~ ; & produiroit ce qu'on appelle des *Effervescences* ; ſuivies communément d'un *Coagulum*, à cauſe de l'augmentation des points de Contact.

Liquide

Liquide

37. Mais, il ne doit rien arriver de pareil ; quand on verſe l'une ſur l'autre, deux Liqueurs, dont les Parties ſont ègales ou peu s'en faut ; quelque Tendance qu'elles euſſent d'ailleurs, à s'aprocher & à ſe pènètrer. Parce que, les Pènètrations qui avoient pû ſe faire, ſe ſeroient dèja exécutées entre les deux moitiés de chacune de ces Liqueurs à part : Et que, toute autre Pènètration, ne tendroit point à diminuer le volume total.

38. Ayant calculé, le Volume de la plus grande Sphèrule qui puiſſe ſe loger librement dans les plus grands interſtices d'un monceau de Sphères ègales : J'ai trouvé ; qu'il ètoit environ la $\frac{1}{14}$ partie, de celui d'une de ces dernières.

Si le Monceau contenoit dèja des Sphères inègales : Les Interſtices, en auroient èté bien plus petits ; & il auroit fallu une bien plus grande diſproportion, entre la groſſeur des Sphères & celle des Sphèrules ; pour que celles-ci, euſſent pû ſe loger librement dans les interſtices de celles-là.

CHAPITRE II.

RECHERCHE DU MECHANISME DU PREMIER PHENOMENE.

§ 1. TOutes les fois que nous avons été à portée, d'obſerver la cauſe du changement d'état d'un Corps; nous avons trouvé, que c'étoit l'Impulſion immédiate de quelque autre Corps (telle eſt, par exemple, l'Aſcenſion de l'Eau dans les Pompes, par la Preſſion de l'Air). Donc; l'Analogie la plus rigoureuſe, doit nous faire conclurre : Que, là où nous n'avons pas été à portée d'obſerver la cauſe de ſemblables changemens d'état; elle conſiſtoit auſſi, dans l'Impulſion immédiate de quelque Matière. Donc, l'Approche mutuëlle des Corps viſibles, eſt duë à l'Impulſion immédiate de quelque Matière inviſible.

2. Cet argument, tire ſa force, de cet axiome : *Les Effets ſemblables, proviennent de cauſes ſemblables*; vû que, toute Reſſemblance, doit avoir quelque Raiſon ſuffiſante de ſon exiſtence. Mais, le Raiſonnement lui-même, a beſoin de quelques petits Eclairciſſemens.

3. 1°. Par ces mots, *changement d'état*; j'entens : Le paſſage du Repos au Mouvement, ou du Mouvement au Repos; l'Accélération ou le Rallentiſſement; enfin, un changement de Direction, ou bruſque (& par conſéquent angulaire), ou nuancé (& par conſéquent arrondi).

2°. Après le témoignage actuel de nos propres ſens, qui ſe borne à très peu d'objets individuels; nous n'avons aucune preuve de ce qui ſe paſſe hors de nous, plus forte que l'eſt l'*Analogie*. Si quelcun, n'y ayant pas bien réfléchi; doutoit un peu de la confiance entière que nous donnons à ce genre de

preu-

preuve, dans les choſes même qui importent le plus à nôtre bonheur ; je le prierois, de lire, ce que dit à ce ſujet Mr. 's Graveſande, dans le Diſcours qu'on a imprimé à la tête de ſes grands Elèmens de Phyſique.

3°. Il faut avouër ; que les Mouvemens volontaires des Hommes, ſont dûs à un Etre *Immatériel.*

Mais : Outre qu'ils ſont en très petit nombre, ſi on les compare aux autres Mouvemens qui ſe paſſent dans la Nature. On peut même dire à la rigueur, qu'ils ne font pas exception à ma Propoſition : Car ; ils ſont dûs *immédiatement*, à l'action des Muſcles ; celle-ci, à celle des Nerfs ; & cette dernière, à celle du Cerveau ; qui ſont tous des *Corps*, doués de toutes les qualités de la Matière. Et, quoique l'action du Cerveau, ſoit duë à un Etre Immatèriel : Cette vèrité, n'eſt pas une Obſervation Phyſique immèdiate, comme ſont toutes celles dont j'ai prètendu parler ; mais, une Concluſion èloignée, de quelques Argumens, Mètaphyſiques, Moraux, ou Théologiques.

D'ailleurs : J'entens bien auſſi ; que le mouvement de la Matière inviſible qui produit les Attractions, eſt dû pareillement à l'action primitive d'un Etre immatèriel.

4°. Je ſuis ſurpris : Que Mr. NEWTON ; qui ſentoit ſi bien toute la ſolidité de l'Analogie, & qui en a tant tiré parti dans ſes Ouvrages ; ſe ſoit ſi fort preſſé ici, d'en faire l'application à l'idée creuſe de *Force* en gènèral (Etre Mètaphyſique, pour ne rien dire pis) ; plutôt que de s'attacher immèdiatement, au *Genre prochain* de cette Analogie, ſavoir l'*Impulſion.*

§ 4. La Matière inviſible qui pouſſe les corps les uns vers les autres, par exemple les corps peſans vers le Centre de la Terre ; n'offre aucune reſiſtance ſenſible à ſe laiſſer *diviſer* par le mouvement horizontal des grands corps ; & elle pouſſe vers ce Centre, de petits Corps très voiſins (par exemple, deux grains de ſable, que leur ſeul poids entraine par les trous d'un Poudrier), quoiqu'elle ne puiſſe pas entrainer ceux qui ſont

dans

dans l'intervalle qui les sèpare (les grains qui reposent sur les intervalles des trous). Ses parties, peuvent donc se mouvoir, indèpendamment les unes des autres, avec une grande liberté. Or, c'est là, l'idée que nous attachons au mot *Fluide*. Donc, cette Matière est un Fluide.

C'est seulement, parce que la main est *divisée* en plusieurs Doigts; qu'elle peut abbaisser à la fois, deux Touches d'un Clavecin, sans abaisser celles d'entre-deux.

§ 5. Pour accèlerer le mouvement d'un Corps, dont la vitesse est dèja sensible; il ne suffit pas, que le Fluide qui cause cette Accèlèration, tende seulement à se mouvoir: Mais il faut, qu'il se meuve lui-même à la poursuite de ce Corps, avec une vitesse supèrieure à celle avec laquelle ce Corps esquive le coup. Or, l'Accèlèration des Corps pesans, ne cesse pas; lors même que leur vitesse est dèja de quelques Toises par seconde. Donc, la vitesse du Fluide qui les pousse vers la Terre, est tout au moins ègale à celle-là.

6. La chûte des Corps pesans, est dirigée de toutes parts vers un même lieu, le Centre de la Terre: Et on en peut dire autant, de l'Approche de deux gouttes de Liqueur; qui se fait ègalement, soit que la ligne qui joint leurs centres, ait sa direction du Nord au Sud, ou de l'Est à l'Ouest, ou du Nord-Est au Sud-Ouest, &c. Donc, il faut; que le Fluide qui cause ces Approches, soit de nature, à se mouvoir rapidement, vers un même lieu, en plusieurs sens à la fois, sans se rallentir sensiblement par ce croisement de directions.

7. Si toutes les parties de ce Fluide, ètoient contiguës; ou même, si sans être contiguës, elle ne laissoient entr'elles, que des Interstices plus petits qu'elles: Deux Courans opposés de pareille matière, s'arrêteroient mutuëllement; &, à plus forte raison, plusieurs Courans qui s'avanceroient à la fois vers un même lieu. Sans compter, que bientôt, ce Lieu seroit com-

blé

blé de ce Fluide; qui par consèquent, ne pourroit plus même y arriver: Nôtre Globe, par exemple, fût-il infiniment poreux, en feroit furchargé depuis longtems, quelques milliers de lieuës à la ronde de fon Centre; de telle forte, que depuis longtems, il n'en pourroit plus pènètrer du nouveau dans les lieux plus proches du Centre que cela, par exemple, à la furface que nous habitons; d'où il s'enfuivroit, que nous n'èprouverions plus de Pefanteur. Donc; les parties du Fluide dont nous cherchons la nature; laiffent entr'elles beaucoup d'interftices plus grands qu'elles. Ce qui indique dèja, qu'elles font *Ifolées*; de façon à pouvoir fe croifer mutuëllement, comme les dècharges de mousqueterie de deux armées ennemies.

§ 8. Si les parties intèrieures de ce Fluide, s'ètoient un jour touchées & gênées mutuëllement: Par une fuite de la dècompofition oblique des Preffions ou des Mouvemens actuels; elles fe feroient bientôt jettées là où elles auroient pû pènètrer, c'eft-à-dire, dans les Interftices plus grands qu'elles; jufqu'à-ce qu'il fût arrivé de deux chofes l'une, favoir, ou que ces Interftices fuffent tous comblés, ou que ces parties ne fe gênaffent plus mutuëllement. Or, le premier de ces Effets n'eft pas arrivé (§ prècèdent). Donc, le fecond a lieu; c'eft-à-dire, que ces parties ne fe gênent point mutuëllement.

9. Tout mouvement Curviligne, étant forcé; & tendant perpètuellement à devenir Rectiligne, dès l'inftant que ce qui le gêne fera enlevé: Un pareil mouvement, ne peut pas fubfifter deux inftans, dans un Fluide dont les parties ne fe gênent point, & peuvent s'èchaper ailleurs. Donc, le mouvement de nôtre Fluide, eft actuellement *Rectiligne*.

10. Qu'on me permette d'insèrer ici, une Rèflèxion, qui n'interrompra pas longtems le fil de mes Consèquences.

Les efforts prodigieux des plus grands Phyficiens; pour tirer parti du mouvement *Curviligne*, en faveur de la Gravitation univerfelle; s'étant trouvés fi infructueux jufqu'à ce jour

(voyez par exemple, l'Incompatibilité des Tourbillons avec les Phènomènes, dans le dernier volume de l'Encyclopèdie, Article *GRAVITATION*). Il est surprenant, qu'ils n'ayent pas fait plus de tentatives pour appliquer le mouvement Rectiligne aux mêmes Phènomènes. Ils auroient cependant pû y être conduits, ou par une Analyse pareille à celle qu'on vient de voir; ou par une Analogie bien simple.

La Gravitation, ressemble dèja à la Lumière, auroient-ils pû dire; en ce qu'elle dècroit comme elle, à proportion de ce que les quarrés des Distances croissent: Ne lui ressembleroit-elle donc point aussi; en ce que sa Propagation se feroit selon des Lignes Droites?

D'ailleurs. Quand les suppositions nècessaires pour rendre raison d'un Fait; peuvent se rèduire à deux Classes: La crèdibilité de l'une, se fortifie, de toutes les atteintes que reçoit la credibilité de l'autre.

§ 11. Une autre Raison, qui auroit bien dû engager les Physiciens, à donner la preference aux Fluides dont les parties se meuvent librement & laissent de grands Interstices entr'elles, sur les Fluides dont les Parties sont pressées les unes contre les autres: C'est que, plusieurs Fluides de différente nature, agissent à la fois dans un même lieu, sans se troubler mutuëllement dans leurs fonctions, au moins à un degré qui soit sensible: Tels sont ceux de la Gravité & des autres Attractions, celui du Magnetisme & celui de l'Electricité (qui même, en font chacun, deux opposés; selon quelques Physiciens), ceux de la Lumière & de la Chaleur, l'Air, &c. Au lieu que, pour l'ordinaire, uniquement attentifs à la classe particuliére de Phènomènes qui les occupoit dans une certaine Epoque de leur vie; ils lui ont assigné pour Cause un Fluide, qui ne laissoit point un jeu libre aux Fluides dont l'existence est nécessaire pour produire les Phènomèmes de tant d'autres genres.

§ 12. Au

§ 12. Au reste, je ne dècide point; si ces Interstices, sont absolument vuides; ou si seulement, ils sont pleins d'un autre Fluide, destitué de toute Resistance sensible.

Les consèquences de ces deux suppositions, seront toutes les mêmes, pour ce que j'aurai à dire. Et je ne prens parti; que quand j'y suis amené par des Faits. Or, je sais bien des Faits, qui prouvent invinciblement, qu'il y a dans l'intérieur & à l'extérieur des Corps, plus ou moins d'intervalles absolument destitués de Resistance, selon que ces Corps, manifestent moins ou plus d'Inertie relativement à leur Volume. Mais je n'en sais point, qui fixent la nature du *Milieu non-resistant* qui occupe ces intervalles.

13. Revenons à nôtre marche Analytique.

Les effets de la Pesanteur & des autres Attractions, se font appercevoir, sans aucune diminution sensible, sous une cloche de verre, sous des Toits, & même sous la voute la plus épaisse. Cependant: La Matiére qui les produit, se mouvant en Ligne Droite; elle doit avoir traversé ces obstacles. Donc: Et cette Matiére est fort subtile; & ces obstacles sont fort Poreux.

14. Ce n'est point ici le cas, si frèquent ailleurs; où, de deux Consèquences, il n'est permis d'en tirer qu'une à la fois, ou même seulement une alternative indèterminée.

Une Matière qui se meut en Lignes Droites, auroit beau être Infiniment subtile; il n'en passeroit jamais davantage au travers d'une Lame criblée de Trous, qu'en Raison, de la somme des Ouvertures seules, à toute la surface de la Lame. Il faut donc; que la somme de ces Ouvertures, soit réellement fort grande (relativement à la surface qui comprend & les ouvertures & les barreaux); pour que la Matière en question, puisse y passer presque toute.

15. Voici une autre Preuve de cette double Verité; ou plutôt, la même Preuve envisagée dans des Phènomènes diffèrens.

1°. Les parties d'un Corps Terreſtre, ne pèſent pas ſenſiblement davantage, quand elles ſont èparſes, & par conſèquent toutes immèdiatement expoſées au Fluide qui les pouſſe vers la Terre que quand, leur Rèunion, fait que les ſupèrieures, dèrobent aux infèrieures, une partie du Fluide qui auroit frapé celles-ci. 2°. La Gravitation des Corps Cèleſtes les plus inégaux, eſt ſenſiblement proportionnée à leur quantité de matière (voyez les Principes de NEWTON, Livre 3, Prop. 6.); quoique le milieu des gros, ſoit moins expoſé aux coups de la Matière Celeſte, que le milieu des petits.

Or, cela ne peut ſe faire; à moins que, les couches ſupèrieures de ce Corps Terreſtre, & les couches extèrieures des plus grands Corps Cèleſtes, n'interceptent beaucoup moins de Corpuſcules, qu'elles n'en laiſſent paſſer.

Donc, encore une fois; ces Corpuſcules ſont fort petits; & ces Couches ſont fort Poreuſes.

§ 16. Il ne faut pas apprèhender; que des Corps ſi Poreux, donnant moins de priſe aux Impulſions de la Gravité; ils viennent à en recevoir moins de Viteſſe. Car, d'un autre côté, il y a auſſi d'autant moins de Matière à tranſporter. Les Trous, il eſt vrai, ne ſont pas pouſſés; mais, ils n'ont pas beſoin de l'être.

17. Des Corpuſcules Iſolés, très ſubtils, qui ſe meuvent en ligne droite, dans un grand nombre de ſens diffèrens, & qui rencontrent des Corps fort Poreux. Voilà donc la ſeule façon dont peut exiſter la Cauſe matèrielle des Attractions. Et c'eſt par des conſèquences rigoureuſement dèduites des Phènomènes, que nous avons dècouvert la nature de cette Cauſe; ſur laquelle nous ferons encore bientôt quelques Recherches.

18. Il eſt vrai; que nous ſommes preſque toûjours partis, des Phènomènes de la Peſanteur, plutôt que de ceux des Attractions

tractions qui s'exècutent à de petites Distances. Mais, ce n'a èté que par raison de commodité; & parce que leur regularité & leur ètenduë, donnoient plus de prise à nos recherches.

On peut aller à la dècouverte d'une vèrité, par les routes qu'on juge à propos; pourvû qu'on soit bien rèsolu, de vèrifier la solidité de cette Dècouverte une fois faite, en envisageant cette vèrité sous toutes ses autres faces: Et c'est aussi, ce que je prètens bien mettre en exècution.

§ 19. Les Gèomètres, se sont assez occupés jusqu'à prèsent, des Fluides *Continus*; qui forment un *Plein* parfait ou presque parfait, dont cependant presque personne ne croit plus guères l'existence: Pour qu'il soit tems enfin, de considèrer aussi les Fluides *Discrets*; qui doivent avoir lieu dans ce *Vuide* presque parfait dont les Physiciens se persuadent tous les jours davantage.

20. Les mêmes Philosophes, se sont assez occupé, des solides parfaitement *Impermeables*; quoiqu'on sache bien, qu'aucun des Corps Perceptibles n'est dans ce cas: Pour qu'il soit tems aussi, d'examiner ce qui arrive aux Solides Poreux, & *Permeables* à divers Fluides; ce qu'on sait être le cas de tous les Corps qui tombent sous nos sens.

21. Mr. NEWTON, a bien considèré, il est vrai, des Fluides *Discrets*, dans le commencement de la 7e. Section du 2e. Livre de ses Principes; & cela, sous les noms de Fluides *Rares* ou *non-Continus*.

Mais 1°. Il ne les envisageoit qu'en Repos: Et, il est vraisemblable, qu'ils sont souvent en Mouvement. 2°. Il les supposoit ordinairement doués d'une Vertu Rèpulsive: Et, il y a encore beaucoup de consèquences intèressantes, à tirer de leur Inertie seule. 3°. Son principal dessein, ètoit d'en venir enfin, à calculer commodément, les Rèsistances des Fluides Continus: Et, la considèration des Fluides Discrets, terminée à cette es-

pèce de Fluides; offre encore matière à une Thèorie aussi curieuse qu'utile. 40. Enfin : Il ne faisoit attention, qu'au rapport de leur Densitè à celle des Solides qui y sont plongés : Et, on doit avoir égard encore, au rapport de leur Diamètre avec celui des Pores de ces solides.

§ 22. Il est vrai encore : Que plusieurs Physiciens, ont examiné aussi, les effets qui resultoient, du passage plus ou moins libre, que les Pores de certains solides accordent à certains Fluides.

Mais : Ils n'avoient ordinairement en vuë, que l'explication de certains Phènomènes particuliers; auxquels même ils plioient souvent leurs Hypothèses : Ils y faisoient plus d'usage de leur Imagination que de leur Entendement : Ils n'apprècioient rien à l'aide de la Gèomètrie & du Calcul; ou ils en faisoient des *Applications si arbitraires & si vicieuses*, qu'il auroit mieux valu n'y pas toucher du tout : Enfin, je doute, qu'aucun d'entr'eux, ait examiné à cet égard; des Fluides dont le mouvement fût Rectiligne.

23. Je crois donc, qu'il ne seroit point inutile à l'avancement de la Physique, d'examiner aussi, ce qui doit arriver à deux Corps Poreux, placés à une Distance Finie l'un de l'autre, & exposés à l'Impulsion d'un Fluide Discret, dont les mouvemens sont Rectilignes, & se croisent en mille sens différens.

24. D'autant plus; qu'une Secte fameuse dans l'Antiquité, a taché d'expliquer tous les Phènomènes, à l'aide d'un pareil Fluide, sous le nom d'*Atomes*.

25. D'ailleurs; on a quelque lieu de penser, que la Lumière se meut de la sorte : Et peut-être même aussi, le Feu elementaire, qui a dèja tant de raports avec elle.

Or, ces deux Fluides, jouënt un assez grand rôle dans l'Univers; pour qu'on ne doive rien nègliger, de ce qui peut tendre à èclaircir leur façon d'agir sur les Corps.

§ 26. La

§ 26. La proprieté la plus remarquable d'un pareil Fluide: C'eſt la double Loi ſelon laquelle il rallentit le mouvement d'un Corps; ſelon que ſa viteſſe en deux ſens oppoſés, eſt inferieure ou ſupèrieure à celle de ce Corps.

Dans le premier cas: La quantité de mouvement que perd ce corps en un tems donné; eſt proportionnelle, à la ſomme de ces deux viteſſes. Dans le ſecond cas: Cette perte, eſt proportionnelle, au double de la viteſſe propre du corps; ſans aucun ègard, au plus ou moins d'excès de la viteſſe du Fluide ſur celle-là.

Bien entendu; que dans l'un & l'autre cas, on ne compte pour viteſſe du Fluide, que la portion de cette viteſſe parallèle à la direction du Corps; & qu'on ſuppoſe donnée, la quantité de matière qui fait un trajet donné dans un tems donné.

27. Tout cela, dècoule ſi evidemment, de l'Axiome, que *les Corps agiſſent les uns ſur les autres uniquement par leurs viteſſes rèſpectives*; qu'il faudroit peut-être plus d'attention, pour en lire la Dèmonſtration, que pour la trouver par ſoi-même. Et par rapport aux perſonnes, qui ne ſont en ètat, ni de ſaiſir une Dèmonſtration, ni de la faire elles-mêmes: il ſuffira de les prier de remarquer: Que, de deux Courans oppoſés; l'un aide le mouvement du Corps en queſtion, à peu près autant que l'autre le rallentit; la difference, ne provenant, que de la viteſſe propre de ce Corps, qui lui fait èluder une partie du choc du premier courant, & renforcer d'autant l'action du ſecond.

28. Si, donc une fois, ce Fluide ſe mouvoit auſſi vite que le Corps en queſtion: Quelque prodigieuſe que pût devenir ſa Rapidité au dela de ce point; ſa Reſiſtance n'en ſeroit pas plus conſiderable. Au lieu que, ſon efficace pour produire d'autres Effets, pourroit devenir beaucoup plus grande, par cette augmentation de viteſſe; ſi, dans ces Effets-la, toute la

Cet Exposé, n'est point net; non plus que le Developpement que je fis imprimer à la fin de l'an 1759, ou en 1760, aux pages 76-82; ni à plus forte raison, ce que j'en disois dans le Mercure de ~~Janvier~~ Mai 1756, cité à la page 82. Mais, le fond est cependant vrai: Comme je l'ai fait voir à quelques Personnes, par l'Accord exact du Resultat indiqué au milieu de cette dernière page, avec les Calculs ~~[illegible]~~ deduits d'un Aspect beaucoup plus simple des mêmes Principes.

Cet Aspect, n'est pas, je crois, presenté à moi, avant l'année 1764: Et je n'en ai pas même des Preuves ecrites, d'une Date anterieure à 1765. Voyés ce nouvel Aspect, ecrit à la main au bas de la même page.

la matière d'un Courant, n'étoit pas entièrement opposée à toute celle d'un autre Courant, comme elle l'est dans le cas de cette Resistance.

§ 29. Et rèciproquement. Si ces derniers Effets, sont fort considèrables, sans que cette Resistance le soit; on peut en conclurre infailliblement: Que ce Fluide est très Rare; mais, qu'une grande Rapidité, le met en ètat de produire d'aussi grands Effets que s'il étoit fort Dense, sans augmenter pourtant la resistance qu'il oppose au mouvement des Corps.

30. Ici, je dois indiquer, au moins en deux mots; comment, un Fluide qui se meut dans deux sens opposés, peut être très-rare, & cependant produire de grands Effets d'une certaine espèce, pourvû qu'il soit fort Rapide.

Si l'un des deux Courans opposés qui venoient fraper un certain Corps; est intercepté, par l'Impènètrabilité d'un autre Corps: L'autre Courant, aura son plein effet, pour entrainer ce premier Corps vers le second; &c.

En effet: Un Corps, est dèfendu par un autre Corps, de l'atteinte d'un Fluide Rectiligne; de la même façon, qu'un Ecran nous garantit de l'ardeur du Feu, ou qu'un Bouclier pare les coups qu'on nous porte. Ce qui, dètruit l'èquilibre des deux Impulsions opposées qui se seroient faites sur ce premier Corps: De sorte que, celle-là a le dessus, qui n'a pas èté arrêtée par la prèsence du second; c'est-à-dire, celle-là prècisément, qui poussoit le premier Corps vers ce second.

31. Or, la Matière Celeste, est dans le cas ènoncé par l'Antecedent du § 29. C'est-à-dire: 1°. Qu'elle ne fait éprouver aucun Rallentissement sensible, aux Mouvemens des Corps Celestes; & des Comètes en particulier, qui la traversent en tant de sens differens; ni au Mouvement des Projectiles Terrestres, & des Pendules en particulier; comme il paroit par les Expèriences & les Calculs de Mr. NEWTON (*Princip. Math. Schol. ad sect. sextam, Libri secundi.*): Et 2°. qu'elle dètourne cepen-

cependant puiſſamment ces mêmes Corps, de la route rectiligne qu'ils affectent.

§ 32. Donc, on peut lui appliquer le Consèquent du même § 29. C'eſt-à-dire: Qu'elle eſt douée d'une prodigieuſe Rarité, compenſée par une prodigieuſe Rapidité. Ce que je pourrois dèmontrer encore, de deux autres façons entièrement differentes; ſi je n'ètois pas preſſé d'arriver au but principal de cette Pièce.

33. Si un Corps Terreſtre, dont la Peſanteur, auroit été miſe en oppoſition, avec celle d'un autre Corps, ou avec quelque Elaſticité, &c; ceſſoit d'être pouſſé vers la Terre, pendant pluſieurs Tierces d'heure: Il ſeroit alternativement ſupèrieur & inferieur à cette autre Force Morte, par intervalles ſenſibles, & on s'apercevroit, des Oſcillations que lui feroit faire cette alternative de force & de foibleſſe.

Mais on ne s'aperçoit point de ces Oſcillations.

Donc, les Intervalles qui sèparent deux coups ſucceſſifs des Corpuſcules qui font peſer un Corps, ſont plus courts que quelques Tierces d'heure.

Nec mora, nec requies. Quàm multâ grandinê, nimbi
Culminibus crepitant; Sic denſis ictibûs illi. ÆNEID. V.

34. La même *Brieveté des Intervalles* par leſquels ſe ſuccèdent mes Corpuſcules; pourroit ſe prouver auſſi, mais à un moindre degré; par l'*Imperceptibilité* des petites lignes droites, dont ſont compoſées les routes des Projectiles Cèleſtes & Terreſtres.

35. Cependant; ces Intervalles, ne ſont pas Infiniment petits. Car, comme alors, il arriveroit, que dans un tems Fini (une Seconde par exemple), un même Corps, eſſuyeroit une Infinité de Chocs, de la part des Corpuſcules; ſans cependant parcourir un Eſpace Infini (mais ſeulement quinze pieds par exemple): Il faudroit; que chacun de ces Chocs,

fût infiniment foible; c'eſt à-dire, que la maſſe ou la viteſſe des Corpuſcules, fût Infiniment petite. Mais: 1°. Un Infiniment-petit actuel & durable, qui cependant différeroit du néant; eſt un pur Etre de Raiſon: 2°. L'Expérience, contredit formellement, cette petiteſſe Infinie de chaque Impreſſion de la Gravité; puiſque, un Corps de quelques onces, poſé ſur la main, y fait & y maintient un creux très viſible & une Impreſſion très ſenſible.

§ 36. Et, qu'on n'allegue pas, comme une preuve de cette Infinie petiteſſe de chaque Impulſion de la Peſanteur: Que, ſi le Poids d'un Corps, n'a pas pû caſſer une Porcelaine, dès le premier moment où il a été poſé deſſus; il ne la caſſe pas non plus au bout de pluſieurs années.

La raiſon en eſt ſenſible: C'eſt que l'effet de chaque Impreſſion inſuffiſante, eſt perdu pour les Impreſſions ſuivantes; de ſorte que, c'eſt toûjours à recommencer. Il en eſt de ces Impreſſions, comme des petits coups dont on fraperoit perpétuellement cette même Porcelaine pendant pluſieurs années, ſans pouvoir la caſſer; ce que feroit cependant un ſeul coup, trois ou quatre fois plus fort que l'un de ces petits.

Ce ſont les efforts de SISYPHE, qui ne peut pas achever en mille & mille repriſes, ce qu'il auroit pû faire en une ſeule, s'il eût eu ſeulement deux ou trois fois plus de vigueur.

. . . . . illud quod Siſyphu' verſat
Sāxūm (ſūdāns) [illegible]endō; nēquē prōficīt hīlūm. ENNIUS. Cicero de Natura Deorum Liv. 1.

37. Des Corpuſcules qui ſe meuvent en ligne droite, beaucoup plus vite que les Planètes dans leurs Orbites; ne peuvent qu'avoir fait beaucoup de chemin, depuis pluſieurs milliers d'années que dure le Monde.

Donc: Ceux qui arrivèrent hier ici-bas; avoient été projettés, au moment de la Création, dans un lieu prodigieuſement éloigné de nous: Ceux qui arrivent aujourd'hui; avoient été

été projettés au même moment, dans un lieu plus éloigné: Ceux qui arriveront demain; avoient été projettés, au même moment aussi, d'un lieu plus éloigné encore: &c.

Tous ces points de départ; étans vraisemblablement fort au delà du Monde visible, à l'usage duquel, ces Corpuscules avoient été destinés: Je crois pouvoir, les distinguer des autres petits Corps dont j'aurai occasion de parler; en les nommant, *Corpuscules Ultramondains.*

\- - - - *mœnia Mundi*
Discedunt. Vastum video per Inane geri res. LUCRET.

§ 38. Cette considération, fournit un nouvel Argument, en faveur de l'existence d'un pareil Fluide; par préférence à tous les Fluides qu'on a imaginé jusqu'à present, pour rendre raison des grands Phénomènes de cet Univers.

On est deja revenu depuis très longtems, de l'opinion où étoit Mr. DESCARTES; que la même quantité de Mouvement, se conservoit toûjours dans l'Univers. Mais; la Conservation des *Forces-vives* (c'est la somme des produits, de la multiplication de chaque masse par le quarré de sa vitesse), qu'on y a substitué; n'ayant pas lieu dans le choc des Corps à Ressort imparfait, qui sont cependant en très grand nombre dans la Nature: Ces forces aussi, diminueroient continuellement (ce dont cependant on ne s'apperçoit point); s'il n'y avoit pas, hors de l'Univers habité, un *Magazin d'Agens* propres à les renouveller; assez vaste, pour en fournir jusqu'au terme que le Créateur a jugé à propos de mettre à la durée de son Ouvrage.

39. Examinons à present, les *Conséquences* qui découlent de l'existence de ces Corpuscules.

Chaque Point Physique de ce Monde visible, occupe sensiblement le Centre de cette Immense Sphère Ultramondaine de Corpuscules: De sorte que, les Corpuscules qui traver-

ſent ce Point en divers ſens, ſont ſenſiblement auſſi nombreux les uns que les autres.

Si donc, une Particule de Matière (beaucoup trop petite pour que nos ſens puiſſent la diſtinguer, mais beaucoup plus grande cependant qu'un Corpuſcule Ultramondain); occupe ce point de l'Eſpace; & arrête par conſèquent, tous les Corpuſcules qui s'étoient avancés vers ce Point, de ſorte qu'il n'y en ait plus qui en reviennent: On pourra concevoir ceux qui y vont; comme traverſant ſucceſſivement, diverſes ſurfaces ſphèriques, concentriques à cette Particule. Et comme les Corpuſcules qui traverſent une de ces ſurfaces, ſont exactement les mêmes que ceux qui ont traverſé toute autre d'entr'elles, plus eloignée; ils y ſeront d'autant plus ſerrés, que celle-là ſera moins etenduë que celle-ci. Or, les ſurfaces des Sphères, ſont quadruples de celles de leurs grands Cercles reſpectifs (ARCHIM. *De Sphæra & Cylindro*, *Lib. I. Prop.* 30.): Et celles-ci ſont entr'elles comme les quarrés de leurs diamètres (EUCL. *Elem. XII. Prop.* 2.); & par conſèquent, de leurs demi-diamètres; qui ſont ici, les Diſtances de ces ſurfaces à la Particule.

Donc, les Denſités de ces Corpuſcules Ultramondains, à diverſes Diſtances de la Particule; ſuivent la Raiſon inverſe du Quarré de ces Diſtances.

Donc, leurs Efficaces, pour entrainer avec eux vers cette Particule, les Corps qu'ils rencontrent ſur leur paſſage; ſuivent auſſi la Raiſon inverſe des Quarrés des Diſtances de ces Corps à cette Particule.

§ 40. Cette dernière Conſèquence, eſt la ſeule Propoſition, de laquelle Mr. NEWTON a dèduit, les trois Loix de KEPLER, tous les Phènomènes Cèleſtes qui ſe renouvellent *, &

* Quant aux Phènomènes qui peuvent ſe continuer en vertu de la ſeule Inertie, ſans avoir beſoin de nouvelles Impreſſions: Il faut les

& les Marées : Proposition encore, dont les Loix de la chûte des Corps Sublunaires, ne sont qu'un petit Corollaire.

§ 41. Les personnes qui ne sont pas en ètat d'entendre, l'Ouvrage immortel que Mr. NEWTON a composé sur cette matière, ni ceux des Auteurs qui ont dèmontré les mêmes choses après lui (tels que GREGORY, HERMANN, s'GRAVESANDE, PEMBERTON, & SIGORGNE); peuvent du moins voir une esquisse de son Plan, dans son petit Ouvrage *de Mundi Systemate*, ou dans l'Exposition de ses Dècouvertes par Mr. MAC-LAURIN.

42. Il me seroit donc inutile, de retracer ici, les Consèquences de ce grand Principe : Puisque je ne pourrois diffèrer de ces Auteurs que par les Expressions.

J'apellerois, par exemple, *Impermeabilité*, *Interception*, *Impulsion*, & *Approche*; ce qu'ils apellent, *Force Atttractive*, *Attraction*, *Sollicitation*, & *Gravitation* : Et je parlerois de *Particules Impermeables* & de *Polygones*; au lieu de *Points Attractifs* & de *Courbes*.

43. Il regneroit assez de *Regularité* dans les consèquences deduites de cette Thèorie; non seulement, pour satisfaire à la Regularité apparente, que l'imperfection de nos organes (auxquels les petites Irrègularités doivent échapper) nous fait croire avoir lieu dans la Nature; mais même, pour satisfaire à une Regularité beaucoup plus grande encore, si cela ètoit nècessaire; c'est-à-dire, si nous avions quelque certitude, qu'il y en règne effectivement une plus grande. Autant de Prècision, par exemple, que dans l'Optique; où l'on raisonne sur des Lignes Physiques, comme si c'ètoit des Lignes Mathematiques.

44. De cette même Proposition (§ 39); combinée avec la

les rapporter immèdiatement à un Mouvement imprimé une fois pour toutes par la Cause Première. Telles sont, la Grosseur & la Densité des Planètes, leurs Distances au Soleil, la Direction & l'Excentricité de leurs Orbites, la Direction & la Vitesse de leurs Rotations, &c.

plus grande Denſité des Particules qui compoſent les Corps, rèlativement à celle de ces Corps même; j'ai deduit (Chap. I. §§ 22. & ſuivans) une autre Consèquence, ſouverainement importante pour la Phyſique Terreſtre, & en particulier pour la Chymie; mais dont ce Grand Homme ne s'ètoit pas aviſé; ce qui l'avoit obligé d'avoir recours à certaines Attractions diſtinctes de la Gravitation & ſoumiſes à d'autres Loix.

Je veux parler; de la grande Tendance mutuëlle des Particules très voiſines, en comparaiſon de celle des Corps qui en ſont compoſés.

§ 45. Enfin: De cette Loi, & de la diffèrente Poſition des Parties qui compoſent les Solides & les Fluides connus; j'ai deduit (chap. I. §§ 13, 17, 27, 31, 32, 35 & 36) un grand nombre d'Effets qu'on obſerve réellement dans ces Corps.

Mais, comme on y obſerve encore d'autres Effets que ceux-là; leſquels peuvent tous ſe rappeller à un 2d. Phènomène. Je vais expoſer ce Phènomène & ſes Consèquences.

CHAPITRE III.

SECOND PHENOMENE ET SES CONSEQUENCES.

§ 1. PHENOMENE. Les ſubſtances de même nature, s'aprochent & s'attachent mutuëllement, avec plus de *force, que les ſubſtances de nature diffèrente.*

Details. Deux gouttes d'Eau, ou deux gouttes d'Huile, ſe réüniſſent; ce que ne font pas, une goutte d'Eau & une goutte d'Huile.

L'Eau, diſſout les Gommes, ſans diſſoudre les Reſines; & l'Eſ-

l'Esprit-de-vin dissout plutôt les Resines que les Gommes.

Generalement : Les matières aqueuses se lient plus aisément avec les matières aqueuses, & les grasses avec les grasses; que celles-ci avec celles-là.

La Cochenille, qui est une teinture Animale, s'attache parfaitement à la Laine, qui est aussi une matière Animale; & ne s'attache point du tout au Cotton, qui est une matière vegetale.

Les liqueurs Alkalines, montent plus haut que les autres liqueurs, dans les Tubes capillaires de Verre; & même, leur hauteur est plus grande, lorsque le Verre contient davantage d'Alkali.

Quand on a dissous deux Sels neutres différens, dans la même eau; & qu'on prend toutes les précautions nècessaires pour que la Crystallization se passe bien tranquillement : Ils se crystallisent sèparément.

Les différentes parties du Lait, & encore plus celles du Sang, se sèparent les unes des autres, & leurs parties semblables, s'unissent; d'une façon, qui paroit bien n'être pas duë uniquement à la legère différence qui est entre leurs Densités, & à celle de leurs Pesanteurs spècifiques.

Dans les cas, où le Mèlange des Corps, ne diminuë pas la somme de leurs volumes; Il faut moins d'efforts pour diviser ce Mèlange; qu'il n'en falloit pour diviser chacun de ces Corps sèparément. C'est ainsi : Que le Bismuth & le Plomb; qui, sèparés, se fondent plus difficilement que l'Etain; rèünis, se fondent plus aisément que lui : Et que le Mèlange de ces trois corps, se fond plus aisément, que celui de deux quelconques d'entr'eux : Comme Mr. Newton l'a expèrimenté (voyez les Transactions Philosophiques pour 1701.).

A Pesanteurs spècifiques ègales : Les Corps, sont d'autant plus Durs; qu'ils sont plus Homogènes.

Plus

Plus la Chymie s'eſt perfectionnée; & plus on s'eſt perſuadé: Que l'Effervescence des Acides avec les Alkalis, n'ètoit rien moins qu'un combat de corps Hètèrogènes & antipathiques; mais bien plutôt au contraire, une Affinité de Corps Homogènes & ſympathiques. Ils peuvent, en effet, ſe changer aiſément les uns dans les autres; & ils ont beaucoup de qualités communes. Par exemple: L'huile de corne de Cerf, l'huile de ſang, & les eaux de Bagneres; decèlent tout à la fois, la préſence des Alkalis & celle des Acides: Le Vinaigre, diſſout le ſang, comme font les Alkalis; & l'Eſprit de Nitre dulcifié, diſſout la Pierre de la Veſſie, comme fait le Savon Lithonthliptique de Mlle. Stephens: Les Acides, ont autant d'Affinité avec le Phlogiſtique, que les Alkalis: Les plantes Antiſcorbutiques, ſont partie acides & parties alkalines.

„ N'eſt-ce pas, à raiſon de la plus grande Affinité qu'on „ obſerve règuliérement entre les parties Homogènes de cer- „ tains Corps; qu'on remarque auſſi invariablement: Que les „ Draps, fabriqués trème & chaine de la même Laine; ſe „ foulent mieux en tout ſens, ſont plus fermes, & de meil- „ leur uſage; que ceux auxquels on employe dans la Chaine, „ une Laine plus vive que celle de la Trème, afin d'avoir un „ plus long aunage? „ (Journal Oecon. d'Oct. 1756, pages 76 & 77.)

§ 2. Les corps même qui tendent avec le plus de force à s'aprocher; ne font aucun effort pour ſe penetrer plus intimément qu'on ne les mêle, ni pour ſe maintenir dans cet état de diſſolution mutuëlle; lorſqu'il n'y a pas aſſez d'Inègalité entre leurs parties, pour que celles de l'un, puiſſent ſe loger un peu librement dans les Interſtices de l'autre (chap. I, § 36).

Cependant; c'eſt ordinairement par la vivacité avec laquelle ſe paſſe une pareille Pènètration, qu'on juge de la force avec laquelle deux ſubſtances s'attirent: Parce que, la Diſſolution

tion uniforme, l'Effervescence, & les Coagulations; sont les Effets les plus sensibles, de l'Attraction mutuëlle des Particules.

Il ne faut donc pas être surpris: Que les substances les plus Homogènes l'une à l'autre, laissent si peu voir les Effets de leur Attraction mutuëlle, quoique plus forte que celle des substances Hètèrogènes l'une à l'autre: Et que cette Inaction, paroisse même d'autant plus marquée, que ces Substances sont Homogènes à plus d'ègards: au point, par exemple, que les Particules de l'une, soient peu differentes en Grosseur, des Particules de l'autre.

On auroit plutôt sujet de s'ètonner: Que malgré un obstacle aussi considèrable, au dèvelopement de cette supèriorité d'Attraction des Substances Homogènes entr'elles; il puisse rester encore autant de Phènomènes, qui manifestent cette supériorité, que nous venons d'en dènombrer.

§ 3. Qu'on ne soit donc pas surpris; de ce que deux Liqueurs dont les Parties ne sont pas vraisemblablement fort Inègales, telles que l'Esprit de Sel & l'Esprit de Nitre; ne se pènètrent pas mutuëllement; avec Effervescence &c: Puisqu'il faut tant d'Inègalité (Chap. I. § 37), pour une pareille Pènètration. Elles pènètreront beaucoup plus aisément, des corps même qui les attireront moins, tels que sont peut-être les Alkalis; pourvû qu'il y ait une grande disproportion, entre la Grosseur des parties des uns & la Grosseur des parties des autres.

C'est dèja beaucoup, que l'on voye quelquefois, des Acides vegetaux bien deliés, pènètrer l'Acide Vitriolique.

4. Malgré ce frèquent Obstacle, qui s'oppose à l'execution de la Loi qui fait l'objet de ce Chapitre: Elle se manifeste encore par un assez grand nombre d'Effets; pour avoir engagé les Physiciens attentifs de tous les tems, à en former une Règle generale.

HIPPOCRATE, l'expose avec complaisance, dans plusieurs endroits de ses ouvrages *; & il en fait l'application, au triage des sucs de la terre par les Plantes, à la Sècrètion de la bile, & à la nutrition des diverses parties du corps. C'est aussi sur cette Observation; qu'HERACLITE, avoit fondé sa fameuse *Homoïomèrie*. Et les Chymistes modernes, n'oublient point d'en toucher au moins quelque chose; lorsqu'ils tâchent de rappeller les Affinités Chymiques à un petit nombre de Loix.

§ 5. Rien ne me seroit plus aisé, à prèsent, que d'expliquer, à l'aide de ce Principe (combiné avec celui du Chap. I. sous les differentes formes qu'il peut revêtir) tous les Phènomènes qu'on raporte aux Affinités Chymiques.

Telles sont; Les compositions & dècompositions simultanées des Mixtes, dans le fond ou dans le col de la Cornuë; les Prècipitations successives, de differentes substances, les unes par les autres, dans le même Menstruë; le singulier Phènomène de l'Eau Règale; les diverses Fermentations des mêmes Sucs Vègètaux; les Secretions Animales & Vègètales; l'Action de certains Mèdicamens, sur certaines parties du Corps humain, prèfèrablement à d'autres parties; &c.

J'ose assurer au moins; que ces Principes (combinés avec la supposition de certaines grosseurs ou figures dans les parties des Corps) m'ont plus souvent fourni deux solutions adæquates d'un même Phènomène; qu'il ne leur est arrivé de m'en laisser manquer entiérement dans quelques cas.

Mais, il m'a parû; qu'on manquoit moins, en Chymie, de Physiciens capables de faire des Applications ingènieuses des Principes generaux, que de Mechaniciens qui eussent pris la peine de chercher la prèmiére Cause matèrielle de ces Principes. Et je crois voir aussi; que ce sont sur-tout les Recherches

* Je me bornerai à citer celui-ci, à cause de sa brièveté: ὅμοιον ἔρχεται πρὸς τὸ ὅμοιον: *Simile venit ad simile*. Lib. IV. De Morbis.

cherches de cette dernière espèce, qui font l'objet principal dont l'Académie demande qu'on s'occupe actuellement.

6. Voici seulement, un Thèorème abstrait, assez utile; qu'on pourroit ne pas s'aviser aussi bien de suppléer, qu'on suppléera au détail des Explications.

Nous avons vû : Que quand les Corps flotans dans un Fluide, ne differoient de ce Fluide, que par la Densité; ils s'aprochoient l'un de l'autre, avec une force, proportionelle, non à la Difference (quelquefois nègative) des Densités, mais au Quarré (toujours positif) de cette Difference.

Nous ajouterons ici : Que quand l'Attraction mutuëlle de ces Corps dans le vuide, seroit (à volumes & èloignemens ègaux,) ègale à l'Attraction mutuëlle des Parties du Fluide, & supèrieure (par raison d'Homogènèïté) à l'Attraction qu'un de ces corps exerce sur un pareil volume de ce Fluide; l'Attraction mutuëlle de ces deux Corps dans ce Fluide, seroit double de l'excès en question.

La Dèmonstration, se trouve au Chapitre Sixiéme.

CHAPITRE IV.

RECHERCHE DU MECHANISME DU SECOND PHENOMENE.

§ 1. IL y a telle Huile, dont deux gouttes ègales, se réünissent avec plus de force, que deux gouttes d'Eau de même grosseur qu'elles : Et il y en a telle, dont les gouttes se réunissent avec moins de force que celles de l'Eau.

Rien n'empêche de concevoir : Qu'on mêle ces deux sortes d'Huile, dans une telle proportion; que deux gouttes de ce Mèlange, fassent prècisément autant d'effort pour se réünir,

que deux pareilles gouttes d'Eau placées à la même distance l'une de l'autre.

Effet, qui indique : Que la Difference des forces, avec lesquelles, chacune de ces gouttes d'Huile, est poussée vers l'autre par les Corpuscules Ultramondains, & repoussée en sens contraire par les Corpuscules qui ont traversé l'autre goutte ; est ègale à l'excès, de l'Impulsion des Corpuscules qui poussent une goutte d'Eau vers une goutte d'Eau, sur l'Impulsion de ceux qui repoussent cette prèmiére goutte d'Eau en sens contraire après avoir traversé la seconde.

§ 2. Cependant : Une de ces gouttes d'Huile, mise à même distance d'une goutte d'Eau, fait moins d'efforts pour s'y réünir : Et la goutte d'Eau fait moins d'efforts aussi, pour se réünir à celle d'Huile. Ce qui indique : Que la Difference des Impulsions opposées des Corpuscules sur une même goutte ; est moindre, dans chacun de ces deux cas, que dans chacun des deux cas prècèdens. Et cependant ; les Impulsions qui tendent à approcher ces gouttes l'une de l'autre, sont les mêmes dans ces cas-ci que dans les prècèdens.

3. Donc : Cette Inègalité de Differences, ne peut provenir, que de l'Inègalité des Causes de diminution. C'est-à-dire : Que les Impulsions qui tendent à ècarter les gouttes ; sont plus grandes, dans les cas où ces gouttes sont de Liqueurs differentes, que dans les cas où elles sont d'une même Liqueur.

4. Or : Les Impulsions qui tendent à ècarter une goutte de l'autre ; sont duës aux Corpuscules qui ont traversé celle-ci.

5. Donc : Les Corpuscules qui ont traversé une goutte ; frapent davantage une autre goutte, lorsque celle-ci est d'une Liqueur differente, que lorsqu'elle est d'une même Liqueur ; c'est-à-dire, qu'ils passent avec moins de facilité, dans le premier cas que dans le second. Et cette difference de facilité, est reciproque.

§ 6.

§ 6. Generalement. Les Corpuſcules qui ont traverſé les Pores d'un Corps; paſſent plus aiſément par les Pores d'un ſecond Corps, lorſque ceux-ci ſont de même ſorte que ceux-là, que lorſqu'ils ſont de differente eſpèce.

C'eſt à quoi nous mène nèceſſairement, la ſuperiorité de l'Attraction mutuëlle des Corps de même nature, ſur l'Attraction mutuëlle des Corps de nature differente.

7. Il nous reſte donc à chercher: Quelle diverſité il peut y avoir, dans des Pores que des Corpuſcules doivent traverſer ſucceſſivement; pour que les ſeconds, ſoient traverſés en moins grand nombre, que s'ils ètoient ſemblables aux premiers; & reciproquement.

8. Par raport à des Corpuſcules dont le mouvement eſt rectiligne: Des Pores plus ou moins *tortueux*, & tortueux de differentes façons; reviennent à des Pores plus ou moins ètroits.

Ainſi, je ne ferai aucune mention expreſſe, des Differences qu'on pourroit concevoir, entre les *detours* de certains Pores, & ceux de certains autres Pores.

9. On me diſpenſera bien auſſi, ſans doute; d'examiner la ſolidité de certaines ſuppoſitions forcées; pareilles à celles qu'on fit dans le Siècle dernier, pour expliquer l'Amitié & l'Inimitié mutuëlles des divers Poles des Aimans.

Tels ſont; des Pores heriſſés de *Poils*, couchés dans un ſens determiné; ou des Pores contournés en *Ecrous*, que de certaines Vis ſeulement peuvent enfiler, en tournant à meſure qu'elles avancent.

Leur ſimple dèfaut de vraiſemblance, me tiendra lieu d'une refutation règulière.

10. Il ne me reſte donc à diſcuter, que trois ſources de Differences; qui puiſſent rendre le Paſſage des Corpuſcules, d'un corps poreux à un Corps Semblablement poreux, plus aiſé, que leur paſſage de ce premier Corps à un Corps Diſſemblablement poreux.

Ces ſources, ſont: Une ſemblable ou une diſſemblable *Diſpoſition* reſpective, dans les Pores des deux Corps à traverſer: Une reſſemblance ou une difference dans la *Figure* de ces Pores (je n'entens ici, que la Figure de leur coupe tranſverſale; de leurs Baſes par exemple, ſi ce ſont des Priſmes): Enfin, une ègalité ou une inègalité, dans la *Grandeur* de ces mêmes Pores (c'eſt-à-dire, de leur Section tranſverſe).

§ 11. Les Fenêtres des façades de deux maiſons qui ſont vis-à-vis l'une de l'autre; peuvent être dites, avoir *une même Diſpoſition*; dans deux ſens differens.

Le premier ſens, ſeroit: Que celles d'une façade, fuſſent de même largeur que celles de l'autre façades; & les Trumeaux de cette prèmiére, de même largeur que ceux de la ſeconde: Ou qu'au moins; ces largeurs, euſſent entr'elles, un Raport bien ſimple; tel que les Raports, double, triple, &c.; ou ceux, de deux à trois, de trois à quatre, &c.

Et le ſecond ſens, ſeroit: Que l'une des façades, fût actuellement ſituée à l'egard de l'autre; de la façon la plus propre à ce qu'il y eût un grand nombre de Fenêtres de l'une, exactement vis-à-vis de quelques Fenêtres de l'autre; pour faciliter l'Enfilement ſucceſſif de pluſieurs couples de Fenêtres, par les mêmes mouvemens rectilignes.

Et les Fenêtres de deux Façades, peuvent être dites avoir *des Diſpoſitions differentes*; dans les deux ſens correſpondans: Dont le premier, conſiſteroit, dans un Raport compliqué, ou même Irrationel, entre les Largeurs des Fenêtres, comme auſſi entre les Largeurs des Trumeaux: Et le ſecond; dans une ſituation actuelle des deux façades, peu propre à faciliter l'enfilement ſucceſſif de leurs Fenêtres.

12. Or: Quand deux Corps ſeroient *ſemblablement diſpoſés* ſelon le premier ſens; l'un, n'en ſeroit pas plus propre à mieux tranſmettre les Corpuſcules qui ont traverſé l'autre que

ſi ces

ſi ces deux Corps ètoient differemment diſpoſés ſelon ce ſens; à moins que ces Corps, ne fuſſent auſſi, *ſemblablement diſpoſés* ſelon le ſecond ſens. Et d'ailleurs, ce premier ſens, ſe raporte en partie, à la troiſiéme des ſources de Difference que nous avons indiquées dans le § 10, laquelle nous aprofondirons ci-après.

Je me bornerai donc, à l'examen de ce qu'on peut attendre d'une *ſemblable Diſpoſition* ſelon le ſecond ſens.

§ 13. A ſuppoſer même, que les directions des Corpuſcules, fuſſent toutes *parallèles* : Deux Corps, actuellement ſitués de façon, que leurs Pores, fûſſent exactement vis-à-vis les uns des autres; ceſſeroient d'avoir une pareille diſpoſition, & de jouïr de ſes conſèquences; dès que quelque lègère cauſe, tendroit à en deplacer un de côté, d'une quantité ègale ſeulement à la demi-largeur d'un Pore.

Generalement: A moins de quelque Cauſe, bien ſinguliére & bien incomprehenſible; qui diſposât & maintint ces deux Corps, dans cette ſituation favorable à l'enfilement ſucceſſif de leurs Pores: Il arriveroit beaucoup plus ſouvent, que cette ſituation n'auroit pas lieu; qu'il n'arriveroit qu'elle eût lieu: De ſorte, qu'on devroit voir beaucoup plus ſouvent, les corps de même eſpèce, s'attirer auſſi foiblement que ceux d'une eſpèce differente; qu'on ne les verroit, s'attirer plus fortement que ces derniers: Et cependant, le contraire a lieu; puiſque les effets des Affinités Chymiques, arrivent plus ſouvent qu'ils ne manquent; pour ne pas dire, qu'ils arrivent toûjours.

Donc, cette Reſſemblance ou Difference de *Diſpoſitions*, ne peut point rendre raiſon du Phènomène dont nous cherchons la cauſe.

14. On pourroit ajouter: Que cette ègalité ou proportion de Largeurs, devroit être prodigieuſement rigoureuſe; pour que, quand les Pores des deux façades ſeroient bien vis-à-vis les uns des autres, dans une des ailes; il en arrivât au-

autant aux Pores de l'autre aile: Et, qu'il n'eſt point vraiſemblable, que les Mixtes ſoient aſſez purs; pour que cette ègalité ou proportion, ſoit ſi rigoureuſement obſervée dans toutes leurs parties.

§ 15. Mais, j'aime mieux inſiſter, ſur une Raiſon abſolument ſans replique: C'eſt que, les Directions des divers Corpuſcules, n'ètant rien moins que *Parallèles* les unes aux autres; il n'eſt abſolument pas poſſible, que la ſimple ſituation reſpective de deux Corps, ſoit cauſe, qu'ils ſe prêtent au paſſage ſucceſſif de ces Corpuſcules, avec des facilités ſenſiblement differentes.

16. C'eſt cependant, ſur le *Parallèliſme* des Directions de la Matière ſubtile, & ſur la Reſſemblance ou Difference des *Diſpoſitions* de Pores ſelon nos deux ſens à la fois; que ſe fondoit, il y a quatre-vingt ans, le Docteur FRANÇOIS BAYLE; quand il vouloit rendre raiſon, du plus ou moins d'Adhéſion qu'on obſerve dans differens Corps. Comme on peut le voir, dans le 7e Article de ſa Diſſertation ſur les Tuyaux Capillaires.

17. Venons à la ſeconde ſource poſſible, de la facilité ou de la difficulté du paſſage ſucceſſif des mêmes Corpuſcules par les Pores de deux Corps: Savoir, la Reſſemblance ou la Difference, dans la *Figure* tranſverſale de ces Pores.

18. Comme je ne finirois point, ſi je voulois parler de toutes les Figures poſſibles: Je me bornerai, à celles qui ſont *Règulières*; & je laiſſerai au coup-d'œil du Lecteur attentif, le ſoin de ſentir, que les choſes que j'en dirai, pourront ègalement s'appliquer aux Figures Irrègulières.

19. Comme, de toutes les Figures Règulières; les plus differentes l'une de l'autre, ſont le *Triangle Equilateral* & le *Cercle*: Les reſultats de leurs Differences; ſeront plus frapans, & plus aiſés à ſaiſir; que ceux des Differences qui règnent entre d'autres Figures.

Joi-

Joignés à cela : Que si j'ai prouvé une fois ; que même ces differences-là, ne sont pas suffisantes pour satisfaire au Phènomène qui m'occupe ; j'en pourrai conclurre tout de suite, que les Differences des autres Figures, suffiroient encore moins à remplir ce but.

§ 20. Puisque la Foiblesse de la Tendance d'un Corps vers un Corps de nature differente, est rèciproque, par le fait : Il faut bien, que sa Cause soit rèciproque.

Tel est donc, le raport des grandeurs de ces trous triangulaires & circulaires : Que non-seulement, les Corpuscules qui ont traversé les premiers, ne peuvent pas passer par les seconds ; mais aussi, que les Corpuscules qui ont traversé les seconds, ne peuvent pas passer par les premiers.

Or, cette rèciprocité d'Effet ; n'auroit pas lieu ; si les Pores circulaires, refusoient le passage aux Corpuscules de la prèmiére Classe par exemple, non-seulement à cause de leur rondeur, mais encore à cause de leur petitesse : Ce qu'on peut appliquer aussi, au refus que font les Pores triangulaires, de laisser passer les Corpuscules de la seconde Classe.

Donc : Ces deux Figures, sont à peu près ègales : Et tout au moins ; le Cercle n'est pas inscriptible au Triangle, ni le Triangle au Cercle.

21. Mais, on peut prouver : Que les Pores des Corps de differente nature, sont beaucoup plus inègaux, que ne le peuvent être un Cercle & un Triangle dont le plus petit ne peut pas entrer dans le plus grand.

Soit : Par la considération des Differences qui règnent entre les Corps, par raport à leur diverse facilité, à se laisser pènètrer par la Lumière, la Chaleur, l'Electricité, le Magnetisme, l'Humidité, &c. ; Fluides, qui, très vraisemblablement, different davantage les uns des autres, par la Grosseur, que par la Figure :

Soit : Parce que les Pores de differentes couches d'un mê-

me corps; ne pouvant pas être ſituées directement les unes derrière les autres, rèlativement à la route des Corpuſcules; puiſque cette route ſuit elle-même diverſes directions: Il s'enſuit; que ces Pores ſe rètrèciſſent mutuëllement, rèlativement au paſſage des Corpuſcules; que par-là, ils changent entièrement de Figure & de Grandeur; & que ces changemens doivent ſuivre des Loix fort compliquées, ſuivant la differente quantité & la differente diſpoſition des couches dans les differens corps.

§ 22. Donc enfin: Ce n'eſt pas non plus dans la reſſemblance ou la diverſité des *Figures*; qu'on peut puiſer l'ègalité ou l'inègalité reciproques, des Facilités qu'offrent deux Corps, à laiſſer paſſer les Corpuſcules qui ont traverſé l'autre Corps, ſelon que ces Corps ſont de même nature ou de nature differente.

Et il ne nous reſte plus, qu'à chercher cette ègale ou inègale Facilité, dans l'ègale ou inègale *Grandeur* tranſverſale des Pores.

Nota. Si, malgré ce que j'ai dit dans le § 21; on ne trouvoit pas hors de vraiſemblance, que ce fût en partie dans la *Figure* des Pores, qu'on doit chercher la ſource du Phènomène en queſtion: Je n'y verrois aucun inconvènient par raport aux Effets. Car, les mêmes Calculs que j'aplique aux consèquences de la *Grandeur* des Pores, dans la fin de ce Chapitre & dans celle du Chapitre VI; pourroient auſſi s'apliquer aux consèquences de leur *Figure*. Mais, on ne peut pas en dire autant de la *Diſpoſition*, dont j'ai parlé dans les §§ 11-16.

23. On a dèja compris, ſans doute: Que ſi l'on a trois couples de Corps; l'une, de deux Corps percés de Pores mediocres & mediocrement nombreux; l'autre, de deux Corps percés de Pores fort petits & fort nombreux; & le troiſiéme, d'un Corps de la prèmiére eſpèce & d'un Corps de

la

la ſeconde : Les Corpuſcules qui auront traverſé un des Corps d'une des deux prèmiéres Couples, trouveront moins d'obſtacles à paſſer dans l'autre Corps de la même Couple ; que les Corpuſcules qui ont traverſé un des Corps de la troiſiéme Couple, ne trouvent d'obſtacles à paſſer dans l'autre Corps de cette troiſiéme.

Il ſuit de là : Que les Cauſes d'Ecartement de deux Corps d'une même Couple ; ſont plus foibles dans les prèmiéres Couples que dans la troiſiéme. De ſorte que : Si les cauſes d'Approche, ſont les mêmes dans cette troiſiéme Couple que dans les prècèdentes ; le reſultat de ces Cauſes oppoſées, ſera, une Tendance à s'aprocher, plus forte dans les prèmiéres Couples que dans la troiſiéme.

Or, les cauſes d'Approche, ſeront les mêmes, pour chaque Corps de la troiſiéme Couple, que pour les Corps de la Couple à laquelle il reſſemble ; pourvû que toutes les autres choſes ſoient ègales : C'eſt-à-dire ; pourvû que les Figures des ſix Corps, ſoient ſemblables ; pourvû que leurs Grandeurs, ſoient ègales ; pourvû que les trois Diſtances mutuëlles des deux Corps de chaque Couple, ſoient ègales ; & pourvû que ces Corps, ſoient bien ègalement & ſemblablement percés, trois à trois.

Donc : Les Corps ſemblables entr'eux à l'ègard de la Grandeur & du Nombre des Pores ; doivent s'aprocher avec plus de force, que les Corps qui different entr'eux à ces deux ègards.

§ 24. Cela ſera rendu plus ſenſible, par un Exemple bien determiné ; moins conforme à la Nature, qu'à la commodité du Lecteur ; mais ſuivi de correctifs, propres à le generaliſer, & à le raprocher de la rèalité.

Je dois ſeulement, faire prècèder cet Exemple, de deux petites Conſidèrations.

1°. Il ne peut être queſtion, que des Corpuſcules Ultra-

mondains, qui paſſent ou tendent à paſſer ſucceſſivement par quelques points du Volume Apparent des deux Corps de la même Couple : Tous les autres Corpuſcules qui frapent un de ces Corps; ayant des Antagoniſtes, dont le nombre ne reçoit aucune altèration par la prèſence de l'autre Corps; ce premier, eſt dans un parfait Equilibre de leur part.

2°. Quand je parle, de la cinquiéme partie d'un Courant, &c: Cela ne doit pas s'entendre, du Nombre des Corpuſcules; puiſqu'ils ne ſont pas tous ègalement efficaces: Mais, de la ſomme de leurs Maſſes, ou de la quantité de Matière.

§. 25.

THEOREME.

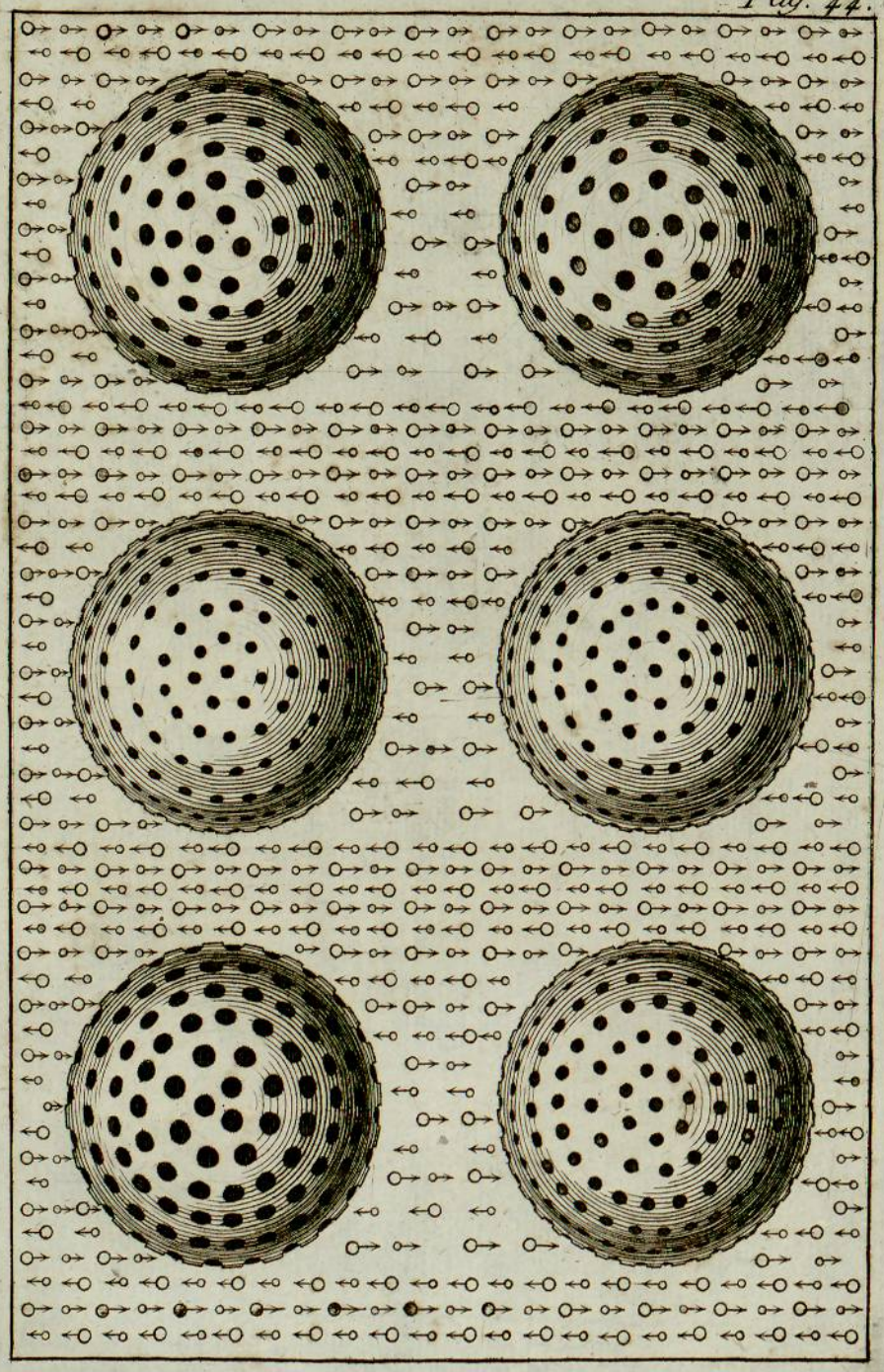
Suppoſons: Que chaque goutte d'Eau iſolée, arrête indiſtinctément la ſeptiéme partie de tous les Corpuſcules qui y abordent; que chaque goutte d'Huile iſolée, arrête la cinquiéme partie de la moitié la plus groſſière du Courant qui y aborde; & que ces mêmes gouttes d'Huile, arrêtent la trente-cinquiéme partie de la moitié la plus ſubtile.

Je dis: Que la Tendance d'une goutte d'Eau vers une goutte d'Huile, ou d'une goutte d'Huile vers une goutte d'Eau; ne ſera que les quatre cinquiémes, de celle de l'Eau vers l'Eau, ou de l'Huile vers l'Huile.

Dèmonſtration.

Premier Cas. Une goutte d'Eau eſt donc pouſſée vers une goutte d'Eau; par la ſeptiéme partie de tout le Courant qui y aborde à l'oppoſite de celle-ci. Et elle eſt pouſſée en ſens contraire; par la ſeptiéme partie du Fluide qui y aborde après avoir traverſé cette ſeconde goutte, lequel ne contenoit plus que les ſix ſeptiémes de ce qu'il ètoit auparavant.

Donc: La Force avec laquelle la prèmiére goutte doit ten-



tendre vers la ſeconde; doit être proportionnée à l'excès, de la ſeptiéme partie d'un Courant, ſur la ſeptiéme partie des ſix ſeptiémes d'un pareil Courant; c'eſt-à-dire, à l'excès de ſept quarante-neuviémes ſur ſix quarante-neuviémes; en un mot, à la quarante-neuviéme partie d'un de ces Courans.

Et, la ſeconde goutte d'Eau, doit tendre vers la prèmiere, avec une pareille Force; en vertu d'un pareil raiſonnement.

Second Cas. Une goutte d'Eau, eſt pouſſée contre une goutte d'Huile; par la ſeptiéme partie de tout le Courant qui y aborde à l'oppoſite de celle-ci. Et elle eſt pouſſée en ſens contraire; par la ſeptiéme partie du Courant qui y aborde après avoir traverſé cette goutte d'Huile.

Or, celui-ci, eſt compoſé de deux parties, ſavoir: 1° des quatre cinquiémes de la moitié du Courant qui avoit abordé vers l'Huile à l'oppoſite de l'Eau; & 2o des trente-quatre trente-cinquiémes de l'autre moitié; ce qui fait en tout, les trente-une trente-cinquiémes de la matière du Courant.

Donc: La Force avec laquelle une goutte d'Eau doit tendre vers une goutte d'Huile; doit être proportionnée, à l'excès de la ſeptiéme partie d'un Courant, ſur la ſeptiéme partie des trente-une trente-cinquiémes d'un pareil Courant; c'eſt-à-dire, proportionnée à l'excès de trente-cinq deux-cent-quarante-cinquiémes ſur trente-une deux-cens-quarante-cinquiémes; en un mot, aux quatre deux-cens-quarante-cinquiémes d'un de ces Courans.

Troiſiéme Cas. Une goutte d'Huile, eſt pouſſée contre une autre goutte d'Huile; 1°., par la $\frac{1}{5}$ partie de la moitié du Courant qui y aborde à l'oppoſite de celle-ci; & 2°, par la $\frac{1}{35}$ partie de l'autre moitié; en tout, par les $\frac{4}{35}$ de ce Courant.

Et elle eſt pouſſée en ſens contraire: 1°, par la $\frac{1}{5}$ partie des $\frac{4}{5}$ de la moitié du Courant qui avoit abordé vers la ſeconde goutte à l'oppoſite de la prèmiére; & 2°, par la $\frac{1}{35}$ partie

des $\frac{34}{35}$ de l'autre moitié: En tout; par les $\frac{2}{25}$ & les $\frac{17}{1225}$ de ce Courant; c'eſt-à-dire, par ſes $\frac{115}{1225}$, ou ſes $\frac{23}{245}$.

Donc: La Force avec laquelle une goutte d'Huile ſe portera vers une autre goutte d'Huile; doit être proportionnelle à l'excès, des $\frac{4}{35}$ d'un Courant, ſur les $\frac{23}{245}$ d'un pareil Courant; c'eſt-à-dire, à l'excès de $\frac{28}{245}$ ſur $\frac{23}{245}$; en un mot, aux $\frac{5}{245}$, ou à la $\frac{1}{49}$ partie d'un de ces Courans.

Et la ſeconde goutte d'Huile, doit tendre vers la prèmiére, avec une pareille Force; en vertu d'un pareil raiſonnement.

Quatriéme Cas. Une goutte d'Huile, eſt pouſſée contre une goutte d'Eau, comme contre une goutte d'Huile; c'eſt-à-dire, par les $\frac{4}{35}$ du Courant qui y aborde à l'oppoſite de cette goutte d'Eau.

Et, elle eſt pouſſée en ſens contraire: 1°, par la $\frac{1}{5}$ partie de la moitié la plus groſſière de ce qui a traverſé cette goutte d'Eau, ſavoir les $\frac{6}{7}$ d'un Courant; & 2°, par la $\frac{1}{35}$ partie de la moitié la plus ſubtile de ces mêmes $\frac{6}{7}$: En tout; par les $\frac{3}{35}$ & les $\frac{3}{245}$ d'un Courant; c'eſt-à-dire, par ſes $\frac{24}{245}$.

Donc: La Force avec laquelle une goutte d'Huile doit être entrainée vers une goutte d'Eau; doit être proportionnelle, à l'excès, des $\frac{4}{35}$ d'un Courant, ſur les $\frac{24}{245}$ d'un pareil Courant; c'eſt-à-dire, à l'excès de $\frac{28}{245}$ ſur $\frac{24}{245}$; en un mot, aux $\frac{4}{245}$ d'un de ces Courans.

Concluſion. Donc: La Tendance mutuëlle d'une goutte d'Eau & d'une goutte d'Huile, eſt à la Tendance mutuëlle de deux gouttes d'Eau ou à celle de deux gouttes d'Huile; comme $\frac{4}{245}$, ſont à $\frac{5}{245}$; ou comme 4 à 5. C. q. f. d.

§ 26. Au lieu des Fractions, $\frac{1}{7}$, $\frac{1}{5}$, $\frac{1}{35}$; on auroit pû employer les Fractions, $\frac{1}{41}$, $\frac{1}{29}$ & $\frac{1}{1189}$: Ce qui auroit fourni pour les Tendances mutuëlles, le Raport de 21 à 29, au lieu de celui de 4 à 5.

On auroit auſſi pû, employer les Fractions, $\frac{1}{7000}$, $\frac{1}{5090}$, $\frac{1}{35000}$;

ou les Fractions, $\frac{1}{41000}$, $\frac{1}{29009}$; $\frac{1}{1189000}$: Ce qui auroit fourni pour les Tendances mutuëlles, des valeurs un million de fois plus petites; mais, ſans changer leurs Raports, de 4 à 5, ou de 21 à 29. Ces dernières ſuppoſitions ſont un peu plus conformes à la prodigieuſe Poroſité qu'on a lieu de croire dans les Corps.

§ 27. A l'aide des artifices de DIOPHANTE; on peut trouver des Exemples rationels, où, la Tendance des gouttes de la même Liqueur, ſoit conſidèrablement plus forte, que la Tendance des gouttes des Liqueurs differentes. Mais alors, il faut, que la portion ſubtile des Courans Ultramondains, ſoit beaucoup plus abondante que leur portion groſſière.

28. On ne doit pas craindre, que les Concluſions vinſſent à changer, ſi l'on vouloit avoir ègard à la diverſité des Directions des Corpuſcules Ultramondains.

Car: Ce qui eſt vrai de tous les Corpuſcules dont les routes ſont parallèles ſous une certaine direction; pouvant s'apliquer à ceux dont les routes ſont parallèles ſous une autre direction quelconque; cela ſera vrai encore, de la ſomme de tous ces Courans.

29. Je dèmontre auſſi: Que le fond des Concluſions ne change point; lorſque les gouttes d'Eau, ne ſont pas tout-à-fait auſſi Perméables aux gros Corpuſcules qu'aux petits: Pourvû cependant, qu'elles leur ſoient plus ou moins Perméables, que ne le ſont les gouttes d'Huile.

THEOREMES ENTREVUS.

30. En partant des ſuppoſitions ènoncées dans les Thèorèmes prècèdens. La Tendance de l'Eau vers l'Eau, ou de l'Huile vers l'Huile; eſt, à la Tendance de l'Eau vers l'Huile, ou de l'Huile vers l'Eau: Comme l'Impermèabilité uniforme de l'eau; eſt à la ſomme des diverſes Impermèabilités de

de l'Huile à un Courant complet. Et ce que je dis de ces deux Corps en particulier, pour plus de brieveté & de clarté dans les expreſſions; doit ègalement s'entendre, de tous autres Corps de deux eſpèces, combinés deux à deux de trois façons.

§ 31. Le Rapport ènoncé dans le Thèorème prècèdent; peut aprocher autant qu'on veut, de la raiſon ſous-doublée de celle qui règne entre un Courant complet & ſa portion groſſière; au moyen des diverſes valeurs qu'on peut aſſigner aux Impermèabilités. Mais, ce premier Rapport, ne peut jamais ègaler ni ſurpaſſer ce dernier.

32. Lors même que chacun des Corps des deux differentes eſpèces, eſt inègalement Permèable aux differens Corpuſcules, ſelon quelque Rapport que ce ſoit. Il ſuffit, que ces Rapports ne ſoient pas ègaux: Pour que la Tendance mutuëlle des Corps d'une même Eſpèce, ſoit ſupérieure à la Tendance mutuëlle de ceux de differente Eſpèce.

33. En ſuppoſant les mêmes Inègalités de Permèabilité à diverſes Claſſes de Corpuſcules, que nous avons ſuppoſées dans le Thèorème prècèdent; & le même dèfaut de Proportion entre ces Inègalités; enfin, que la Tendance mutuëlle d'une des couples de Corps Homogènes l'un à l'autre, ne ſoit pas égale à la Tendance mutuëlle de l'autre couple. La Tendance mutuëlle d'un des Corps de la prèmiére couple & de l'un des Corps de la ſeconde; qui ſeroit Moyenne proportionnelle entre les Tendances de ces deux Couples, ſi les Inègalités de Permèabilité à diverſes Claſſes de Corpuſcules ètoient proportionnelles; ſera plus petite que cette Moyenne proportionnelle.

CHA-

CHAPITRE V.

PENSÉES POUR PERFECTIONNER LA TABLE DES AFFINITÉS.

§ 1. COmme on ignore ſouvent, les vrais Principes dont un Mixte eſt compoſé, & la façon dont ils s'y combinent: On ne peut pas partir, des Rapports qui règnent entre les Principes; pour decouvrir ce qui doit arriver, quand un pareil Mixte ſera apliqué à une Subſtance donnée.

Il convient donc, de multiplier les Expèriences faites immédiatement ſur les Mixtes; ſi l'on veut rendre la Doctrine des Affinités, applicable aux branches de Phyſique où les ſubſtances ſont moins ſimples que celles dont les Chymiſtes ſe ſont principalement occupés juſqu'à prèſent. Les branches dont je veux ſurtout parler, ſont: La Pharmacie Galènique, l'Oeconomie Animale, la Teinture, & la compoſition des Pierres fauſſes ou des Emaux.

On pourroit commencer, par les Mixtes dont les ingrediens ſont le plus intimément fondus enſemble.

Ce travail ſeroit immenſe. Mais, comme il demanderoit moins de gènie, que de dexterité, d'exactitude, de patience, & de facilités externes: On pourroit en charger principalement, les perſonnes moins propres aux Recherches abſtraites des prèmiéres Cauſes de tout ce Mèchaniſme: Vû que, ces deux claſſes de lumières & de facultés, qui ſe trouvent ſouvent ſeparées, ſe rencontrent rarement rèünies.

2. Il y a même des Subſtances, auſſi ſimples que celles dont on a beaucoup ètudié les Rapports; qui cependant, ne ſont pas encore, dans les Tables qu'on a dreſſées ſur cette matière.

Tel eſt l'Or blanc, dit *la Platina del Pinto*; dont on eſt

à prèſent en ètat de ranger les Affinités, dans un ordre auſſi ſûr que celles des autres Mètaux.

Telles ſont encore, les *Subſtances Animales* en general; qui, par exemple, ont plus de Rapport avec l'Or jaune, qu'avec cet Or blanc.

§ 3. On pourroit, au reſte, dèſigner aſſez ſignificativement ce dernier, par le ſigne de l'Or jaune, legèrement ſurmonté de celui de l'Argent: Pour indiquer; qu'il a, au fond, preſque toutes les proprietés de ce premier; quoiqu'il porte à ſa ſurface, l'apparence du ſecond.

LUMIERE.	△
Verre d'Antimoine.	♁
Verre commun.	⊶
Sel gemme.	⊖
Nitre.	⦶
Vitriol de Dantzig.	⊕
Huile de Vitriol.	⊹⊕
Camphre.	⊹⊶
Eſprit de vin.	⋁
Eau.	▽
Air.	△

§ 3. Une ſubſtance bien intéreſſante, dont on pourroit encore enrichir la Table des Affinités; c'eſt la *Lumière*, ou le Feu Elementaire.

Mr. NEWTON, fait voir, dans la 10e Prop. de la 3e. Partie du 2d. Livre de ſon Optique: Que cette Subſtance, eſt plus ou moins attirée par les Corps, à peu près en raiſon de leurs Denſités; la difference, provenant preſque toute, de la quantité de ſouphre qu'ils contiennent.

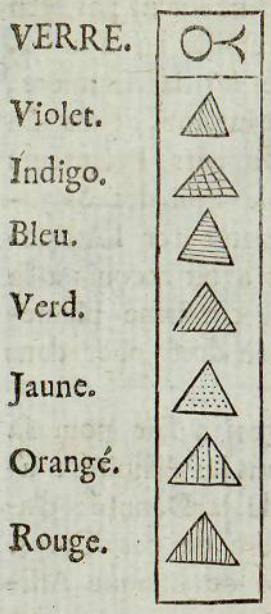
La Table qu'il en donne, eſt beaucoup plus ètenduë que l'echantillon qu'on voit ici: Les Forces, y ſont exprimées par des Nombres: Et il y a auſſi une Colomne de Nombres; pour les Rapports ſelon leſquels ces Forces ſont plus ou moins conſidèrables, qu'elles ne le ſeroient ſi l'Attraction ètoit uniquement proportionelle aux Denſités.

§ 4.

§ 4. Quoique ces dernières Differences, ne ſoient pas bien fortes; Cependant; comme cela va quelquefois juſqu'au triple (l'Attraction que le Diamant exerce ſur la Lumière, ètant à celle qu'y exerce le Verre d'Antimoine, dans un Rapport trois fois plus grand que celui de leurs Peſanteurs ſpècifiques); & que la Reſſemblance ou le Poli des *Surfaces*, ne peut ici contribuër en rien, à augmenter l'Attraction: Il eſt èvident, qu'il faut abſolument avoir recours à la *conſtitution intime* de ces Corps. Ce qui confirme pleinement, le grand rôlle que cette Conſtitution doit jouër dans les Attractions.

5. A l'imitation de ce que Mr. NEWTON a fait pour la Lumière: On pourroit auſſi diſtinguer, dans les Affinités mutuëlles des autres Corps, ce qui provient de la Denſité, d'avec ce qui provient de la nature particuliére de ces Corps. Savoir: En diviſant l'Expreſſion numèrique de chaque Affinité obſervée, par le Produit (voyez Chap. I. §. 10.) des Denſités des deux Subſtances entre leſquelles elle règne. Car, les Quotiens, exprimeroient les vrais Rapports qui auroient lieu entre ces Subſtances, ſi elles avoient une même Denſité.

Cela, exigeroit deux Tables préliminaires: L'une, des degrés relatifs de Force entre les Affinités obſervées, exprimés auſſi exactement qu'il ſeroit poſſible; l'autre, des Denſités, raportées à une même unité ou meſure.



§ 6. On pourroit aussi, dresser une Table, des divers degrés d'Affinité, qu'ont avec les Corps Terrestres, par exemple avec le *Verre* dont les Prismes sont faits, les differentes Parties dont la Lumière blanche est composée. Et l'on pourroit y employer, les Points & Hachûres dont on se sert dans le Blazon pour dèsigner ces differentes Parties; en les entremêlant convenablement, dans les cas auxquels le Blazon n'a pas pourvû.

7. Mais, une chose indispensable, & dont je suis surpris qu'on n'ait pas encore senti la necessité; c'est (à dèfaut de Rapports en *Nombres*, des divers degrés d'Affinité), d'exprimer au moins, l'Egalité ou l'Inègalité des Forces avec lesquelles les Corps se joignent.

Pour en venir à bout; il faudroit emprunter, des Astronomes, le signe de la *Conjonction*, ☌; & des Algèbristes, ceux d'*Egalité*, de *Majorité*, & de *Minorité*, =, >, <.

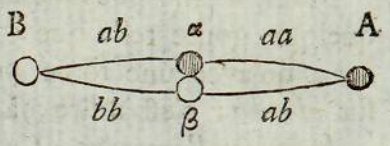
Par exemple: Pour dire; que l'Alkali fixe, s'unit aux Acides, plus fortement que l'Eau ne se joint aux souphres: On ècriroit; ☌ ☌ ⟷ > ▽☌ ☌.

CHA.

CHAPITRE VI.

DEMONSTRATION DE QUELQUES THEOREMES.

Dèmonſtration du § 15e. du Chap. I.



PRèparation. A & α, dèſignent les particules en queſtion; α, ètant placée à peu près au milieu de tout le fluide. B & β, dèſignent des gouttes du fluide en queſtion, de même figure & volume que ces particules, choiſies dans une telle poſition: Que β touche α; & que la droite qui joindroit les centres d'A & de B, & celle qui joindroit ceux d'α & de β, ſe couperoient mutuëllement en parties ègales & à angles droits. De ſorte que, ſi les places A & B ètoient vuides, ou occupées par des matières d'ègale denſité; α, ſeroit ègalement attiré de toutes parts; & il en ſeroit de même de β. D'où il s'enſuit: Que la tendance de α ſelon la direction B A; eſt uniquement duë, à l'excès de ſa tendance vers A ſur ſa tendance vers B: Et que, les tendances de α & de β ſelon une même direction B A, ne pouvant ſe rèduire en mouvement actuel, qu'aux dèpens l'une de l'autre; le dernier reſultat de toutes ces tendances oppoſées, ſera, que α tendra enfin à ſe mouvoir ſelon la direction B A, avec le ſurplus du premier excès ſur le ſecond.

Dènomination. Que la Denſité des Particules, ſoit à celle du Fluide, comme a eſt à b: De ſorte que, le quarré de leur difference, ſoit $aa - 2ab + bb$.

Aſſertion. Il s'agit donc de prouver: Que la tendance fi-

nale de α selon la direction BA, sera proportionelle à $aa - 2ab + bb$.

Dèmonstration. Les simples tendances de α, vers A & vers B; sont aa & ab, en vertu du § 10: De sorte, que, sa tendance selon BA, si elle n'avoit point la goutte β à deplacer, seroit $aa - ab$. Les simples tendances de β, vers A & vers B, sont ab & bb, en vertu du même §: De sorte que, sa tendance selon BA, si elle n'avoit point la particule α à deplacer, seroit $ab - bb$.

Mais, α, ne pouvant faire un pas, sans deplacer d'autant, quelque goute telle que β: Cette prèmiére, ne peut avancer; qu'avec une force proportionelle au surplus de $aa - ab$ sur $ab - bb$; c'est-à-dire, à $aa - 2ab + bb$. C. q. f. d.

Prèmiére Remarque. Quand je parle, de la Resistance que β oppose à son deplacement: J'entens seulement, celle qui provient de ce qu'elle est inègalement attirée par A & B; & je mets à quartier, toute celle que produisent, & son inertie, & la tenacité du fluide.

Seconde Remarque. Quand j'ai supposé α & β, placées à peu près au milieu de tout le Fluide: C'ètoit pour èviter la consideration des Inègalités, que pourroient produire dans leurs tendances, les inègalités des Masses attirantes. Ces Inègalités, ne sont cependant pas à craindre: L'Attraction des Parties dont l'èloignement est sensible, devant presque être comptée pour rien, en comparaison de l'Attraction de celles dont la distance est imperceptible.

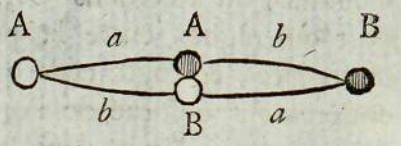
Dèmonstration du § 6e. du Chap. III.

THEOREME. Si deux petits Corps, de même nature, densité & volume; s'attirent mutuèllement avec autant de force; que deux gouttes de Fluide, de même nature, densité & volume l'une que l'autre, & dont le volume & l'èloi-

gnement

gnement mutuël ſont les mêmes que ceux de ces petits Corps: Mais, qu'un de ces petits Corps & une de ces gouttes, ne s'attirent pas mutuëllement avec la même force; à cauſe de la difference de leurs natures intimes, qui introduit de la difference entre cette dernière Attraction & les précédentes.

Lorſque ces Corps, ſeront plongés dans un pareil Fluide: Ils tendront l'un vers l'autre, avec une Force, double de cette difference d'Attractions.



Dènominations. Que A, A, dèſignent les Corps en queſtion; & B, B, des Particules du Fluide, ègales en volume à ces Corps, & diſpoſées comme dans le Thèorème dont on vient de voir la Dèmonſtration. Que a, dèſigne l'Attraction mutuëlle des A, ou celle des B: Et que b, dèſigne l'Attraction d'un B par un A, ou d'un A par un B: De ſorte que, $a-b$, dèſigne l'excès de l'Attraction mutuëlle des Homogènes ſur celle des Hètèrogènes.

Aſſertion. Je dis: Que A, tendra vers A; avec la force $2a-2b$.

Dèmonſtration. L'A à côté duquel nous avons conçu un B, ſeroit ègalement attiré en tout ſens; ſi ce n'ètoit la prèſence de l'autre A, laquelle n'eſt pas entièrement contrebalancée par le B que nous avons conçu preſque à l'oppoſite: De ſorte, qu'il eſt attiré vers cet autre A, avec la difference de ces deux Attractions, ſavoir $a-b$.

De la même façon: Ce B conçu à côté du premier A, eſt attiré vers l'autre B, avec une force ègale auſſi à $a-b$.

Or, ces deux Tendances, ſe favoriſent mutuëllement.

Donc, leur Force, doit en être doublée; c'eſt-à-dire, renduë ègale à $2a-2b$.

Et, on pourroit en dire autant; ſoit des A & des B qui ſont aux extrèmités de la Figure; ſoit de toute autre couple d'A:

d'A : Parce qu'on pourroit concevoir un B à côté de l'un d'entr'eux, & un B à l'opposite de l'autre A ; tout comme nous l'avons fait à l'ègard des prèmiers.

Dèmonstration gènèrale, des Exemples indiqués dans le § 26e. du Chapitre IV, & de tous leurs pareils à la fois.

Dèfinition. J'entens par *Impermèabilité* d'un Corps, à un Courant, ou à certains Corpuscules de ce Courant : Le Rapport qui règne, entre la portion de matière que ce Corps intercepte, & toute celle qu'il auroit interceptée s'il eût èté entièrement destitué de Pores.

Exemples. Ainsi, dans le § 25 du 4e Chapitre : L'Impermèabilité de chaque goutte d'Eau, à tout le Courant, est $\frac{1}{7}$; l'Impermèabilité de chaque goutte d'Huile, à la moitié grossière du même Courant, est $\frac{1}{5}$; & l'Impermèabilité des mêmes gouttes, à la moitié subtile, est $\frac{1}{35}$. Enfin : L'Impermèabilité de ces gouttes d'Huile, à tout le Courant ; est, la $\frac{1}{5}$ d'une $\frac{1}{2}$, avec la $\frac{1}{35}$ de l'autre $\frac{1}{2}$; c'est-à-dire, $\frac{1}{10}$ & $\frac{1}{70}$; en tout, $\frac{8}{70}$, ou $\frac{4}{35}$.

LEMME. Les Corpuscules qui poussent un Corps quelconque vers un autre Corps, sans être contrebalancés par des Antagonistes directs ; sont à tous les Corpuscules destitués d'Antagonistes, qui auroient poussé ce prèmier vers le second, s'ils avoient tous deux èté parfaitement Impermèables : Comme le Produit des Impermèabilités de ces Corps ; est à l'unité.

Dènomination. Que les Impermèabilités des Corps en question, soient nommées $\frac{1}{a}$ & $\frac{1}{b}$.

Assertion. Je dis : Que le prèmier Corps, est réellement entrainé vers le second ; par la portion $\frac{1}{ab}$, des Corpuscules qui l'y auroient poussé s'ils eussent tous deux èté sans Pores.

Dèmon-

Dèmonſtration. Le prèmier Corps, eſt pouſſé vers le ſecond; avec la portion $\frac{1}{a}$ d'un Courant non alteré; que je deſignerai par l'unité, ou par $\frac{b}{b}$: Et il eſt pouſſé en ſens contraire; avec la portion $\frac{1}{a}$ d'un Courant de même largeur; mais, que la préſence du ſecond Corps, a réduit aux $\frac{b-1}{b}$ de lui-même. Donc, ce prèmier Corps, eſt réellement entrainé vers le ſecond; par l'excès, de la $\frac{1}{a}$ partie de $\frac{b}{b}$, ſur la $\frac{1}{a}$ partie $\frac{b-1}{b}$; c'eſt-à-dire, par la $\frac{1}{a}$ partie de $\frac{1}{b}$; en un mot, par $\frac{1}{ab}$.

Remarque. Comme on peut démontrer, exactement de la même façon; que le 2^d^ Corps, ſera réellement entrainé vers le 1^r^ auſſi par la portion $\frac{1}{ab}$ d'un Courant tout pareil. Il s'enſuit: Que quelles que ſoient les differences qui règneront entre ces deux Corps, pour la groſſeur, la figure, la quantité des Pores, & leur qualité; toujours, l'Action & la Rèaction ſeront égales. Et elles ſe manifeſteront telles, par les Approches mutuëlles qui en rèſulteront; car ces Approches, ſeront, en tems égaux, en raiſon inverſe des Maſſes.

2de. *Remarque.* Ce qui vient d'être dit de tous les Corpuſcules d'un même Courant, & de tous ceux du Courant qui lui eſt directement oppoſé, peut s'apliquer, à une Claſſe particulière de Corpuſcules, dèterminée de la même façon dans ces deux Courans, par la groſſeur, la figure & la viteſſe des Corpuſcules qui la compoſent.

Bien entendu, qu'alors; l'unité à laquelle on raporte le Produit des Imperméabilités de ces Corps à l'ègard de cette Claſſe, eſt rélative auſſi à cette Claſſe ſeule.

Corollaire. Aux Fractions $\frac{1}{7}$, $\frac{1}{5}$ & $\frac{1}{35}$, employées dans le

§ 25, du Chapitre Quatriéme ; ſubſtituant les Fractions $\frac{1}{a}$, $\frac{1}{b}$ & $\frac{1}{c}$. Les deux gouttes d'Eau, ſeront donc réellement entrainées l'une vers l'autre, par la portion $\frac{1}{aa}$ du Courant qui les auroit entrainées ſi elles avoient été ſans Pores. Les deux gouttes d'Huile, ſeront entrainées l'une vers l'autre; par la portion $\frac{1}{bb}$ de la moitié d'un pareil Courant, & par la portion $\frac{1}{cc}$ de l'autre moitié; en tout, par les $\frac{bb+cc}{2bbcc}$ de ce Courant. Et la goutte d'Eau, ſera réellement entrainée vers la goutte d'Huile ; ou celle-ci vers celle-là; par la portion $\frac{1}{ab}$ d'un demi-Courant, & la portion $\frac{1}{ac}$ de l'autre demi ; en tout, par les $\frac{b+c}{2abc}$ de ce Courant.

THEOREME. Quand $\frac{1}{aa}=\frac{bb+cc}{2bbcc}$. L'une & l'autre ſéparément, ſont plus grandes que $\frac{b+c}{2abc}$.

Dèmonſtration. On entend, que b & c ſoient Rèelles. Donc, $b-c$ eſt Rèelle. Donc, $bb-2bc+cc>0$. Donc, par ègale Addition de part & d'autre, $2bb+2cc>bb+2bc+cc$. Donc, par ſemblable Diviſion, $\frac{bb+cc}{2bbcc}>\frac{bb+2bc+cc}{4bbcc}$. Donc, par l'hypothèſe, $\frac{1}{aa}>\frac{bb+2bc+cc}{4bbcc}$. Donc, par Extraction de Racines Poſitives, $\frac{1}{a}>\frac{b+c}{2bc}$. Donc, par ſemblable Diviſion, $\frac{1}{aa}>\frac{b+c}{2abc}$. C. q. f. d.

Autrement. Multipliant par $2aabbcc$; on trouve $2bbcc=aabb+aacc$. Tranſpoſant; on a $2bbcc-2aabb=aacc-aabb$. Ici, je remarque : Que, comme $b<a$; on a, $bc<ac$; & par con-

consèquent, $bc+ab < ac+ab$. Divisant donc respectivement les membres de la derniére Egalité, par ceux de cette derniére Inègalité; on obtient, $2bc-2ab > ac-ab$. Transposant de nouveau; on a, $2bc > ab+ac$. Divisant par $2aabc$; on a enfin $\frac{1}{aa} > \frac{b+c}{2abc}$. C. q. f. d.

2d. *Corollaire.* Aux Fractions $\frac{1}{2}$ & $\frac{1}{2}$; qui exprimoient les Raports, qu'avoient avec tout un Courant, la portion grossière & la portion subtile de ce Courant; substituant les Fractions $\frac{1}{p}$ & $\frac{p-1}{p}$.

Au lieu des Fractions $\frac{bb+cc}{2bbcc}$ & $\frac{b+c}{2abc}$; on trouvera les Fractions $\frac{(p-1)\,bb+cc}{pbbcc}$ & $\frac{(p-1)\,b+c}{pabc}$.

THEOREME. Quand $\frac{1}{aa} = \frac{(p-1)\,bb+cc}{pbbcc}$. L'une & l'autre separèment, sont plus grandes que $\frac{(p-1)\,b+c}{pabc}$.

Dèmonstration. On entend que b & c soient Rèelles. Donc, leur Difference, $b-c$, est Rèelle aussi. Donc, son Quarré est Positif; c'est-à-dire, que, $bb-2bc+cc > 0$. Donc, ajoutant $2bc$ de part & d'autre; $bb+cc > 2bc$. Donc, multipliant de part & d'autre par $p-1$, qui est une quantité Positive; $bb\,(p-1)+cc\,(p-1) > 2bc\,(p-1)$. Donc, ajoutant de part & d'autre, $bb\,(pp-2p+1)+cc$; $bb\,(pp-p)+ccp > bb\,(pp-2p+1)+2bc\,(p-1)+cc$. Donc divisant de part part & d'autre par la quantité Positive $bbccpp$; $\frac{bb\,(p-1)+cc}{bbccpp} > \frac{bb\,(pp-2p+1)+2bc\,(p-1)+cc}{bbccpp}$. Donc, par, l'hypothèse; $\frac{1}{aa} > \frac{bb\,(pp-2p+1)+2bc\,(p-1)+cc}{bbccpp}$. Donc, tirant la Raci-

ne Positive de part & d'autre ; $\frac{1}{a} > \frac{b(p-1)+c}{bcp}$. Donc, divisant de part & d'autre par la quantité Positive a ; $\frac{1}{aa} > \frac{b(p-1)+c}{abcp}$. C. q. f. d.

Autrement. Multipliant par $aabbccp$; on trouve, $bbccp = aabb(p-1)+aacc$. Transposant ; on a, $bbccp - aabbp = aacc - aabb$. Divisant par $bc+ab < ac+ab$; on a, $bcp - abp > ac - ab$. Transposant de nouveau ; on obtient $bcp > abp - ab + ac$. Divisant par $aabcp$; on a enfin, $\frac{1}{aa} > \frac{bp-b+c}{abcp}$. C. q. f. d.

ADDI-

ADDITIONS ET CORRECTIONS,

Postérieures au terme prescrit pour le Concours.

LA Disposition & l'Expression d'un Ecrit, me coutant toujours infiniment plus que l'Invention ; &, des Recherches sur plusieurs sujets importans, jointes à d'autres causes qui n'interesseroient point le Public, m'ayant empêché de donner beaucoup de soins à cet *Essai*, lorsqu'il étoit question de l'envoyer à l'Academie de Roüen : Je vois, qu'il me faudroit entièrement en refondre plusieurs morceaux, si je voulois leur donner toute la solidité & la netteté dont ils sont susceptibles. Mais, les mêmes obstacles que ci-devant, s'opposant toujours à ce travail : Je ne toucherai point du tout, à la Liaison ni à la Forme des Propositions ; & je me bornerai à quelques Additions & Corrections détachées. D'ailleurs, le Public prendra une idée plus juste, de ce qui a mérité à ma Pièce la distinction dont elle a été honorée; quand il la verra dégagée de tous les changemens que j'aurois pû y inserer chacun à leur place.

Sur le Chapitre premier, § 6.

L'*Elasticité* des *Solides*, m'a toujours moins embarrassé que celle des *Fluides*. Soit, parce qu'elle m'a parû tenir à des circonstances accidentelles; au lieu que l'Elasticité des Fluides, est plus universelle & plus inalterable : Soit, parce qu'on peut déduire assez heureusement cette prémière, ou de l'At-

traction, ou de certaines Impulsions; ce qui paroit très difficile à faire pour la seconde : Soit enfin, parce qu'elle pourroit bien quelquefois, être une suite de l'Elasticité de quelques Fluides renfermés dans les Pores ; au lieu que l'Elasticité des Fluides, ne paroit point découler de celle des Solides, vû la prodigieuse Expansibilité de ces premiers, & leur proprieté de perdre & de recouvrer leur Ressort toutes les fois qu'on en sépare & qu'on en remêle les particules. Or, le 1r Décembre 1759; j'ai enfin trouvé la vraie Cause Méchanique, & de l'*Elasticité des Fluides*, & de mille autres Phènomènes en même tems. Et je me propose, de la communiquer aux Lecteurs curieux de ces sortes de matières; dès qu'ils seront suffisamment informés de ma Théorie des Corpuscules Ultramondains, telle qu'elle est exposée dans le 2d. Chapitre de cet *Essai*.

En attendant : Je vais tâcher de justifier en deux mots, ce que je viens de dire, de l'aptitude de l'Attraction à produire du Ressort, plutôt dans les Solides que dans les Fluides.

I. L'*Elasticité*, est la Force avec laquelle un Ressort resiste à être bandé; c'est-à-dire, à ce que quelques-unes de ses parties soient raprochées, & à ce que quelques autres soient éloignées. Mais, la Force qui resisteroit immediatement au premier de ces Effets; bien loin d'être une Attraction, ne pourroit être qu'une Répulsion. Si donc c'est l'Attraction, qui cause immèdiatement l'Elasticité des Solides; ce ne peut être, qu'en resistant à l'Eloignement mutuël de quelques-unes de leurs Parties : Et même, cette Cause doit être supposée d'autant plus vigoureuse; qu'elle ne laisse pas d'être sensiblement efficace, quoiqu'elle soit un peu contrebalancée par l'effort que fait la même Attraction sur les parties qu'on rapproche quand on bande le Ressort. Or, un Ressort qui a opposé une certaine Resistance à être un peu bandé; en opposé encore davantage, à être bandé ultèrieurement. Si donc

c'est

c'eſt l'Attraction, qui cauſe l'Elaſticité des Solides; c'eſt une Attraction qui augmente à meſure qu'on augmente l'Eloignement mutuël des Parties dont dèpend cette Elaſticité. Mais, cette Loi d'augmentation, eſt contraire aux Loix de diminution, que ſuivent toutes les Attractions connuës, tant que rien ne modifie leur façon d'agir. On ne peut donc expliquer l'Elaſticité des Solides par l'Attraction: Qu'en employant les moyens connus des Gèomètres, pour rendre directement proportionnelle aux Diſtances ou à quelqu'une de leurs Puiſſances ou Fonctions, une Attraction qui naturellement ſeroit reciproquement proportionnelle au Quarré ou à quelqu'autre Fonction de ces Diſtances: En concevant, par exemple; que chaque Particule amovible, eſt plongée dans une Partie Sphèrique beaucoup plus groſſe qu'elle; ce qui (*Princip. Math. Lib. I. Prop.* 73.), peut changer une Attraction rèciproquement proportionnelle au Quarré de la Diſtance, en une Attraction directement proportionnelle à la Diſtance ſimple. Effet, dont on obtiendra à peu près l'èquivalent; en ſuppoſant au moins: Que les Parties des Solides Elaſtiques, ſont entrelacées ou engagées les unes parmi les autres; de façon, à ne pas ſe dègager entièrement lorſqu'on flèchit ces Solides; ou du moins à ne quitter le voiſinage des unes, que pour s'enfoncer dans le voiſinage des autres. On peut donc concevoir, comment à peu près, l'Attraction peut produire de l'Elaſticité, dans les *Solides* tiſſus d'une certaine façon: Ce que je m'étois propoſé de prouver prémièrement.

II. Mais, il n'en eſt ~~plus~~ pas de même des *Fluides*. Outre l'impuiſſance du mèlange d'autres Fluides plus Attractifs, pour produire de la *Répulſion* dans leurs Particules (voyez le § 20e. du Chapitre que nous commentons). Il faut remarquer encore: Que cette Rèpulſion, dans l'Air au moins, devroit ſuivre la ſimple Raiſon inverſe des Diſtances (*Princip. Math. Lib. II. Prop.* 23.); & non leur Raiſon inverſe doublée

blée ou triplée, comme ſemblent le faire toutes les Attractions. Or, toutes les tentatives que j'ai faites, pour changer cette raiſon compoſée en raiſon ſimple ; s'étant trouvées infructueuſes, malgré la grande diverſité des moyens que j'ai employés pour en venir à bout : J'oſe prèſumer, que cette Converſion, eſt vraiſemblablement impraticable. Je conclus donc : Que l'Attraction, eſt vraiſemblablement impuiſſante, pour expliquer l'Elaſticité des Fluides ; Ce que je devois prouver en ſecond lieu.

Quant aux *petits Tourbillons* ; par leſquels on a ſouvent tenté d'expliquer la nature des Fluides Elaſtiques. Je ne veux employer aucune autre raiſon pour les rejetter ; que leur impoſſibilité (voyez le § 9e du Chapitre 2d) à ſubſiſter deux momens ſans ſe diſſiper, parmi le Vuide, ou le Milieu non-reſiſtant, dont ces Fluides abondent. L'abondance de ce Vuide, ou de ce Milieu non-rèſiſtant ; eſt prouvée de pluſieurs façons : En particulier, par les Expèriences & les Calculs de Mr. NEWTON ; ſur le peu de Reſiſtance que les Pendules èprouvent dans l'Air, en comparaiſon de celle qu'ils devroient èprouver ſi les interſtices de ce Fluide Elaſtique étoient occupés par un Milieu Rèſiſtant.

Sur le Chapitre premier, § 16.

Gènèralement : La ſomme des Quarrés de deux nombres, eſt plus grande, que le double du Produit de ces nombres. Ou : Dans toute Proportion Gèomètrique Continuë ; la ſomme des Extrêmes, eſt plus grande que le double du Moyen.

Au reſte : La Dèmonſtration renfermée dans ce Paragraphe, ètant fondée ſur un Principe tout different de celui par lequel je devois dèmontrer le Paragraphe prècèdent dans le Chapitre VI ; & ayant même pour objet un Cas tout different : Rien n'ètoit plus irrègulier, que de donner ce § 16, pour

pour Exemple du § 15. Mais, pressé par l'approche du terme de l'Envoi ; je me laissai aller à la tentation d'employer la mèthode qui me promettoit un peu plus de facilité à s'ènoncer clairement.

Quatre autres façons de concevoir l'immense Rarité des Corps ; annoncées dans le Chapitre premier, § 24.

Prèmière façon. Quand plusieurs grandes Poutres, de même largeur & èpaisseur, sont ètenduës sur un même plan, parallèlement les unes aux autres ; de façon, que la largeur de leurs Intervalles, vaille neuf fois la largeur d'une Poutre : Leur quantité de Bois, est la dixiéme partie du volume de toute la Couche. Si donc on pose sur cette Couche, une Couche pareille ; mais dont les Poutres soient dirigées dans un autre sens, afin qu'elles ne tombent pas dans les intervalles de la prèmière Couche : Et qu'on en pose une troisiéme sur cette seconde, avec la même prècaution ; puis une quatriéme ; &c : Le Bois de ce Monceau, sera la dixiéme partie de tout son Volume. Supposons à prèsent ; que chacune de ces grandes Poutres, est elle-même un Monceau de petites Baguettes, rangées entr'elles comme les Poutres du grand Monceau ; de sorte que, la dixiéme partie seulement de chaque Poutre, soit véritablement de Bois : Il n'y aura alors dans le grand Monceau, que la dixiéme partie de la dixiéme, qui soit véritablement de Bois ; c'est-à-dire, la centiéme. Concevons, qu'il en est de même, de la *Composition des Corps Naturels*, que de celle de ces Monceaux artificiels : Mais, qu'au lieu de deux *Ordres* successifs de Baguettes ou Fils ; il y en ait trois, quatre, &c, subordonnés les uns aux autres de la même façon. On comprend aisémenr ; que la Matière de ces Corps, ne sera que la milliéme partie de leur Volume, la dix-milliéme, &c : Le nombre des

zèros de cette Fraction, ègalant prècisément le nombre des Ordres. De sorte que, au bout de 21 Ordres, par exemple; la Matière, seroit la mille-trillioniéme du Volume (j'entens par *Trillion*, un million de millions de millions); Cas, dont nous aurons occasion de parler, au § 26me, tel que le prèsenteront les corrections que nous y ferons bientôt.

Seconde façon. C'est de concevoir les Corps, comme un assemblage de Boules ègales, dont chacune est elle-même composée de Boules ègales, & ainsi de suite. Or: La quantité de matière d'un monceau nombreux de Sphères ègales, rangées règulièrement en figure quelconque; est à celle d'un bloc solide de mêmes dimensions; comme la circonférence d'un Cercle; est au triple de la diagonale du quarré circonscrit (ainsi qu'on le verroit aisément, si la dèmonstration que j'en ai, n'ètoit pas trop longue pour devoir être insèrée ici): Ce qui fait environ, le rapport de $\frac{355}{113}$ à 3 fois $\frac{577}{408}$, qui est celui de 48280 à 65201, ou à peu près de 20 à 27 Donc: S'il y a deux Ordres de Boules; la matière, sera les $\frac{48280}{65201}$ des $\frac{48280}{65201}$ du Volume apparent: S'il y en a trois Ordres; la matière, sera les $(\frac{48280}{65201})^3$ du Volume: Et ainsi de suite. Donc: S'il y a, par exemple 23 Ordres; la matière, sera les $(\frac{48280}{65201})^{23}$ du Volume; c'est-à-dire, à très peu près, la $\frac{1}{1000}$: Et, si le nombre des Ordres, est septuple de 23, c'est-à-dire, 161; le nombre des zèros de Dènominateur de la Fraction qui exprime la Densité, sera septuple de trois, c'est-à dire 21; de sorte que, cette Densité, sera d'une mille-trillioniéme; ce qui est le Cas dont nous avons besoin au § 26me corrigé.

Troisième façon. Des Boules, dont le diamètre, soit beaucoup plus petit que la distance de leurs Centres; unies par des Fils roides, beaucoup plus minces encore.

Si, par exemple, ces Boules ètoient ègales, & rangées règulièrement; si leur masse seule, ètoit les $\frac{48280}{65201}$, de cette

te même maſſe augmentée de celle des Fils ; & ſi leur diamètre, ètoit la dix-millioniéme partie ($\frac{1}{10^7}$) de la diſtance de leurs Centres : La Maſſe du Corps compoſé de la ſorte, ſeroit la mille-trillionième ($\frac{1}{10^{21}}$) de ſon Volume Apparent.

Quatriéme façon. On pourroit ne conſerver du Tiſſu précèdent, que les Fils : Et, au lieu de les faire priſmatiques ; cylindriques par exemple, comme on ſeroit porté à les concevoir ; les ſuppoſer formés d'une *File de Boules* ègales contiguës, pour la commodité du Calcul. Alors, ſi l'on vouloit, que la Maſſe du Compoſé, ne fût, par exemple, que la mille-trillioniéme partie du Volume apparent : Il faudroit, que la diſtance des points d'interſection des Files, valût environ $\sqrt{[10^{21} \times 6 \times \frac{20}{27}]}$ fois le diamètre des Boules ; ce qui fait les deux-tiers de cent-mille-millions.

Dans la recherche des conſéquences de ce dernier Tiſſu ; on pourra s'aider du Thèorème ſuivant : L'Attraction, qu'une File rectiligne fort nombreuſe de Boules ègales, exerce ſur la prémière Boule de la File ; eſt à la ſixiéme partie de l'Attraction que la ſeule ſeconde Boule exerce ſur cette même prémière ; en raiſon doublée, de la Circonférence d'un Cercle à ſon Diamètre ; c'eſt-à-dire, comme 9. 869, 604, 401, 089, 358, 618, 834, 4 &c, eſt à l'unité.

Corollaires des §§ 15 & 16 du Chapitre prèmier.

La difference de deux quantités, eſt ègale à la plus petite d'entr'elles ; lorſque celle-ci, eſt la moitié de la plus grande : Cette Difference, eſt ſupèrieure à cette petite quantité ; lorſque celle-ci, eſt moindre que la moitié de la grande : Et cette même difference, eſt moindre que cette même peti-

te quantité ; quand celle-ci, eſt ſupèrieure à la moitié de la grande. Enfin ; il en eſt de même dans ces trois cas, des *Quarrés des differences*, comparés à celui de la plus petite des deux quantités.

Donc : La *Cohèſion* de deux Particules de matière, n'augmentera ni ne diminuëra, par leur Immerſion dans un Fluide ; lorſque leur Denſité, ſera la moitié de celle de ce Fluide : Cette Cohèſion augmentera par cette Immerſion ; lorſque la Denſité de ces Particules, ſera inférieure à cette moitié : Et elle diminuera ; lorſque la Denſité des Particules, ſurpaſſera la moitié de celle du Fluide.

La vèrité de ce dernier cas, eſt aiſée à èprouver ; & on l'èprouve en effet tous les jours : C'eſt-à-dire ; que preſque tous les Corps qui ont plus de conſiſtence que la moitié de celle d'un Fluide, en perdent une partie, lorſqu'ils y ſont plongés.

Le cas oppoſé, eſt plus difficile à examiner. Il n'eſt cependant pas impraticable : Et peut-être, certains Fluides, perdroient-ils une partie de leur fluidité ; ſi on les plaçoit dans du Mercure, & qu'on les y maintint par quelque artifice, contre les efforts de la difference des Peſanteurs.

Sur le § 26me du Chapitre prèmier.

Au lieu de, *dix-mille fois*, *dix trillions*, 4700 *pouces*, 63me *puiſſance*, & 63 *Ordres* ; liſez, *plus d'un million de fois*, *plus de mille trillions*, 480 000 *pouces*, 70me *puiſſance*, *&* 70 *ordres*. Car : *L'Experience montre*, *qu'une Corde d'Acier*, *caſſe*, *ètant tenduë par un Poids qui eſt environ* 12000 *fois plus grand que le Poids de* 40 *pouces de cette Corde*. Mémoires de l'Acadèmie Royale des Sciences de Paris pour 1713.

Au reſte : J'oubliai dans cette Dèmonſtration, une conſidèration abſolument eſſentielle. Mais, cet oubli, ſera entièrement

tement rèparé, dans l'Ouvrage que j'ai promis au commencement de ces Additions & Corrections. On y verra : Que la prodigieuſe ſupèriorité de l'Attraction au Contact ſur l'Attraction à diſtance Finie ; ne peut pas ſe dèduire, il eſt vrai, de la Loi des Quarrés, combinée avec certaines Formes ; mais, qu'elle ſe dèduit très naturellement, de la même Cauſe Mèchanique que cette Loi, combinée avec des Formes très naturelles.

Sur le dernier Paragraphe du premier Chapitre.

On range les Boulets de Canon dans les Arſenaux, de deux façons, fort differentes à l'extèrieur, mais qui ne different intèrieurement que par la poſition des Couches rèlativement au terrain. Quand des Sphères ègales & contiguës, ſont rangées de la ſorte : Elles laiſſent entr'elles, deux ſortes de Cavités, & deux ſortes de Paſſages. 1°. Des *Cavités Octaëdroïdes*, entre ſix Sphères, dont les Centres, forment les ſommets des angles d'une double Pyramide quarrée èquilaterale, ou les milieux des faces d'un Cube ; arrangement, que Mr. LEWENHOEK a obſervé avoir lieu, dans le ſecond ordre des globules qui conſtituent la partie rouge du ſang humain : Le nombre de ces Cavités, eſt ègal à celui des Sphères du monceau ; & la plus grande Sphèrule qui puiſſe les occuper, ne peut pas y entrer ou en ſortir, ſans ècarter quelqu'une de ces ſix Sphères. 2°. Des *Cavités Tetraëdroïdes*, entre quatre Sphères, dont les Centres forment les ſommets d'une pyramide triangulaire règulière : Leur nombre, eſt double de celui des Sphères ; & la plus grande Sphèrule qui puiſſe y être logée librement, ne ſauroit paſſer librement dans les Cavités voiſines. 3°. Des *Paſſages tortueux* ; qui n'admettroient pas même une ligne droite ſans largeur, dès qu'elle excèderoit une certaine longueur ; mais qui traverſent tout le monceau

en ondoyant : Leur moindre coupe transversale, est le *triligne èquilatèral*, par lequel communiquent les Cavités de deux espèces qu'on vient de designer : C'est celui que laissent entr'eux, trois grands Cercles des Sphères, lesquels sont dans un même plan, & se touchent mutuëllement. 4°. Des *Passages directs*; qui admettent une Baguette indèfiniment longue, dont la coupe transversale est un *triligne isoscèle* : Ce triligne, est celui, que laisseroient entr'eux, trois grands Cercles de nos Sphères, tracés sur un même plan; dont deux se toucheroient, & dont le troisiéme prendroit sur chacun des prèmiers, la sixiéme partie de la circonférence : Il se trouve de ces Passages directs, dans un monceau de Sphères, selon six sens differens (par exemple, immèdiatement sous chaque Arrête d'un Monceau Tetraëdral); & leur nombre selon chaque sens, est double de celui des rangées de Sphères selon le même sens.

Voyons à prèsent, quelles sont les *Grosseurs des Sphèrules*; tant de celles qu'on peut inscrire dans l'une & l'autre Cavité, que des plus grandes qui puissent passer indirectement par l'un de ces Passages, & directement par l'autre.

En supposant, que le Rayon des Sphères, est ègal à l'unité : La distance du Centre d'une Sphère, à celui d'une Sphèrule qui la touche; est, $\sqrt{2}$, $\frac{1}{2}\sqrt{6}$, $\frac{2}{3}\sqrt{3}$, $\frac{3}{4}\sqrt{2}$: De sorte que, le *Rayon* de ces differentes Sphèrules, est, $\sqrt{2}-1$, $\frac{1}{2}\sqrt{6}-1$, $\frac{2}{3}\sqrt{3}-1$, $\frac{3}{4}\sqrt{2}-1$; à peu près, $\frac{29}{70}$, $\frac{9}{40}$, $\frac{13}{84}$, $\frac{33}{544}$. Donc, la Solidité des Sphères, ètant exprimée par l'unité : La *Solidité* des Sphèrules, sera, $5\sqrt{2}-7$, $\frac{9}{4}\sqrt{6}-\frac{11}{2}$, $\frac{26}{9}\sqrt{3}-5$, $\frac{99}{32}\sqrt{2}-\frac{35}{8}$; à peu près, $\frac{1}{14}$, $\frac{1}{88}$, $\frac{1}{270}$, $\frac{1}{4480}$.

La Dèmonstration de ces diverses Propositions, rempliroit plusieurs pages; ce qui fait que je n'ose pas l'insérer ici. Mais, on peut compter sur leur exactitude : Parce que, ayant èté appellé à en faire usage dans plusieurs questions de Physique; j'ai crû devoir y donner toute l'attention possible.

Voi-

Voici encore une Propoſition ſur ce ſujet ; qui pourroit trouver ſon application dans le ſecond Chapitre de cet *Eſſai*.

Si un Monceau de Sphères, a la forme d'un Priſme droit ; dont l'axe ſoit parallèle à l'une des ſix directions ſelon leſquelles il y a des Paſſages directs ; & que la ſurface continuë & plane qui peut ſervir de Baſe à ce Priſme, ſoit exprimée par $\sqrt{2}$: La *Permèabilité* de ce Priſme, à un Fluide ſubtil qui ne ſe mouvroit que dans ce ſens ; c'eſt-à-dire, la ſomme des Trilignes iſoſcéles qui ſervent de baſe aux Paſſages directs ; ſera exprimée par la même Formule qui deſigneroit la ſurface d'un de ces Trilignes lorſque le Rayon des Sphères ſeroit l'unité ; ſavoir, par $\sqrt{2} - \frac{circonf.}{6diam.} - \frac{1}{2}\sqrt{3}$; environ, 0. 02459, ou $\frac{3}{122}$: De ſorte que ; la ſomme des Trilignes ſeuls, ſera à toute la baſe du Priſme ; comme l'unité, eſt à $\frac{12diam.}{12diam. - circonf.\sqrt{2} - 3diam.\sqrt{6}} = 57.\ 511$ &c.

Sur le § 6me du Chapitre ſecond.

Si, dans le Fluide qui produit les Attractions, les *Directions* voiſines, forment entr'elles, les Arrêtes d'autant de pyramides quarrées indèfiniment longues ; dont chacun des angles plans, ſoit d'un degré, ou d'une minute, ou d'une ſeconde : Le nombre de ces directions ; ſera, 41 252 $\frac{173}{189}$, ou 148 510 660 $\frac{3}{5}$, ou 534 638 377 792. 472 624 64. Ce qui ſe dèduit ; de ce que, le nombre des Points qu'on peut ranger *quarrément* ſur la ſurface d'une Sphère à une diſtance mutuëlle donnée, eſt au nombre de ceux qu'on pourroit ranger ſur le quarré de la circonférence d'un de ſes grands Cercles (c'eſt-à-dire, au quarré de 360, ou de 21600, ou de 1296000) ; comme le diamètre d'un Cercle, eſt à ſa circonférence ; c'eſt-à-dire, comme 0. 318 309 886 183 79 &c, eſt à l'unité.

Mais,

Mais, si ces Pyramides sont Triangulaires : Le nombre des Directions, sera plus grand pour chaque cas, que le nombre prècèdent qui lui correspond ; dans le raport du côté d'un Triangle Equilatèral à sa hauteur ; c'est-à-dire, de *deux*, à la racine quarrée de *trois* ; ou, de 1. 154 700 538 379 251 528, à l'unité. Car, telle est la raison inverse des distances de deux rangées voisines ; quand une surface, est couverte de points èquidistans, rangés *quarrément* dans un cas & *triangulairement* dans l'autre. Ces nombres de Directions, seront donc : 47 634. 816, 171 485 339. 741, & 617 347 222 675. 172.

Sur le § 15me *du Chapitre Second.*

Quelques Physiciens, ayant tiré de ces mêmes Phènomènes, une *Objection* contre toute Explication Mèchanique de la Gravitation, faite ou à faire : Je dois au Lecteur, un petit Eclaircissement sur la source de leur méprise ; en attendant une Dissertation, où je traite cette matière à fond malgré son èvidence, à cause du grand nombre de personnes qui s'en sont laissé imposer par cette Objection.

Elle porte toute, sur le choix d'un certain Adverbe de quantité (ou *prècisément* ou *sensiblement*. *Aut accuratè aut quàm proximè*, comme dit si souvent Mr. NEWTON dans d'autres occasions) ; qui devoit entrer nècessairement dans l'une des Premisses de leur Argument : Mais ; que les plus èclairés d'entre ces Physiciens, avoient sousentendu, ce qui les avoit empêché d'appercevoir nettement l'accord ou l'opposition de cette Prèmisse avec l'autre ; & que les moins èclairés d'entr'eux, avoient supplèé & exprimé, en le dèterminant tout à fait au hazard. Voici cette Objection, presentée à la façon de ces derniers.

,, Toute Cause Mèchanique, d'un Effet proportionné à

,, des

„ des Objets extèrieurs, & par conséquent venant de l'ex-
„ tèrieur; n'agit pas si librement sur les parties intèrieures
„ des Corps, que sur leurs parties extèrieures. Si donc la
„ Gravitation, étoit duë à une Cause Méchanique; cette
„ Force n'affecteroit pas les parties intérieures des Graves,
„ précisément autant que les extèrieures; & par conséquent,
„ elle ne seroit pas prècisément proportionnelle à leur quan-
„ tité de matière. Mais, les *Faits* prouvent, que la Gravi-
„ tation, est *prècisément* proportionnelle à la quantité de ma-
„ tière. Donc, cette Force n'est pas duë à une Cause Mè-
„ chanique. "

Cet Argument, tombera entièrement; s'il n'est, & ne peut pas être, prouvé par aucun *Fait*, que la Gravitation soit *prècisément* proportionnelle aux Masses. Eh! comment un *Fait*, pourroit-il prouver, que deux choses sont *prècisément* proportionnelles à deux autres? Puisque nos Sens, aidés des meilleurs Instrumens, ne peuvent pas même appercevoir en aucune matière, si deux choses sont ègales, *à une millionième près*; comme le feroit voir aisément, une Enumèration de tous les objets sur lesquels peuvent porter nos Observations & nos Expèriences. En particulier: Les Observations & les Expèriences, sur lesquelles Mr. NEWTON a ètabli (*Principes, Livre III, Prop. 6.*), que la Gravité, tant Céleste que Terrestre, ètoit proportionnelle à la quantité de matière; ne donnent cette Proportion, qu'*à une millième près* (& sur quelques Corps seulement; tout le reste, s'en dèduisant par Analogie.) Mais, elles ne pourroient jamais la donner *à une cent-millième près*; quelque soigneusement qu'elles fussent exècutées; & quand même on y joindroit une autre considèration, tirée de ce que les Corps Célestes observent *sensiblement* & *à peu près* les loix de *Kepler* (voyez les *Phènomènes* qui sont à la tête du troisiéme Livre des *Principes*, & surtout le 4me): Bien loin de pouvoir donner cette Pro-

portion *prècisément*; comme le prèsument ceux qui ont vû citer ces Propositions de Mr. NEWTON, ou qui même en ont lû l'Enoncé, mais sans avoir lû les preuves dont il les accompagne.

En supposant, que la Matière qui cause la Gravitation universelle, pènètre jusqu'au Centre du Globe Terrestre, sans qu'il en soit intercepté plus de la cent-milliéme partie; & qu'il en est de même à proportion dans tous les autres Corps: Toutes les conséquences de cette *Interception*, seront *Imperceptibles*. On se familiarisera quelque peu avec cette immense *Permèabilité*; si l'on refléchit à celle qu'on est déja obligé d'admettre dans ce même Globe Terrestre, pour concevoir l'influence du Magnetisme de ses entrailles sur nos Aiguilles aimantées.

Je joindrois bien ici encore quelques Reflexions; pour dissuader pleinement les personnes qui se figurent que la Gravitation est *prècisément* proportionnelle à la quantité de Matière. Mais, comme la dèfiance de leurs propres lumières, pourroit les faire tenir en garde, contre les Raisonnemens qu'un homme inconnu opposeroit aux dècisions apparentes de plusieurs Auteurs connus, qui avoient négligé d'ènoncer certains correctifs nècessaires; à moins que je n'entrasse dans des détails que d'autres personnes trouveroient déplacés: Il sera plus court, de prèsenter à ces prèmières, quelque grande *Autorité* contre cette prètenduë *précision*; puisqu'elles sont plus sensibles à ce genre de preuve. Je choisirai celle de Mr. *Daniel* BERNOULLI; qui s'exprime de la sorte, dans le IVme. Volume de l'Académie de Berlin, pages 361 & 362.

„ ..... Supposé cependant, qu'une même quantité de matière,
„ est douée d'une même force attractive; Principe, que je ne
„ prens pas encore pour tout-à-fait sûr, par raport à toute
„ la matière qui compose l'Univers. Il n'y a sans doute au-
„ cune contradiction, à supposer, que la vertu attractive, de

„ même

„ même que l'inertie, de la matière qui compose le Soleil, puis-
„ sent être differentes de la vertu attractive & de l'inertie
„ de la matière qui compose les Planètes. Et, si on suppo-
„ soit, la vertu attractive incomparablement plus petite, ou
„ l'inertie incomparablement plus grande, dans la matière
„ du Soleil, que dans celle des Planètes; le Soleil ne pour-
„ roit être dèplacé, par les differentes configurations des Pla-
„ nètes: Et peut-être que cette Supposition, est plus confor-
„ me aux Observations Astronomiques rapportées à un même
„ Systême, que n'est celle de Mr. NEWTON. Si l'on vou-
„ loit donc, considèrer les corps, comme doüés d'une ver-
„ tu attractive differente; il faudroit encore, multiplier cha-
„ que masse, par sa vertu attractive. "

Cette même *Autorité*, pourra aussi engager ces mêmes personnes, à suspendre de même leur jugement, sur la force ou la foiblesse de deux autres Objections, qui se prèsentent à faire contre toute Explication mèchanique de la Pesanteur; en attendant la Dissertation que j'ai annoncée. Ces objections, portent aussi, contre le dèfaut de proportion qu'il devroit y avoir, entre le Poids des Corps & leur quantité de matière: Dèfaut, qu'on n'aperçoit cependant pas; d'où ces personnes concluënt, qu'il n'existe pas. La plus rebatuë des deux, a pour objet, la disproportion qui doit règner, entre les surfaces des Corps, sur lesquelles seules porte l'Action de la matière Gravifique; & les Masses de ces mêmes Corps, desquelles seules découle la Resistance qu'ils opposent eux-mêmes à cette Action. L'autre Difficulté, roule, sur la diversité du Tissu des Corps, & sur l'inègalité de leurs Pores; qui doivent introduire dans ces Corps, differens raports de Perméabilité aux Corpuscules Gravifiques, & surtout à ceux de differentes grosseurs.

Sur le § 26me du Chapitre II.

Lemme. Quand deux Corps égaux, mûs avec des vitesses opposées & égales; rencontrent au même instant, un Corps intermèdiaire, qui se meut plus lentement qu'eux sur la même ligne. Le mouvement de ce dernier, en est deux fois autant retardé; que si l'un des deux premiers, s'étoit trouvé en repos sur sa route.

Dèmonstration. La vitesse respective du Corps intermédiaire & de celui qui va à sa rencontre, est plus grande que si l'intermédiaire étoit en repos, d'une quantité égale à la vitesse propre de celui-ci; & la vitesse respective du même Corps intermèdiaire comparé avec celui qui le suit, est plus petite que si l'intermèdiaire étoit en repos, d'une pareille quantité. Or, tout changement qui arrive à la vitesse d'un Corps par le choc d'un autre Corps, est égal à leur vitesse respective, multipliée par la masse du second corps, & divisée par la somme des deux masses. Donc, la retardarion & l'accélération du Corps intermèdiaire; sont l'une plus grande & l'autre plus petite que la vitesse qu'auroit acquis ce Corps, s'il eût èté en repos avant que d'essuyer ces chocs; d'une quantité égale à sa vitesse réelle propre, affectée d'un pareil multiplicateur & d'un pareil diviseur. Donc, le Rallentissement qui résulte de l'excès de cette retardation sur cette accélération, lequel seroit nul dans le cas où le corps intermèdiaire seroit en repos; vaut ici, deux fois la vitesse propre de ce Corps intermèdiaire, toujours multipliée par la masse d'un des extrêmes, & divisée par la somme des masses du Corps intermèdiaire & d'un de ces extrêmes; c'est-à-dire, deux fois le Rallentissement qu'auroit essuyé ce Corps intermèdiaire de la part d'un des extrêmes, si celui-ci s'étoit trouvé en repos sur sa route.

Symboliquement. Nommant *m*, la masse du corps intermèdiai-

mèdiaire ; 1, la maſſe de chacun des extrêmes ; 1, la viteſſe du Corps intermèdiaire avant le choc ; & v, la viteſſe de chacun des extrêmes avant le choc. Le rallentiſſement du Corps intermèdiaire ; ſera, $(v+1) \times \frac{1}{m+1} - (v-1) \times \frac{1}{m+1} = 2 \times \frac{1}{m+1}$.

Corollaire. Pourvû que la viteſſe des Corps extrêmes ſoit plus grande que celle du Corps intermèdiaire : La grandeur quelconque de celle-là au delà de ce point, n'influë point du tout ſur le Rallentiſſement qui doit arriver à celle-ci. Puiſque cette première viteſſe, n'entre pour rien, dans l'expreſſion finale (verbale ou ſymbolique) de ce Rallentiſſement.

Exemple. Que la Maſſe du Corps intermèdiaire, ſoit ſuppoſée valoir un million de fois celle des Corps extrêmes : Et que leur Viteſſe, ſoit dècuple ou centuple de la ſienne ; de ſorte que, les Viteſſes reſpectives, ſoient neuf & onze, ou 99 & 101. Toujours arrivera-t-il ; que le Rallentiſſement du corps intermèdiaire, ſera les $\frac{2}{1000001}$ de toute ſa Viteſſe.

Remarque. Dans l'Enoncé de ce Lemme ; j'ai exigé, que le Corps intermèdiaire, fût *plus lent* que les extrêmes : Afin qu'il pût être rèellement atteint par celui qui le pourſuit, & par conſéquent accèléré en raiſon de leur viteſſe reſpective. Car, ſi l'intermèdiaire, alloit *plus vite* que celui qui le pourſuit ; de ſorte que leur viteſſe reſpective fût négative : Il ne s'enſuivroit pas que celui-ci produiroit ſur celui-là une Accélération *négative*, c'eſt-à-dire, une Retardation ; comme cependant cela ſeroit nèceſſaire, pour que la concluſion de notre Lemme fût applicable à ce cas auſſi. Mais, cette Accélération, ſeroit ſeulement *nulle*. Le Rallentiſſement final, ſeroit donc, $(v+1) \times \frac{1}{m+1} - 0$. Et, comme on auroit

 $v<1$,

$v<1$, ce qui donne $(v+1)\times\frac{1}{m+1}<2\times\frac{1}{m+1}$: Il s'ensuivroit ; que ce Rallentissement, seroit moindre dans ce cas, que dans celui où le corps intermèdiaire est plus lent que les extrêmes. Enfin ; Comme l'expression de la vitesse de ces corps extrêmes, entreroit comme multiplicateur, dans l'expression finale de ce Rallentissement : Il s'ensuivroit encore cette autre difference d'avec le cas du Lemme ; c'est que la valeur finale du Rallentissement, dèpendroit en partie de la vitesse des Corps extrêmes.

2de *Remarque.* Pour rendre *négative*, au lieu de *nulle*, l'Accèlèration que produiroit sur le Corps intermèdiaire, le Corps extrême qui le poursuit ; dans le cas où celui-ci se meut plus lentement que celui-là : Il faudroit, que le corps intermèdiaire, fût attaché à celui qui le poursuit, par un *Fil* inextensible ; d'abord lâche, savoir, tant que sa longueur excèderoit la distance de ces deux corps ; ensuite tendu, savoir, dès que le corps intermèdiaire, auroit pris sur celui qui le poursuit, une Avance ègale à la longueur de ce Fil. Car on conçoit, qu'alors, le Corps intermèdiaire, obligé d'entrainer à sa suite, un Corps plus lent que lui ; seroit autant retardé, par cette communication qu'il lui feroit d'une partie de son mouvement ; que si ce dernier Corps se trouvoit sur sa route, & que leur vitesse respective positive dans cette hypothèse, fût ègale à la vitesse respective négative qui a rèellement lieu entr'eux. Et cette Retardation, ètant plus petite que la Retardation moyenne qu'èprouveroit le Corps intermèdiaire, si les extrêmes ètoient en repos ; d'une quantité ègale à celle dont la Retardation causée par l'extrême qui prècède rèellement l'intermèdiaire est plus grande que cette Retardation moyenne : La somme de ces deux Retardations inègales, seroit justement double de la Retardation moyen-

ne.

ne. Ce qui rendroit universelle, la conclusion ènoncée dans notre Lemme.

3me *Remarque.* Il est bien vrai, que si nous voulons laisser les Hypothèses Mathématiques, pour nous rapprocher de la Nature; nous serons obligés d'abandonner la *Simultanèité* rigoureuse des chocs opposés: Ce qui nous donnera, pour valeur du Rallentissement; des Formules differentes de $\frac{2}{m+1}$, qui peut aussi s'exprimer par $\frac{2m+2}{(m+1)^2}$: Savoir; $\frac{2m+1-v}{(m+1)^2}$, dans le cas où le premier choc est entre les corps qui vont à la rencontre l'un de l'autre; & $\frac{2m+1+v}{(m+1)^2}$, dans le cas où le premier choc a lieu entre les Corps qui se poursuivent.

Mais, par là même que nous nous raprochons de la Nature; ces trois Formules doivent passer pour ègales. C'est-à-dire: Que les differences, $v+1$ & $v-1$, qu'il y a entre les Numerateurs des dernières, & celui de la prèmière, $2m+2$; sont Imperceptibles, par raport à celui-ci: Ou que, l'unité, est beaucoup plus petite par raport à m que par raport à v: Ou enfin; que la Masse des corpuscules qui frapent une Planète en même sens, pendant un tems assez court pour qu'aucun Corpuscule ne la frappe en sens contraire pendant ce même tems, est beaucoup plus petite par raport à la Masse de cette Planète; que leur Vitesse, n'est grande par raport à la sienne.

2d *Corollaire.* Lorsque les Corps extrêmes, se meuvent dans une autre direction que l'Intermèdiaire; Et, qu'ayant décomposé leur mouvement en deux, l'un parallèle & l'autre perpendiculaire à cette direction; cette prèmière portion de leur vitesse, se trouve plus grande elle seule que toute la sienne. Le Rallentissement de ce Corps Intermèdiaire; sera le même, que si les Extrêmes s'ètoient mûs dans

la

la même direction que lui. Savoir, $\frac{2}{m+1}$.

3me *Corollaire.* Si plusieurs pareilles paires de Corps Antagonistes ègaux, ègales ou inègales les unes aux autres; frapent à la fois un même Corps Intermèdiaire, selon differentes directions: Et que, cette portion de leur vitesse qui est parallèle au mouvement de ce Corps, soit plus considèrable que la vitesse de ce mouvement, même chez les Paires dont les directions sont les plus obliques à la sienne. Le Rallentissement de ce Corps, sera ègal à sa Vitesse, multipliée par la somme des masses de toutes ces Paires, & divisée par l'aggregé de sa Masse & de la moitié de cette somme. De sorte que: Si le nombre des Paires de Corps Antagonistes, est n; & qu'on les conçoive ègales, en en substituant plusieurs petites à chaque grosse: Le Rallentissement du Corps Intermèdiaire, sera $\frac{2n}{m+n}$.

4me *Remarque.* Mais, si quelques-unes de ces Paires, ont une direction assez differente de celle du Corps Intermèdiaire; pour que la portion de leur mouvement qui lui est parallèle, soit plus petite que la vitesse de ce Corps. Son Rallentissement, sera moindre que ne l'exprimeroit la fraction prècèdente; Comme il suit de la 1re Remarque.

De sorte que: Si le Nombre de ces Paires là (celles dont la Direction, forme avec celle du Corps Intermèdiaire, un angle, aussi aprochant du Droit, qu'on vient de le dire), est désigné par p; pendant que le Nombre de toutes les Paires, continuë à être désigné par n: Le Rallentissement de ce Corps, sera ègal à $\frac{2(n-p)}{m+1}$; plus la somme d'un nombre p de termes, dont chacun est ègal à $\frac{v+1}{m+1}$, & où v a autant de valeurs differentes (entre le zéro & l'unité)

nité) qu'il y a de differentes obliquités dans les Paires *p*.

5me *Remarque.* Si les Corpuſcules qui frapent une Planète ſous des directions differentes; ſont ègaux en maſſe comme en viteſſe, & ègalement nombreux dans un tems donné: Si ces directions, ſont diſtribuées uniformément en tout ſens: Et ſi le Rallentiſſement que tous ces Corpuſcules ſans exception cauſeroient chez cette Planète, quand la portion parallèle de la viteſſe de ceux-là même dont la direction eſt la plus differente de la ſienne, ſeroit encore ſupèrieure à ſa viteſſe; ſi dis-je, ce Rallentiſſement, eſt exprimé par le Quarré du Sinus-total. Alors, voici comment s'exprimeront les deux portions de Rallentiſſement, dans le cas où il n'y aura qu'une partie des Corpuſcules, dont la viteſſe, reduite à la direction de la Planète, ſoit encore ſupèrieure à celle de cette Planète.

L'Expreſſion du Rallentiſſement que produiront dans cette Planète, les ſeules paires de Corpuſcules antagoniſtes, dont la viteſſe parallèle à la ſienne ſoit plus grande que celle-ci; ſera le Quarré du Sinus du plus grand angle aigu que leurs directions faſſent avec la direction de la Planète. Et l'Expreſſion du Rallentiſſement que produiront les autres paires; ſera moindre que le Quarré du Coſinus de ce même angle.

Je ſupprime la Dèmonſtration: Parce qu'il eſt peu important de mettre de la prècision dans ce Rapport. Car, on va voir par la Remarque ſuivante: Que peu importe, de combien, la ſeconde portion du Rallentiſſement, eſt inférieure au Quarré du Coſinus en queſtion; vû que ce Quarré même, eſt imperceptible, par raport au Quarré du Sinus-total.

6me *Remarque.* La viteſſe abſoluë des Corpuſcules, eſt à celle de la Planète; comme le Sinus-total, eſt au Coſinus de l'angle que forme (avec la direction de la Planète) la direction des Corpuſcules dont la viteſſe (rèduite à cette prèmière direction) eſt ègale à la ſienne. Mais, on ſent déja,

ja, que la vitesse de la Planète, est à nègliger, en comparaison de celle des Corpuscules. Donc, ce Cosinus, est à nègliger, en comparaison du Sinus-total. Donc, à beaucoup plus forte raison; le Quarré de ce Cosinus, est-il à nègliger, en comparaison du Quarré du Sinus-total.

7me *Remarque.* En partant même, du plus grand Accourcissement que les Observations puissent permettre de supposer qu'il soit arrivé dans la longueur de l'Année: En l'attribuant même tout entier, à la rencontre que fait la Terre, des Corpuscules Gravifiques qui traversent sa route en tout sens: Et en supposant même, dans les Corps Célestes, aussi peu de Permèabilité à ces Corpuscules, que peuvent le permettre les Phènomènes indiqués dans mes *Additions* au § 15 de ce second Chapitre. La Rapidité des Corpuscules, sera encore tout au moins, dix billions de fois (dix millions de millions) supèrieure à celle de la Lumière.

Debent nimirùm præcellere mobilitate,
Et multò citiùs ferri quàm lumina Solis.

LUCRETII, De natura rerum, II. 160 & 161.

C'est encore là, une de ces Propositions, si longues à dèmontrer; même sur une Orbite originairement circulaire, à laquelle je me suis borné: Qu'on trouveroit peu convenable, que je n'en fisse pas un Mémoire séparé. J'ai indiqué en gros, les fondemens de ce Calcul; dans une Note marginale d'une Lettre anonyme, très mal imprimée dans le Mercure de France du mois de Mai 1756. J'avois aussi indiqué dans cette Lettre, page 170; que mes Corpuscules Gravifiques, pouvoient rendre raison des Affinités Chymiques &c.

la substance de ces six dernières pages, peut se reduire à ceci. La Gravitation d'une Planète vers le Soleil, est principalement proportionnelle au Quarré de la Vitesse des Corpuscules mis selon le Rayon Vecteur. Au lieu que la Resistance qu'elle éprouve, est à peu près proportionnelle au Produit de la Vitesse des Corpuscules mis selon la Tangente, par la Vitesse de la Planète même. Donc, choses d'ailleurs égales: la Gravitation, est à la Resistance; comme la Vitesse des Corpuscules, est à celle de la Planète; c'est-à-dire, dans un Rapport aussi immense qu'on le veut. Et la 2de des Premisses, peut se prouver comme il suit. La Resistance qu'éprouve la Planète, est la Difference des chocs qu'elle reçoit par devant & par derrière. Or, ces chocs, sont proportionnels, aux Quarrés des Vitesses respectives; lesquelles sont la Somme et la Difference des Vitesses du Fluide et de la Planète. Donc, la Resistance, est proportionnelle à la Difference des Quarrés, de la Somme et de la Difference de ces deux Vitesses absolues. Donc, par la 8e Prop. du 2^d^ Livre des Elemens d'Euclide; Cette Resistance est proportionnelle au Produit de ces deux Vitesses absolues.

Prè-

Prèmière des deux Dèmonſtrations de la Rapidité de la Matière qui cauſe la Peſanteur, annoncées dans le § 32me du Chapitre II.

Quand deux Pendules, quadruples l'un de l'autre, dècrivent des Arcs ſemblables : Non-ſeulement, leurs viteſſes abſoluës dans des ſituations ſemblables, ſont doubles l'une de l'autre : Mais cela eſt vrai auſſi, de la portion verticale de ces viteſſes. De ſorte que : Quand ils deſcendent, ce qui leur fait èluder une portion de la viteſſe du Fluide Gravifique ; le plus long en èlude une portion double de celle qu'en èlude le plus court : Et quand ils montent, ce qui leur fait renforcer la viteſſe reſpective de ce Fluide ; le plus long la renforce d'une portion double de celle dont la renforce le plus court. Donc, un Pendule à ſimples ſecondes, reçoit des Impulſions de la part de ce Fluide, plus foibles, que celles en vertu deſquelles un Pendule à demi-ſecondes eſt agité, d'une quantité proportionnelle à la difference de ces viteſſes verticales comparée à la viteſſe du Fluide. Or cette Difference, qui eſt la viteſſe verticale même du Pendule à demi-ſecondes ; peut bien, dans les ſituations moyennes, paſſer pour être les $\frac{13}{10800}$ de celle d'un Corps qui tombe librement depuis une Seconde (un peu plus de cinq toiſes par Seconde), laquelle eſt elle-même la $\frac{1}{104}$ partie de celle de la Lune dans ſon Orbite (522 Toiſes par Seconde) ; de ſorte que, cette Difference, ſeroit la $\frac{1}{86400}$ partie de la viteſſe de la Lune. Si donc, la viteſſe du Fluide Gravifique, ètoit ègale à celle de cette Planète ; & que le grand Pendule, fût exactement quadruple du petit : Le grand oſcilleroit plus lentement, d'une $\frac{1}{86400}$ partie, que ne le fourniroit le rèſultat de ſa comparaiſon théorique avec le petit. C'eſt à-dire : Que pendant le même tems que le petit feroit 172 800 oſcillations ; le grand n'en feroit pas 86 400, mais ſeulement

86 399. Or, on n'a point aperçu d'ècart d'une Oscillation sur 24 heures; quand on a comparé des Pendules même plus inègaux que ceux-là. Donc le Fluide qui produit la Pesanteur, se meut plus vite que la Lune.

Remarque. J'ai dit: Que la vitesse verticale *moyenne*, du Pendule à demi-Secondes; pouvoit passer, pour être environ les $\frac{13}{10800}$ de celle d'un Corps qui tombe librement depuis une Seconde. Cela, se dèduit à peu près, du Thèorème suivant: Que la *plus grande* vitesse verticale d'un Pendule qui oscille dans un Arc de Cycloïde (& par conséquent du Pendule qui dècrit de très petits Arcs de Cercle), est à la vitesse d'un Corps qui seroit tombé verticalement le long de tout ce Pendule (laquelle, pour le Pendule à demi-Secondes, est les $\frac{9}{40}$ de celle d'un Corps qui tombe librement depuis une Seconde); comme la moitié de la hauteur de laquelle le Pendule a èté lâché (la moitié du Sinus Verse d'un Arc qui est ordinairement de peu de degrés), est à toute la longueur du Pendule (prise pour Sinus total).

Seconde des deux Dèmonstrations annoncées dans le § 32me du Chapitre II.

Du retard apparent des Emersions des Satellites, lorsque leurs Planètes principales sont en opposition avec la Terre; il s'ensuit: Que dans 500", la lumiére parcourt 11000 diamètres terrestres, chacun de 6500 000 Toises: Ce qui fait, 143 millions de Toises par Seconde; c'est-à-dire, 28 600 000 fois plus, qu'un Corps sur lequel la Pesanteur d'ici bas a agi pendant une Seconde (cinq toises par seconde)

Si donc, cette Pesanteur, ètoit l'effet d'un Fluide qui ne fût pas plus rapide que la Lumiére: Il faudroit, que la quantité qu'en reçoit ce Corps pendant une Seconde, fût au moins ègale à la $\frac{1}{28\,600\,000}$, partie de sa masse.

Donc: Au bout de 28 600 000 secondes, ou onze mois; là

la maſſe de ce Corps, auroit au moins doublé; comme auſſi, celle de tous les autres Corps qui ſont à la ſurface de la Terre : Et les ſuites de ce *Doublement*; ne rallentiroient pas ſelon un rapport partout le même, les divers mouvemens terreſtres (ni les céleſtes, par la même raiſon) dont nous nous ſervons pour meſurer le Tems; & n'affoibliroient pas dans un raport conſtant, les diverſes meſures des Forces (par exemple, l'Elaſticité comparée à la Peſanteur).

Cependant : On n'apperçoit point, qu'il naiſſe, d'une année à l'autre, aucune diſproportion, entre les diverſes meſures du Tems, ni entre les diverſes meſures des Forces.

Donc : La Cauſe de la Peſanteur, ſe meut plus vite que la Lumiére.

Remarque. La Concluſion ſeroit bien plus puiſſante : Si je faiſois attention; non ſeulement, à la Matière qui fait graviter le Corps de la conſidération duquel j'ai tiré mon Argument; mais encore, à trois autres portions de Matière, que je vais indiquer. 1° Celle qui tend à faire graviter le Corps en queſtion, ſans y rèüſſir, à cauſe de celle qui en contrebalance l'effet; Matière, qui vaut, cent-mille fois au moins, celle qui agit efficacément. 2° Celle-là même qui contrebalance preſqu'entièrement la prèmière, après avoir traverſé le Globe Terreſtre. 3° Celle qui agit obliquement à la direction moyenne de la Peſanteur; direction ſur laquelle le calcul a été fondé : Nous n'avons tenu compte de cette dernière Matière, qu'en partie; puiſque (indépendamment de toute Interception prècèdente) ſon Efficace verticale eſt ~~ſix~~ moindre dans le rapport de 2 à 3 ~~fois moindre~~ que ſi elle ſe mouvoit verticalement, & que nous avons cependant jugé de ſon abondance par cette Efficace ſeulement.

Remarque poſtèrieure. Quand j'annonçai *deux* Preuves de la Rapidité des Corpuſcules, indèpendantes de celles que j'avois dèja expoſées; je n'appercevois pas la foibleſſe de celle-

ci. Voici en quoi consiste cette foiblesse.

Quoique les Corpuscules Ultramondains, soient la Cause, prochaine ou èloignée, de toute Elasticité; & que par conséquent, ils en soient dèpourvûs eux-mêmes : Ils ne laissent pas, de revenir presque tous de chaque surface qu'ils ont frapée (ceux dont la route est perpendiculaire à cette surface, en ètant seuls exceptés) : Savoir; selon une direction presque parallèle à cette surface, & avec une vitesse presque proportionnée au Cosinus de l'angle que leur prèmière direction faisoit avec elle (la difference ne provenant, que de la vitesse qu'ils ont imprimée au corps frapé; laquelle vitesse, est imperceptible rèlativement à la leur).

Troisiéme Remarque. On ne sera peut-être pas fâché, de trouver ici, quelle est la Vitesse Moyenne, avec laquelle, les Corpuscules reviennent, d'un Corps, composé, à l'intèrieur comme à l'extèrieur, de particules, dont les facettes se prèsentent en aussi grand nombre, sous chaque direction, que sous toute direction physiquement differente.

La vitesse moyenne des Corpuscules après le choc, est ~~à~~ les $\frac{2}{3}$ de leur vitesse avant le choc; ~~Comme la somme des Sinus des Arcs qui croissent imperceptiblement & uniformèment depuis le néant jusqu'au quart de la circonférence, est à la somme d'autant de fois le Sinus Total : C'est-à-dire; comme le diamètre d'un cercle, est à sa demi-circonférence (voyez, par exemple, les Traités de Mr. Roberval sur les Indivisibles & sur la Roulette) : Environ; comme 7 à 11, ou 226 à 355, ou 636 619 à un million.~~ Et leur Densité, est constamment plus grande selon le même rapport.

L'effet de ce *retour*, sur la Gravitation Universelle; est donc le même, que si chaque Corps, interceptoit 3 fois moins de Corpuscules qu'il n'en intercepte rèellement; ~~dans le raport de 4 à 11, ou de 129 à 355, ou de 363 381 à un million.~~

Qua-

Quatriéme Remarque. Au dèfaut de cette *Seconde* Dèmonſtration tirée d'une conſidèration de Phyſique : Je vais donner deux Preuves de la même Rapidité des Corpuſcules, tirées de l'Economie de la Nature ; & un autre Argument, d'un genre mixte.

Prèmière Cauſe Finale
en faveur de la Rapidité des Corpuſcules Ultramondains.

Pour obtenir un Quotient dèterminé, en employant le moindre Dividende poſſible ; il faut mettre en uſage le moindre Diviſeur poſſible.

Afin donc, que deux Corps non-Elaſtiques, obtiennent après s'être choqués, une viteſſe commune, dèterminée ſelon une certaine direction ; en employant la moindre quantité de mouvement poſſible, ſelon cette direction : Il faut, que la ſomme de leurs maſſes, ſoit la moindre poſſible.

Si donc la maſſe de l'un eſt donnée : Il faut que la maſſe de l'autre ſoit la moindre poſſible ; & par conſéquent, que ſa Viteſſe ſoit la plus grande poſſible.

Or, tel eſt le cas d'un Grave, frapé par un Corpuſcule Gravifique, ou par pluſieurs à la fois.

Donc, chaque impreſſion de grandeur donnée, vers le Globe Terreſtre ou quelqu'autre Corps central ; ſera produite ſur un Grave donné, avec d'autant moins de Mouvement dans les Corpuſcules Gravifiques ; que ces Corpuſcules ſeront plus Rapides.

Donc : Si l'Economie du Mouvement, entre pour quelque choſe dans les vuës de la Nature : Elle a dû donner aux Corpuſcules Gravifiques, toute la Rapidité qui pouvoit ſe concilier avec ſes autres vuës.

Seconde

Seconde Cauſe Finale
en faveur de la Rapidité des Corpuſcules Ultramondains.

Quand un Grave tombe dèja : L'effet des nouvelles Impreſſions de la Gravité, n'eſt plus proportionnel à toute la viteſſe des Corpuſcules ; mais ſeulement, à l'excès de cette viteſſe ſur celle de ce Corps.

Or ; Cette ſource de diminution dans l'Effet, ſera un objet d'autant moins conſidèrable rèlativement à tout cet Effet ; que la Cauſe ſera plus grande à cet ègard.

Donc : La chûte des Graves, ſera plus Rapide ; quand, le Mouvement des Corpuſcules qui les pouſſent dans un tems donné, ètant donné ; ce Mouvement ſera le Produit d'une plus grande Viteſſe par une Maſſe d'autant plus petite.

Donc : Quand c'eſt la viteſſe de cette Chûte au bout d'un tems donné, qui eſt donnée : La dèpenſe de Mouvement pour la produire, ſera moindre ; lorſque ce Mouvement ſera le Produit d'une plus grande Viteſſe dans les Corpuſcules, par une Maſſe d'autant plus petite.

Donc, encore une fois : L'Economie de la Nature, exigeoit, que ces Corpuſcules fuſſent fort Rapides.

Argument mixte
en faveur de la Rapidité des Corpuſcules Ultramondains.

Dans un Eſpace de trois Dimenſions, où l'on a mené diverſes Droites, ſans aucun choix de directions. Si on les compare deux à deux : On en trouvera infiniment plus, qui ne ſeront pas dans un même plan, que de celles qui ſeront dans ce cas : Et cela ſera vrai, de celles qui paſſent le plus près l'une de l'autre, comme de celles qui s'avoiſinent le moins.

Or : Elles ne peuvent ſe rencontrer, que quand elles ſont dans un même plan.

Donc : Il y en aura infiniment plus, dont la moindre diſtance

tance aura quelque grandeur; que de celles, dont la diſtance ſera nulle, c'eſt-à-dire, qui ſe rencontreront. Et le nombre de celles qui ſe rencontreront, ſera plus petit encore; ſi l'ETRE qui a mené ces Droites, a pû avoir quelque raiſon pour qu'elles ne ſe rencontraſſent pas.

Or: Telles ſont les routes des centres des Corpuſcules Ultramondains.

Il eſt donc *très poſſible*: Qu'il n'y ait point de couple de Corpuſcules, dont la ſomme des demi-diamètres, excède la moindre diſtance de leurs routes; par conſéquent, que jamais deux Corpuſcules ne ſoient dans le cas de ſe rencontrer. Et il eſt *très certain*; que cette Rencontre mutuëlle, arrive au moins fort rarement: Puiſqu'elle occaſionneroit certains inconvèniens, dont cependant on n'apperçoit pas les traces.

Donc: Ces Corpuſcules, ſont à peu près auſſi petits qu'on vient de le dire.

Cependant: Ils doivent produire ſur les Corps viſibles, des Effets d'une certaine grandeur; la Peſanteur par exemple.

Il faut donc abſolument, leur ſuppoſer une Viteſſe, capable de compenſer ce qui leur manque de force du côté de la Maſſe.

Remarque. Il eſt vrai, que cet Argument, n'eſt concluant pour prouver dans les Corpuſcules, un tel degré de Petiteſſe, & par conſéquent de Rapidité; qu'autant qu'on ſuppoſe, que la même Droite, ſert ſucceſſivement de route à pluſieurs d'entr'eux, leſquels même ſe ſuivent ſans interruption. Puiſque, ſi, entre les Corpuſcules qui ſuivent une même route; les plus voiſins même l'un de l'autre, laiſſoient entr'eux, des Intervalles conſidèrablement plus grands que le diamètre moyen de ceux qui ſuivent une route qui croiſe celle-là: Il arriveroit ſouvent (& il arriveroit même abſolument toujours, ſi l'ETRE ORDINATEUR ſe l'ètoit ainſi propoſé); que les Corpuſcules d'une File, ne ſe prèſenteroient pour croiſer une autre

File, que quand celle-ci se trouveroit dènuée de Corpuscules vers le lieu de la moindre distance de ces deux Files ; ce qui pareroit aux inconvèniens de leur Rencontre mutuëlle, sans qu'il fût nècessaire que la somme de leurs demi-diamètres fût moindre que la moindre distance de leurs routes : A peu près, comme il n'arriveroit jamais d'Eclipse de Soleil ni de Lune; si ces deux Luminaires, ne se trouvoient jamais en même tems dans le voisinage des Nœuds.

Mais : Plus grande on voudra supposer, la distance des Corpuscules d'une même File; afin de faciliter la traversée de ceux des Files qui croisent celle-là : Plus on diminuëra l'Impulsion que cette File peut produire dans un tems donné, sur les Corps Perceptibles qu'elle rencontre : Et plus, par conséquent, il faudra lui attribuër de Vitesse, pour compenser ce qu'elle perd d'Efficace du côté de la quantité de matière. Ce qui nous raméne à la même Conclusion que j'avois en vuë.

Solution d'un Argument ad hominem, *contre cette façon de raisonner d'après l'Economie prèsumée de la Nature.*

Objection. Si l'Oeconomie des Forces, ètoit un motif de prèférence pour une Théorie ; mes Orbites Polygones devroient être rejettées : Puisque la Dèpense de la Force Centripète necessaire pour contenir un Corps dans une telle Orbite pendant un tems très petit; y est double de la Dèpense nècessaire pour le contenir, pendant le même tems, dans une Orbite rigoureusement Courbe ; ainsi qu'il a èté dèmontré, surtout dans plusieurs Ouvrages de Mr. D'ALEMBERT.

Rèponse. 1°. Les choses entre lesquelles j'ai prètendu ètablir une prèférence dans mes Arguments prècèdens ; ètoient les unes comme les autres, d'une grandeur Finie, & ne différoient absolument que par la grandeur. Au lieu que, celles entre lesquelles on voudroit ètablir une comparaison dans l'Ob-

l'Objection que je viens de raporter; sont originairement, l'une Finie, & l'autre Infiniment petite: Ce qui met entr'elles une si grande difference; que la possibilité d'une Cause propre à produire la prèmière supposition, est très aisée à concevoir dans un Vuide presque parfait; au lieu qu'il faudroit un Plein parfait, pour concevoir la possibilité d'une Cause propre à produire la seconde supposition.

2°. Les Auteurs de cette Observation, ont considèré la Force Centripète, principalement dans le Corps circulant même; comme c'est l'usage constant & sensé de ceux qui s'abstiennent de chercher la Cause extèrieure de ces Forces: Et ils n'ont prètendu comparer, que les deux *Expressions* de cette Force *par l'Espace* parcouru dans un tems donné très petit. Au lieu que, je considère ici les Forces Centripètes, uniquement dans les *Causes extèrieures* qui font parcourir ces Espaces.

Or il est aisé de prouver, par les proprietés de la Progression Arithmètique, ou par la comparaison d'un Triangle & d'un Parallelogramme de même base & de même hauteur; Qu'il ne se dèpense pas plus de force, pour faire parcourir à un Corps un Espace double, que pour lui en faire parcourir un simple; pourvû que cette Force, soit communiquée tout à la fois, dans le premier cas; & successivement par parcelles ègales, dans le second.

Cette inègalité d'Effets malgré l'ègalité des Causes; provient, de ce que, dans le cas où l'Impression est *Discrète*; le Corps tombant, a fait chemin dès le commencement de sa chûte, avec toute la Vitesse; que, dans le Cas de l'Impression *Continuë*, il n'auroit obtenuë entièrement qu'à la fin.

Cette inègalité dans les Espaces, malgré l'égalité des Dèpenses; est très nettement dèvelopée dans l'Encyclopèdie, à la fin de l'article COURBE *polygone*.

Remarque. Mais, il n'en est pas de même pendant le se-

cond tems très petit qui s'ècoule entre le ſecond & le troiſiéme coup de l'Impreſſion Diſcrète : L'Eſpace parcourû pendant ce ſecond tems, en vertu de cette Impreſſion ; eſt à l'Eſpace parcouru pendant le même tems en vertu de l'Impreſſion Continuë ; ſeulement comme quatre eſt à trois. Pendant un troiſiéme tems pareil ; ces Eſpaces ſont entr'eux, comme ſix à cinq : Pendant un quatriéme tems ; comme huit à ſept : Et ainſi de ſuite. De ſorte que : Les Eſpaces parcourus depuis le commencement de la chûte, en vertu de ces deux ſortes d'Impreſſions ; ſont, au bout d'un nombre ègal, n, de petits tems ègaux ; comme la ſomme de n nombres Pairs dont le prèmier eſt *deux*, eſt à la ſomme de n nombres Impairs dont le prèmier eſt *l'unité* ; c'eſt-à-dire, comme $nn+n$ eſt à nn, ou comme $n+1$ eſt à n : Raport, qui ſe confond ſenſiblement avec celui d'Egalité ; dès que le nombre des Coups *Diſcrets*, ègale quelques milliers, ou tout au plus quelques millions.

2me *Remarque.* Cette Doctrine, ſera pleinement confirmée ; s'il ſe trouve vrai : Que quand il eſt queſtion de Tems conſidérables ; les Eſpaces parcourus en vertu de ces deux genres de Forces, deviennent ègaux. Or, c'eſt ce dont chaque Lecteur Gèomètre pourra s'aſſurer comme moi ; s'il prend la peine d'apliquer à ces deux ſortes d'Orbites, les Propoſitions qui roulent ſur les Eſpaces rectilignes que les Forces Centripètes feroient parcourir dans des tems conſidèrables : Par exemple ; le 5me des Thèorèmes de Mr. HUYGHENS ſur la Force Centrifuge, & le 9me *Corollaire* de la 4me Propoſition de Mr. NEWTON.

3me *Remarque.* La plupart des Ouvrages qu'on a ècrit juſqu'à prèſent ſur les *Cauſes Finales* ; renferment des principes ſi hazardés & ſi vagues, des obſervations ſi pueriles & ſi dècouſuës, des rèfléxions enfin ſi triviales & ſi dèclamatoires ; qu'on ne doit pas être ſurpris, de ce qu'ils ont dègouté

tant

tant de personnes de ces sortes de lectures. Mais il est possible de donner une *Théorie des Fins*, exempte de ces grands défauts; qui embrasseroit les Ouvrages de l'Art, comme ceux de la Nature; & qui, après avoir fourni des Règles de Synthèse, pour la composition d'un Ouvrage sur des Vuës données & avec des Moyens donnés, proposeroit des Règles d'Analyse, pour découvrir les facultés & les vuës d'un Agent par l'inspection de ses Ouvrages.

Ces Recherches m'ont occupé longtems. Et il y a déja plusieurs Années qu'elles auroient vû le jour; si, pour les mettre en œuvre d'une façon assortie à la dignité du sujet, il n'eût pas été besoin d'une plume bien supérieure à la mienne. Il en est une; qui, après s'être pliée avec beaucoup de succès aux soins de détail que demande l'Histoire Naturelle, indépendamment des vuës fines qu'elle a sû y déployer; va bientôt montrer au Public, qu'elle rend avec toute la netteté & tout le coloris possibles, ce qu'elle a découvert avec infiniment de sagacité & de profondeur dans la Physique & dans la Métaphysique *.

Fait En 1760 et 1762; Mr Bonnet a publié, son Essai Analytique sur les Facultés de l'Ame, et ses Considérations sur les Corps Organisés. Mais ceci, a été imprimé en ~~Mars~~ Février ou Mars 1761.
L'Essai analytique, n'a pas été donné, qu'en Juin 1761.

Sur le § 35me du Chapitre Second.

J'ai eu le bonheur de me rencontrer sur ce point, avec un grand Gèomètre; qui me communiqua de vive voix, dès l'Eté de 1756, sa façon de concevoir cette Difficulté, à peu près comme on la lit dans l'Encyclopèdie à l'article *Force*, quoiqu'imprimé seulement en 1757; & dans ses *Elé-*

* Pardonnez, trop modeste BONNET, ces traits qui viennent de m'èchaper. Mais; pouvois-je être appellé à tracer votre nom, sans être tenté d'honorer mon discernement, en publiant le cas que je fais faire de vos talents, qui sont cependant la moindre partie de votre mèrite? De même que je suis sûr de faire honneur à mon caractère; en informant ceux qui connoissent votre attachement exclusif à la Vertu, de l'Amitié que vous voulez bien m'accorder.

mens de Philosophie, quoiqu'imprimés seulement en 1759 *.

Quelque tems après, je lui envoyai l'esquisse suivante, de la manière dont je m'y prendrois pour dèmontrer cette non-continuité de la Pesanteur.

THEOREME. L'Action de la gravité, n'est pas Continuë.

Dèmonstration. Si l'Action de la Gravité ètoit Continuë; les

* Voici ce dernier morceau. „ Tous les Philosophes paroissent „ convenir : Que la *Vitesse*, avec laquelle les Corps qui tombent, „ commencent à se mouvoir ; est *absolument nulle*. Pourquoi donc, „ quand on soutient un Corps pesant qui tend à tomber ; èprouve- „ t-on une *Résistance*, qu'on n'éprouve point dans tout autre sens „ que le sens vertical ?

„ On dira peut-être : Que, dans les instans qui suivent le prè- „ mier ; la vitesse avec laquelle le Corps tend à descendre, augmen- „ tera, & deviendra Finie : Au lieu que, dans tout autre sens, elle „ demeure toujours nulle ; le Corps, n'ayant aucune tendance à se „ mouvoir, que dans le seul sens vertical.

„ On peut, je le veux, expliquer par là ; pourquoi un Corps Pe- „ sant qu'on soutient, tombera, si on l'abandonne à lui-même : Mais, „ on n'explique pas, encore une fois, pourquoi on ne peut le soute- „ nir sans *effort*. Car, la Vitesse Finie, que le Corps doit acquerir „ dans les instans qui suivront le prèmier moment de la Chûte ; n'e- „ xiste pas encore en ce prèmier moment, qui est celui où l'on sou- „ tient le Corps : Elle ne peut donc produire aucune Résistance à „ vaincre.

„ Dira-t-on : Que la Vitesse avec laquelle les Corps Pesans ten- „ dent à descendre au premier instant ; n'est pas absolument nulle, „ mais seulement *très petite?*

„ On se jette alors dans une autre difficulté. Car suivant l'*hypo- thèse* gènèralement admise par les Philosophes ; l'action de la Pe- „ santeur est *Continuë* ; & tend à chaque instant, à imprimer au „ Corps, la même Vitesse qu'au prèmier instant. Ainsi, cette *Vites- se* ; si elle ètoit Finie au prèmier instant ; *seroit Infinie* au bout „ d'un tems Fini ; ce qui est contraire aux Observations.

„ Voilà donc un Problème, que nous laissons à rèsoudre, aux „ Mèchaniciens Philosophes. "

les Loix que ses Effets observent dans les grandes parties de sa durée, seroient observées aussi dans ses plus petites parties.

Or : Une de ces Loix, est; que les Vitesses d'un corps qui tombe, sont proportionnelles au Tems ècoulé depuis l'instant de sa chûte.

Donc : Au bout d'un tems infiniment plus petit qu'une Seconde ; la vitesse d'un Grave, seroit infiniment plus petite que celle qu'il auroit euë s'il ètoit tombé de quinze pieds de haut.

Or : Les Impressions complettes, d'un Corps en mouvement contre un Corps compressible, sont proportionnées aux quarrés des vitesses.

Donc : Dans un tems infiniment plus petit qu'une Seconde ; l'Impression d'un Poids sur ma main, devroit être un infiniment petit du second ordre, rèlativement à celle qu'y produit le même Corps en tombant de quinze pieds de haut.

Mais : L'Expèrience m'aprend ; que l'Impression perpetuelle que ce Poids produit sur ma main, est Finie, ou tout moins Infiniment-petite du prèmier ordre, par raport à celle qu'y produit la Chûte de ce même Corps.

Donc : La supposition que l'Action de la Gravité est Continuë, contredit formellement l'Expèrience.

Par conséquent : Cette suposition est fausse. C. q. f. d.

Corollaire. Donc l'Action de la Gravité, est *Discrète.* C'est-à-dire : Que chacune de ces Impressions, est Finie ; & que l'intervalle de tems, qui la sépare de l'Impression suivante, est d'une Durée Finie.

Corollaire 2^d^. Les Projectiles, dècrivent donc des routes Polygones rectilignes : Et les Corps qui paroissent en Equilibre, sont dans une agitation perpetuelle.

Remarque. C'est ainsi : Qu'un Pré ; qui, vû de près,

se trouve couvert de parties vertes rèellement séparées ; offre cependant aux personnes qui le regardent de loin, la sensation d'une Verdure Continuë : Et qu'un Corps poli ; auquel le Microscope dècouvre mille Solutions-de-continuïté ; paroit à l'œil nû, posséder une Continuïté parfaite. C'est encore ainsi : Que le son d'un Instrument de Musique, produit chez nous une Sensation Continuë, quoiqu'il soit le rèsultat d'un grand nombre d'oscillations distinctes ; & c'est ainsi, que l'œil n'aperçoit point à l'ordinaire ces agitations. Enfin, c'est ainsi : Que les rayons d'une Rouë qui tourne avec rapidité ; paroissent former un Disque tout d'une piéce.

Gènèralement : Le simple bon-sens ; qui veut, qu'on suspende son jugement sur ce qu'on ignore, & que l'on ne tranche pas hardiment sur la non-existence de ce qui èchape à nos sens : Auroit dû empêcher, des gens qui s'appelloient Philosophes, de dècider si dogmatiquement ; la Continuïté rèelle, de ce qui avoit une Continuïté apparente ; & la non-existence, des Intervalles qu'ils n'apercevoient pas.

Sur le § 39me du Chapitre Second.

..... *De sorte qu'il n'y en ait plus qui en reviennent.* Ajoutez : *avec la même vitesse qu'il y ètoient arrivés ; mais seulement, avec une vitesse, qui est* ~~à~~ *à celle-là,* ~~*comme le diamètre d'un Cercle, est à sa demi-Circonférence.*~~

Cette Correction, est en conséquence de la 3me Remarque sur la 2de des Dèmonstrations annoncées à la fin du § 32me du Chapitre 2d.

Ibid. ..... *Ceux qui y vont.* Ajoutez : *dèduction faite de ceux qui en reviennent.*

Ibid. ..... *Comme traversant.* Entre ces deux mots, inserez ceux-ci : *se mouvant avec une vitesse, qui soit* ~~à~~ le tiers de *leur vitesse rèelle,* ~~*comme l'excès de la demi-circonférence d'un Cercle*~~

~~Cercle sur son diamètre, est à cette demi-circonférence entière,~~ & comme

Sur le § 40me du Chapitre Second.

Que les Loix de la Chûte des Corps, puissent se dèduire de l'Impulsion des Corpuscules dont le Globe Terrestre a intercepté les Antagonistes : C'est ce qu'on concevra aisément, après la lecture de l'Article 126me de la Dynamique de Mr. D'ALEMBERT, 1re Edition.

Article 157me de la 2de Edition.

„ Si un Corps M, de masse quelconque, animé d'une vi-
„ tesse donnée U; est choqué par un Corps m, infiniment pe-
„ tit, dont la vitesse soit u: Il recevra par ce choc, une
„ quantité de Mouvement = à $m\ (u-U)$. Et si u est infini-
„ ment plus grande que U: La quantité de Mouvement qu'il
„ recevra, sera égale à $m\,u$; c'est-à-dire, à la quantité de
„ Mouvement du Corps choquant.

„ On voit par là: Que quand le Mouvement d'un Corps,
„ est accèléré ou retardé par une puissance impulsive, dont
„ il reçoit pour ainsi dire, à chaque instant des coups réité-
„ rés : La quantité de Mouvement que le Corps perd ou
„ gagne à chaque instant, ne doit être regardée comme pro-
„ portionelle à la puissance impulsive; qu'en regardant cette
„ puissance comme une masse infiniment petite, animée d'u-
„ ne vitesse infinie par rapport à la vitesse du Corps poussé.
„ En ce cas, l'effet de cette puissance, est toujours le même,
„ soit que le Corps se meuve ou qu'il soit en repos.

Sur le § 1r du Chapitre Troisiéme.

„ On peut Prècipiter quelques Corps dissous dans une
„ liqueur acide, par le moyen d'un autre acide ". En voici cinq Exemples, tirés des Remarques de Mr. le Docteur & Professeur *Plummer* sur les Dissolutions & Prècipitations Chy-

miques, imprimées dans les *Essais & Observations Philosoph. & Litter. de la Societé d'Edimbourg*, traduits par Mr. *Demours*, Tome Ir, page 315.

Le mercure, uni à l'acide marin (ce qui constituë le sublimé corrosif); & le corail, dissous dans l'esprit de vinaigre; seront prècipités par l'huile de vitriol. L'argent, dissous dans l'eau-forte; sera prècipité par l'esprit de sel marin. La partie mètallique de l'antimoine, dissoute dans l'eau régale (ce qui fait le beurre d'Antimoine); & l'or, dissous dans un pareil menstruë; seront précipités par l'esprit de nitre.

Sur le § 16me du Chapitre Quatriéme.

A la tête de la Pharmacopée de Mr. *Quincy*, traduite & augmentée par Mr. *Causier* Médecin de Paris, & imprimée à Paris en 1749; se trouve un *Discours préliminaire* du Traducteur; dont le § 15me, porte entr'autres ces mots.

„ La raison de la prèmière suite d'*Affinités*; savoir pour „ les matières Semblables, qui s'attachent ensemble quand el- „ les sont en liberté: C'est la Correspondance de leurs Po- „ res ègalement distans, & la Ressemblance de ces Pores. „ Parce que c'est la matière Ethèrée qui les aproche, en y „ passant de la même manière. Et quand elles sont une „ fois jointes; le passage de cette matière s'y faisant unifor- „ mèment, elles sont retenuës dans cette situation ".

En pressant un peu cette Explication, & en y apliquant les Réflexions contenuës dans mes §§ 13me 14me & 15me; on sentira combien elle différe de la mienne, telle que je l'ai toujours conçuë: Telle, par exemple, que je l'avois ébauchée, dans un petit Mémoire Anonyme, envoyé à l'Académie Royale des Sciences de Paris, au mois de Mars de 1748; dont j'ai le Rècèpissé du Secrètaire perpétuel: Et telle que je l'ai dé-

velo-

velopée dans un Chapitre exprès, intitulé *Conséquences Dépendantes de la différente grosseur des Corpuscules*; faisant partie d'un grand Mémoire Anonyme, que j'envoyai à la même Académie au mois d'Août 1749, sous le Titre d'*Essai sur l'Origine des Forces Mortes*, à l'occasion du Probleme des trois Corps.

Voici comment je m'exprimois, dans le § 35me du Mémoire de 1748.

„ Certaines Particules de matière, peuvent avoir tous leurs „ Pores *perméables* si petits; qu'elles ne laissent passer que „ les *Corpuscules Ultramondains* qui sont au-dessous d'une „ certaine grosseur: Mais ces Pores peuvent être si nom- „ breux, rélativement à ceux des autres Particules de ma- „ tière; que la *Perméabilité* totale de ces prémières Parti- „ cules, soit autant ou plus considérable que celle de ces „ dernières. Ce qui peut varier à l'infini: Et semble pouvoir „ expliquer comment, deux Corps Homogènes entr'eux, s'atti- „ rent plus fortement, que ne font deux Corps Hètèrogè- „ nes entr'eux ".

Sur les §§ 25 & 26 du Chapitre Quatriéme.

Troisiéme Exemple. Veut-on, que la Tendance des Homogènes, soit *double* de celle des Hètèrogènes?

Qu'on suppose: Que les Corps d'une espèce, arrêtent indistinctément la cinquiéme partie de toutes sortes de Corpuscules; que ceux de l'autre espèce, arrêtent la moitié des Corpuscules les plus grossiers, qu'on supposera faire les $\frac{3}{19}$ de tout le Courant; & qu'ils arrêtent seulement la quarantiéme partie des $\frac{16}{19}$ les plus subtiles.

Car alors; en vertu du Lémme démontré dans le Chapitre sixiéme: La Tendance mutuëlle des Corps de la prémière espèce; sera, la $\frac{1}{5}$ d'une $\frac{1}{5}$, ou la $\frac{1}{25}$, de celle qui auroit

eu lieu s'ils eussent été tous deux completement Imperméables : La Tendance mutuëlle des Corps de la seconde espèce ; sera, la moitié de la moitié de $\frac{3}{19}$, plus la quarantiéme de la quarantiéme de $\frac{16}{19}$; ou $\frac{3}{76}$ & $\frac{1}{1900}$; ce qui donne aussi $\frac{1}{25}$: Et la Tendance mutuëlle des Corps de deux espèces differentes ; sera, la cinquiéme de la moitié de $\frac{3}{19}$, plus la cinquiéme de la quarantiéme de $\frac{16}{19}$; ou, $\frac{3}{190}$ & $\frac{2}{475}$; ce qui ne donne qu'une $\frac{1}{50}$.

Quatriéme Exemple. Pour que la Tendance des Homogènes, soit *centuple* de celle des Hètèrogènes : Il faut faire, $a=201$, $b=2$, $c=4\,039\,698$, & $p=\frac{200\,992\,400}{9\,999}$.

Ou plutôt : Il faut faire les trois premiers de ces nombres, dix-mille millions ou cent mille millions de fois plus grands, pour des Corps d'une ligne de diamètre ; afin que la Gravitation des Corps les plus inègaux, soit sensiblement proportionnelle à leur quantité de matière : Nommément ; l'Attraction du Soleil, comparée à celle de la Terre, distances compensées ; les Gravitations de Jupiter & de ses Satellites vers le Soleil ; comme aussi, la Pesanteur de la Lune & des Corps sublunaires vers la Terre (voyez les *Principes Math. de la Phil. naturelle*, Livre III, Prop. VI.).

Sur le § 27me *du Chapitre Quatriéme.*

Quand on a déja dèterminé a arbitrairement, & qu'on a fait b plus petit qu'a : Il ne faut point d'autre *Artifice*, pour déterminer c avant p, que de le faire plus grand que a & b séparèment ; afin que p, lequel est ègal à $\frac{aa}{bb} \times \frac{cc-bb}{cc-aa}$, soit Positif : Et pour déterminer p avant c ; de façon que e, qui est ègal à $ab\sqrt{\frac{p-1}{bbp-aa}}$, soit Rèel & Rationel ; il

suffit

ſuffit de faire p plus grand que l'unité & que $\frac{aa}{bb}$ ſéparément, & ègal à $\frac{aa-uu}{bb-uu}$; ce qui donnera pour c, la valeur $\frac{ab}{u}$.

Ayant nommé m, le nombre de fois qu'on ſouhaite que la Tendance mutuëlle des Corps de même nature, l'emporte ſur celle des Corps de nature differente; & l'ayant dèterminée, ou par des Faits, ou arbitrairement. Il faut faire: 1°, $a > m$, pour que b ſoit plus grand que l'unité; 2°, $b < \frac{a}{m}$, pour que c ſoit Poſitif; 3° $c = a \times \frac{am-b}{a-bm}$, pour que $a\,(b+c)$ ſoit ègal à $(aa+bc)m$; & 4°, $p = \frac{am}{b} \times \frac{c-b}{c-am}$, pour que $\frac{1}{aa}$ ſoit ègal à $m \times \frac{bp-b+c}{abcp}$.

Dèmonſtration des quatre Thèorèmes, ènoncés à la fin du Chapitre IV.

THEOREME. En partant des ſuppoſitions ènoncées dans les Thèorèmes prècèdens. La Tendance de l'Eau vers l'Eau, ou de l'Huile vers l'Huile; eſt à la Tendance de l'Eau vers l'Huile, ou de l'Huile vers l'Eau: Comme l'Impermèabilité Uniforme de l'Eau; eſt à la ſomme des diverſes Impermèabilités de l'Huile à un Courant complet.

Et, ce que je dis de ces deux Corps en particulier, pour plus de briéveté & de clarté dans les expreſſions; doit ègalement s'entendre, de tous autres Corps de deux eſpèces, combinés deux à deux de trois façons.

Enoncé Symbolique. Je dis: Que $\frac{1}{aa}$, eſt à $\frac{(p-1)b+c}{pabc}$; comme $\frac{1}{a}$, eſt à $\frac{1}{b} \times \frac{1}{p} + \frac{1}{c} \times \frac{p-1}{p}$.

Dè-

Dèmonſtration. Multipliant par a, les deux termes de la prèmière Raiſon; & ſimplifiant, le 2^d^ terme de la ſeconde Raiſon: Elles ſe rèduiſent l'une & l'autre, à celle de $\frac{1}{a}$ à $\frac{(p-1)b+c}{pbc}$.

2de *Dèmonſtration.* La Tendance de l'Eau vers l'Eau, & celle de l'Huile vers l'Eau; ſont, l'une comme l'autre, le rèſultat des actions de deux Courants oppoſés, dont l'un eſt entier, tandis que l'autre a èté altéré par ſon paſſage au travers d'une goutte d'Eau: Elles ne peuvent donc differer, que par la diverſe aptitude de l'Eau & de l'Huile à recevoir ces actions: Or ces aptitudes, ſont, tant pour être pouſſées vers la goutte voiſine que pour en être ècartées; en raiſon de leurs Impermèabilités: Donc, *Dividendo*; l'excès de ce prèmier effet ſur le ſecond, doit auſſi être proportionné à ces Impermèabilités.

Je ne parle pas, de la Tendance de l'Huile vers l'Huile; parce qu'elle eſt ſuppoſée ègale à celle de l'Eau vers l'Eau: Ni de la Tendance de l'Eau vers l'Huile; parce qu'elle eſt néceſſairement ègale à celle de l'Huile vers l'Eau.

THEOREME. Le Raport ènoncé dans le Thèorème prècèdent; peut approcher autant qu'on veut, de la Raiſon ſous-doublée de celle qui règne entre un Courant complet & ſa portion groſſière; au moyen des diverſes valeurs qu'on peut aſſigner aux Impermèabilités. Mais, ce prèmier Raport, ne peut jamais ègaler ni ſurpaſſer ce dernier.

Enoncé Symbolique. Je dis: Que $\frac{1}{a} : \frac{(p-1)b+c}{bpc} < 1 : \frac{1}{\sqrt{p}}$.

Dèmonſtration. On augmente $\frac{(p-1)b^2+c^2}{pbbcc}$; en multipliant le prèmier terme de ſon Numèrateur, par la quantité Positive $p-1$; & en ajoutant encore à ce Numérateur, le

le Produit Positif $2bc\,(p-1)$. Donc, $\frac{(p-1)\,bb+cc}{pbbcc} < \frac{(p-1)^2\,bb+2bc\,(p-1)+cc}{pbbcc}$. Donc, par l'hypothèse; $\frac{1}{aa} < \frac{(p-1)^2\,bb+2bc\,(p-1)+cc}{pbbcc}$. Donc, par Extractions de Racines positives; $\frac{1}{a} < \frac{(p-1)\,b+c}{bc\sqrt{p}}$. Donc, en divisant de part & d'autre par $\frac{(p-1)\,b+c}{pbc}$; $\frac{1}{a} : \frac{(p-1)\,b+c}{pbc} < \frac{1}{\sqrt{p}:p} = 1 : \frac{1}{\sqrt{p}}$.

2de *Dèmonstration.* De l'Equation $\frac{1}{aa} = \frac{bbp-bb+cc}{bbccp}$, je tire $p = \frac{aa}{bb} \times \frac{cc-bb}{cc-aa}$; qui substituée dans le Raport de $\frac{1}{a}$ à $\frac{bp-b+c}{bcp}$, donne enfin celui de $a\,(b+c)$ à $aa+bc$. Or: En supposant a & b constantes, données & finies; mais c, variable; ce Raport sera le plus grand possible, quand sa differentielle $\frac{(aa+bc)\,adc-(ab+ac)\,bdc}{(aa+bc)^2}$ sera infinie ou nulle; c'est-à-dire, quand $\frac{aa-bb}{(aa+bc)^2} = \frac{\infty}{0}$; ou, $aa-bb$ ètant donnée, quand $(aa+bc)^2 = \frac{0}{\infty}$; ou, quand $aa+bc = \frac{0}{\infty}$. Or: La prèmière valeur ne peut pas être admise; puisque c doit être Positive: Et, l'Infinité de la seconde, ne peut pas tomber sur aa, ni sur b; par l'hypothèse. Donc, $c = \infty$. Ce qui change le Raport de $\frac{1}{a}$ à $\frac{bp-b+c}{bcp}$, en celui de $\frac{1}{a}$ à $\frac{c}{bcp}$ ou de 1 à $\frac{a}{bp}$; & le Raport de $a\,(b+c)$ à $aa+bc$, en celui de ac à bc, ou de a à b. Or: De la Proportion $1 : \frac{a}{bp} = a : b$,

b, on tire $a = b\sqrt{p}$. Donc : La prèmière Raiſon, eſt celle de 1 à $\frac{b\sqrt{p}}{bp}$, ou enfin celle de 1 à $\frac{1}{\sqrt{p}}$.

Remarque. Voici encore deux façons, de prouver : Que la plus grande Inègalité des Tendances en queſtion, a lieu; quand les Corps de la ſeconde eſpèce, ſont entièrement Permèables à la portion ſubtile des Corpuſcules, &c ; c'eſt-à-dire, quand c eſt Infinie, &c.

De l'Equation $\frac{1}{aa} = \frac{bbp - bb + cc}{bbccp}$; on tire $c = ab\sqrt{\frac{p-1}{bbp-aa}}$; qui ceſſe d'être Réelle, dès que $bbp - aa = 0$, ce qui rend $c = \sqrt{\infty}\,(p-1) = \infty$.

Ou bien : De $bbp - aa = 0$, ou $p = \frac{aa}{bb}$, comparée avec $p = \frac{aa}{bb} \times \frac{cc-bb}{cc-aa}$; on tire, $\frac{cc-bb}{cc-aa} = 1$, ou $cc - bb = cc - aa$, ou $cc - cc = bb - aa$, ou $cc = \frac{bb-aa}{1-1} = \infty$.

THEOREME. Lors même que, chacun des Corps des deux differentes eſpèces, eſt inègalement Permèable aux differens Corpuſcules, ſelon quelque Raport que ce ſoit. Il ſuffit, que ces Rapports ne ſoient pas ègaux : Pour que la Tendance mutuëlle des Corps d'une même eſpèce, ſoit ſupèrieure à la Tendance mutuelle de ceux de differente Eſpèce.

Dènominations. Que les Impermèabilités de l'Eau & de l'Huile, à la portion $\frac{1}{p}$ du Courant, ſoient reſpectivement $\frac{1}{a}$ & $\frac{1}{b}$; & que leurs Impermèabilités à la portion $\frac{p-1}{p}$, ſoient $\frac{1}{d}$ & $\frac{1}{c}$.

Prèparation. Il s'enſuit du [redacted] du Chapitre VI. Que l'Eau, eſt pouſſée vers l'Eau ; au moyen d'une portion de Courant exprimée par $\frac{1}{aa} \times \frac{1}{p} + \frac{1}{dd} \times \frac{p-1}{p} = \frac{aa(p-1)+dd}{aaddp}$: Que l'Eau, eſt

est poussée vers l'Huile ; ou l'Huile, vers l'Eau; au moyen d'une portion de Courant, exprimée par $\frac{1}{ab} \times \frac{1}{p} + \frac{1}{cd} \times \frac{p-1}{p} = \frac{ab(p-1)+cd}{abcdp}$: Et que l'Huile, est poussée vers l'Huile; au moyen d'une portion de Courant, exprimée par $\frac{1}{bb} \times \frac{1}{p} + \frac{1}{cc} \times \frac{p-1}{p} = \frac{bb(p-1)+cc}{bbccp}$.

Enoncé Symbolique. Si, $\frac{bb(p-1)+cc}{bbccp} = \frac{aa(p-1)+dd}{aaddp}$, & que a & b soient inègales. On aura $\frac{aa(p-1)+dd}{aaddp} + \frac{bb(p-1)+cc}{bbccp} > 2 \times \frac{ab(p-1)+cd}{abcdp}$.

Dèmonstration. Multipliant par $aabbp$: On a, $\frac{aabb(p-1)}{cc} + aa = \frac{aabb(p-1)}{dd} + bb$. Retranchant $\frac{aabb(p-1)}{cc} + bb$: On trouve, $aa - bb = \frac{aabb(p-1)}{ccdd} \times (cc-dd)$. Or : Le Coëfficient $\frac{aabb(p-1)}{ccdd}$ est Positif. Donc : $aa-bb$ & $cc-dd$, sont toutes deux en même tems, ou nulles, ou positives, ou nègatives. Donc : Il en est de même, de $a-b$ & $c-d$. Mais : Par l'hypothèse, $a-b$ n'est pas nulle. Donc : $c-d$ n'est pas nulle non plus. Donc : Leurs quarrés, sont tous deux plus grands que rien ; $aa - 2ab + bb > 0$, & $cc - 2cd + dd > 0$. Donc : $aa + bb > 2ab$, & $cc + dd > 2cd$. Divisant la prèmière Inègalité par $aabbp$, la seconde par $\frac{ccddp}{p-1}$, & les additionnant : On obtient, $\frac{1}{bbp} + \frac{1}{aap} + \frac{p-1}{ddp} + \frac{p-1}{ccp} > \frac{2}{abp} + \frac{2(p-1)}{cdp}$: Qui se

 rèduit

rèduit à $\frac{cc+bb(p-1)}{bbccp}+\frac{dd+aa(p-1)}{aaddp}>\frac{2cd+2ab(p-1)}{abcap}$.

C. q. f. d.

THEOREME. En ſuppoſant les mêmes Inègalités de Permèabilité à diverſes Claſſes de Corpuſcules, que nous avons ſuppoſées dans le Thèorème prècèdent; & le même dèfaut de Proportion entre ces Inègalités : Enfin; que la Tendance mutuëlle d'une des Couples de Corps Homogènes l'un à l'autre, ne ſoit pas égale à la Tendance mutuëlle de l'autre Couple. La Tendance mutuëlle d'un des Corps de la prèmière Couple & d'un des Corps de la ſeconde; qui ſeroit moyenne proportionnelle entre les Tendances de ces deux Couples, ſi les Inègalités de Permèabilité a diverſes Claſſes de Corpuſcules étoient Proportionnelles; ſera plus petite que cette Moyenne proportionnelle.

Enoncé Symbolique de la Propoſition incidente. Si, $\frac{aa(p-1)+dd}{aaddp}=qq\times\frac{bb(p-1)+cc}{bbccpp}$; & que, $\frac{1}{a}:\frac{1}{b}=\frac{1}{d}:\frac{1}{c}$. On aura, $\frac{aa(p-1)+dd}{aaddp}=q\times\frac{ab(p-1)+cd}{abcdp}$.

Demonſtration. Par l'hypothèſe : $\frac{a}{b}=\frac{d}{c}$: De ſorte que, l'on pourra ſubſtituer, $\frac{a}{b}$ à $\frac{d}{c}$, $\frac{aa}{bb}$ à $\frac{dd}{cc}$, $\frac{aa}{bb}$ à $\frac{ad}{bc}$, & $\frac{a^4}{b^4}$ à $\frac{aadd}{bbcc}$. Or, indèpendamment de toute hypothèſe; $\frac{aa(p-1)+dd}{aaddp}=\frac{\frac{aa}{bb}\times bb(p-1)+\frac{dd}{cc}\times cc}{\frac{aadd}{bbcc}\times bbccp}$. Donc; $\frac{aa(p-1)+dd}{aaddp}=\frac{\frac{aa}{bb}\times bb(p-1)+\frac{aa}{bb}\times cc}{\frac{a^4}{b^4}\times bbccp}$

=

$=\frac{bb}{aa}\times\frac{bb(p-1)+cc}{bbccp}$. Donc; $qq=\frac{bb}{aa}$; & par conséquent, $q=\frac{b}{a}$. Or, indèpendamment de toute hypothèse; $\frac{aa(p-1)+dd}{aaddp}$

$=\frac{\frac{a}{b}\times ab(p-1)+\frac{d}{c}\times cd}{\frac{ad}{bc}\times abcdp}=$ [par les substitutions annoncées]

$\frac{\frac{a}{b}\times ab(p-1)+\frac{a}{b}\times cd}{\frac{aa}{bb}\times abcdp}=\frac{b}{a}\times\frac{ab(p-1)+cd}{abcdp}$. Donc; $\frac{aa(p-1)+dd}{aaddp}$

$=q\times\frac{ab(p-1)+cd}{abcdp}$.

Enoncé Symbolique de la Proposition principale. Si, $\frac{aa(p-1)+dd}{aaddp}$ $=qq\times\frac{bb(p-1)+cc}{bbccp}$; & que, $\frac{b}{a}$ ne soit pas ègale à $\frac{c}{d}$: On aura, $\frac{aa(p-1)+dd}{aaddp}>q\times\frac{ab(p-1)+cd}{abcdp}$.

Dèmonstration. Multipliant, de part & d'autre, par $aabbccdd$; on a, $aabbcc[p-1]+bbccdd=qq\times aabbdd[p-1]+qq+aaccdd$. Transposant, & resolvant quelques Produits en Facteurs; on trouve, $aabb[p-1]\times[cc-ddqq]=ccdd[aaqq-bb]$; ou, $aab[p-1][c-dq][bc+bdq]=cdd[aq-b][acq+bc]$. Donc : La valeur de $c-dq$, sera Positive ou Nègative; selon que celle de $aq-b$, le sera. C'est-à-dire : Que, selon que q sera plus grande ou plus petite que $\frac{b}{a}$; elle sera au contraire plus petite ou plus grande que $\frac{c}{d}$: De sorte

que, à plus forte raiſon ; $\frac{b}{a}$, ſera plus petite ou plus grande que $\frac{c}{d}$; & par conſéquent, bd, plus petite ou plus grande qu'ac. D'où il découle : Que quand les membres de cette Equation, ſeront Poſitifs ; on aura $bc + bdq < acq + bc$: Et que quand ils ſeront Négatifs ; on aura $bc + bdq > acq + bc$.

Or, ſelon que les deux membres d'une Equation, qu'on veut diviſer par ceux d'une Inègalité, ſont Poſitifs ou Négatifs ; les Quotiens, formeront, ou une Inègalité contraire à celle des Diviſeurs, ou une Inègalité de même eſpèce que celle des Diviſeurs.

Lors donc qu'on diviſera les deux membres de notre Equation, reſpectivement par $bc + bdq$ & $acq + bc$: Le ſigne d'Inègalité des Quotiens, ſera $>$, quand ces membres d'Equation ſeront Poſitifs ; puiſqu'alors, le ſigne d'Inègalité des Diviſeurs, eſt $<$: Et le ſigne d'Inègalité des Quotiens, ſera auſſi $>$, quand les membres de l'Equation ſeront Nègatifs ; puiſqu'alors le ſigne d'Inègalité des Diviſeurs, eſt $>$. C'eſt-à-dire ; que dans l'un & l'autre cas, on aura, $aab\,[p-1]\,[c-dq] > cdd\,[aq-b]$. D'où l'on tirera, par tranſpoſition, $aabc\,[p-1] + bcdd > q \times aabd\,[p-1] + q \times acdd$; &, en diviſant par $aabcddp$, on obtiendra, $\frac{aa\,[p-1] + dd}{aaddp} > q \times \frac{ab\,[p-1] + cd}{abcdp}$.

Théorème analogue au prècèdent.

Selon que la Raiſon des Impermèabilités de deux ſortes de Corps à une même partie du Courant, ſera ègale ou inègale à la Raiſon ſousdoublée de celle qui a lieu entre la Tendance mutuëlle des Corps de la prèmière eſpèce & la Tendance mutuëlle des Corps de la ſeconde eſpèce. La Tendance

dance mutuëlle des Corps de ces deux eſpèces ; ſera ègale ou infèrieure, à la moyenne proportionnelle entre ces deux prèmières Tendances.

Enoncé Symbolique. Quand $qq \times \frac{bb(p-1)+cc}{bbccp} = \frac{aa(p-1)+dd}{aaddp}$.

Selon que le Raport de $\frac{1}{a}$ à $\frac{1}{b}$, ſera ègal ou inègal au Raport de q à 1 ; c'eſt-à-dire, ſelon que aq & b ſeront ègales ou inègales : On aura, $\frac{ab(p-1)+cd}{abcdp} \overset{=}{>} q \times \frac{bb(p-1)+cc}{bbccp}$.

Dèmonſtration. Multipliant par $aabbp$; on a, $\frac{aabb(p-1)qq}{cc} + aaqq = \frac{aabb(p-1)}{dd} + bb$. Retranchant $\frac{aabb(p-1)qq}{cc} + bb$; on trouve, $aaqq - bb = \frac{aabb(p-1)}{dd} - \frac{aabb(p-1)qq}{cc} = \frac{aabbcc(p-1) - aabbdd(p-1)qq}{ccdd} = \frac{aabb(p-1)}{ccdd} \times (cc - ddqq)$.

Or, le Coëfficient $\frac{aabb(p-1)}{ccdd}$, eſt Poſitif. Donc, $aaqq - bb$ & $cc - ddq$, ſont toutes deux en même tems, ou nulles, ou poſitives, ou nègatives. Donc, il en eſt de même, de $aq - b$ & $c - dq$. Donc, leurs quarrés, $aaqq - 2abq + bb$ & $cc - 2cdq + ddqq$, ſont tous deux en même tems, ou nuls, ou poſitifs. Donc, ſelon qu'on a, $aaqq + bb \overset{=}{>} 2abq$; on a reſpectivement, $cc + ddqq \overset{=}{>} 2cdq$. Diviſant la prèmière Egalité ou Inègalité par $aabbp$, la ſeconde par $\frac{ccddp}{p-1}$, & les additionnant : On trouve, $\frac{qq}{bbp} + \frac{1}{aap} + \frac{p-1}{ddp}$

+

$+\frac{(p-1)qq}{ccp} > \frac{2q}{abp} + \frac{2(p-1)q}{cdp}$; qui se réduit à, $\frac{dd+aa(p-1)}{caddp}$ $+qq\times\frac{cc+(p-1)}{bbccp} > 2q\times\frac{cd+ab(p-1)}{abcdp}$. Prenant la moitié: On obtient, $qq\times\frac{cc+dd(p-1)}{bbccp} > q\times\frac{cd+ab(p-1)}{abcdp}$. Divisant par q: On a enfin, $q\times\frac{cc\times(p-1)}{bbccp} > \frac{cd+ab(p-1)}{abcdp}$. C. q. f. d.

A[illegible]'monstration, du Lemme du Chapitre Sixiéme ~~*numeroté*~~ ~~§ 4me~~.

Le Nombre des Corpuscules qui poussent un Corps Impermèable vers un Corps Permèable, sans être contrebalancés par des Antagonistes directs; est moindre que celui des Corpuscules qui le pousseroient vers un Corps Impermèable, de même volume & figure, distance & position, que ce Corps Permèable; de tout le nombre de ceux que ce second a laissé arriver vers le prèmier, au lieu de les arrêter comme il l'auroit fait s'il eût été Impermèable: C'est-à-dire; que ce prèmier Nombre, est justement celui des Corpuscules que le second Corps a arrêté malgré sa Permèabilité: En un mot: Le Nombre des Corpuscules qui poussent efficacèment un Corps Impermèable vers un Corps Permèable; est proportionné à l'Impermèabilité de ce second Corps.

Mais, si le premier Corps, est lui-même plus ou moins Permèable aux Corpuscules: Il faut diminuer l'une & l'autre des Impulsions opposées qui se font à sa surface; dans le raport de cette Impermèabilité complete hypothètique, à son Impermèabilité partielle réelle; & par conséquent, diminuer selon ce même raport, la difference de ces Impulsions opposées,

BIBLIOTHÈQUE UNIVERSITAIRE DE MONTAUBAN