LE

JOURNAL DES SCAVANS,

POUR

L'ANNE'E M. DCC. XLI.

M A R S.



A PARIS,

Chez CHAUBERT, à l'entrée du Quay des Augustins, du côté du Pont Saint Michel, à la Renommée & à la Prudence.

M. DCC. XLI.

AVEC PRIVILEGE DU ROI.

INSTITUTIONS DE PHYSI-QUE A Paris, chez Prault fils, Quai de Conty, vis - à - vis la descente du Pont-Neuf, à la Charité, 1740. in-8°. pag. 450. sans la Table des Matieres, Planch. détach. xI. Il y a des vignettes à la tête de tous les Chapitres.

dans notre Extrait du mois de Décembre dernier des huit premiers Chapitres de cet Ouvrage qui en contiennent la Partie Métaphysique, il nous reste à saite connoître les treize suivans, dont la Physique est l'objet, mais nous ne nous arrêterons que sor re qui nous a paru de plus neuf ou de moins connes.

Il s'agit dans le neuvième Chapitre de la divisibilité & subtilité de la Matiere.

On a vû que, suivant Mad.... Les curps ne sont qu'un assemblage

400 Journal des Sçavans; d'êtres simples & que l'étendué est un phénomène résultant de l'union & de la pluralité de ces êtres. Conséquemment à cette idée elle prétend que la matiere n'est point divisible à l'infini, & qu'au contraire il n'y a point de corps qui ne soit composé d'un nombre déterminé d'êtres simples differens les uns des autres, ainsi qu'elle prétend qu'ils le sont tous. Les démonstrations des Géométres sur la divisibilité de la matiere à l'infini ne prouvent rien, suivant elle, parce qu'on ne doit point appliquer les raisonnemens que l'on fait sur la divisibilité du corps Géométrique aux corps naturels & physiques. » Le corps Géométri-» que n'est que la simple étendue, » il n'a point de parties détermi-» nées & actuelles, il ne contient ... que des parties simplement pos-» fibles qu'on peut augmenter tant » qu'on veut à l'infini, car la no-» tion de l'étenduc ne renferme » que des parties coéxistantes &

Mars ; 1741. » & unies, & le nombre de ces » parties est absolument indéter-» miné & n'entre point dans la no-» tion de l'étendue : ainsi on peut, » sans nuire à l'étendue, détermi-» ner ce nombre comme on veut, » c'est-à-dire, que l'on peut établir » qu'une étenduë renferme dix » mille, ou un million, ou dix » millions, ou &c. de parties selon » que l'on voudra accepter une » partie quelconque pour un. Ainsi » une ligne renfermera deux par-» ties li on prend sa moitié pour "une, & elle en aura ou dix ou » mille si on prend sa dixiéme ou » sa millième partie pour l'unité. » Ainsi cette unité est absolument "» indéterminée & dépend de la vo-» lonté de celui qui considere cette » étenduë.

» Chaque étenduë abstraite & » Géométrique peut donc être ex-» primée par un nombre quelcon-» que, mais il en est tout autre-» ment dans la nature. Tout ce » qui existe actuellement doit être

Journal des Sçavans; » déterminé en toute manière, & » il n'est point en notre pouvoir » de le déterminer autrement. Une » Montre, par exemple, a ses » parties, mais ce ne sont point « des parties simplement détermi-» nables par l'imagination, ce sont » des parties réelles actuellement » existantes, & il n'est point libre " de dire cette Montre a dix . cent, » ou un million de parties, car en-» tant que Montre elle en a un " nombre qui constitue son essen-"ce, & elle n'en peut avoir ni » plus ni moins tant qu'elle restera » Montre. Il en est de même de " tous les corps naturels, ce font " tous des Machines qui ont leurs » parties déterminées & dissembla-» bles qu'il n'est point permis " d'exprimer par un nombre quel-» conque.

La matiere n'est donc point divisible à l'infini, suivant Mad..., mais il est très-possible, dit-elle, & les expériences rendent trèsvraisemblable qu'il y a dans l'U-



mivers un certain nombre déterminé de parties de matiere que la nature ne resout jamais dans leurs principes, & qui, disséremment configurées, peuvent être regardées comme les Elémens des disserens corps. La raison suffisante de l'indivisibilité actuelle de ces Elémens doit se trouver dans les mouvemens conspirans de leurs parties, ces mouvemens conspirans étant, suivant M. Leibnitz, la cause de la cohesion.

» Car puisque le principe de la » raison suffisante bannit le vuide » d'entre les parties des corps & sometre qu'il ne sçauroit y avoir » deux parties de matiere indiscer- » nables l'une de l'autre dans l'U- » nivers, il ne peut y avoir de si- » gure ni de diversité dans la natu- » re que par le mouvement. Car si » toutes les parties de la matiere » réposoient les unes auprès des » autres, il est évident qu'il n'en » résulteroit qu'une parfaite con- » tinuité similaire sans aucune si-

404 Journal des Sçavans; » gure; il est donc nécessaire non » seulement que toute la matiere » se meuve, mais que son mouve-» ment soit varié à l'infini dans sa » vîtesse & dans sa direction pour » qu'il puisse en résulter les diffé-» rentes qualitez & toutes les dif-» férences internes des parties de » la matiere, & lorsque plusieuts » parties de la matiere paroissent » être sans force & dans un repos » parfait, il faut que le mouve-» ment de ces parties tende vers » les directions opposées avec la » même force, & qu'elles s'arrê-» tent par conséquent dans la mê-» me place, ce qui fait la cohésion. Quoiqu'il y ait des parties dans la matiere qui restent toûjours indivisées, sa subtilité n'en est pas moins inexprimable. Mad.... en rapporte différentes preuves qui la portent à conclure qu'il y a une infinité de matieres diversement figurées & dissèremment mûcs, qui par leur petitesse échappent à nos sens & à nos observations.

Mars, 1741. . mais qui produisent les différens phénoménes, & sont les causes premieres des qualitez physiques. Si l'on n'est pas en état d'expliquer tel ou tel effet par le mouvement de tel ou tel fluide, il n'en faut pas conclure qu'aucun fluide ne produit cer effer, comme font quelques Philosophes qui tranchent le nœud qu'ils devroient délier, car pour former une pareille decision il faudroit connoître toutes les façons dont la matiere peut être mûë, & tout ce qui peut résulter de tous ses mouvemens divers, mais c'est de quoi nous sommes encore bien éloignés.

» Les seules expériences de l'é» lectricité montrent assez quels
» esses singuliers la nature peut
» produire par le mouvement des
» matieres subtiles, quoique la
» façon dont elle les employe pour
» produire ces esses soit inexpli» cable pour nous. Car ces matie» res se sont appercevoir sensible» ment dans les expériences de l'é» lectricité.

406 Journal des Scavans,

Dans le dixiéme Chapitre Mad... examine la figure & la porosisé des corps. Nous ne nous y arrêterons pas non plus qu'aux Chapitres 11 & 12 on elle traite du mouvement O du repos en général, du mouvement simple & du mouvement compose, nous passons au 13 me Chapitre qui a pour titre de la pesanteur. Aristote le pere de la Philosophie & de l'erreur avoit imaginé, dit Mad..., deux appetits dans les corps. Les corps pesans avoient, selon lui, un appetit pour arriver au centre de la Terre qu'il croyoit être celui de l'Univers, corps legers avoient un appetit tout contraire qui les portoit à s'éloigner de ce centre. On se désabusa bien-tôt de ces differens appetits des corps, & on reconnut que la pesanteur étoit commune à tous, c'est-à-dire, que tous s'approchoient ou tendoient à s'approcher du centre de la Terre, Aujourd'hui l'opinion d'Aristore ne paroît que ridicule, & en effet cet appetit qu'il supposoit dans



Mars , 1741. les corps n'étoit qu'un mot vuide de sens qu'il substituoir à une cause qui lui étoit inconnue, mais eston donc encore bien éloigné d'une maniere de philosopher si étrange & n'a-t-on pas vû des Philosophes illustres faire reparoître sous un nom nouveau cet appeiit des corps qui avoit été si justement proscrit: ce n'est pas à la vérité un appetie qui les fasse s'approcher ou s'éloigner du centre de la Terre: mais un appetit qui les fait tendre réciproquement les uns vers les autres dans un certain rapport, est - il moins inconcevable?

Une autre erreur d'Aristote sur la même matiere étoit que les disférens corps tomboient dans le même milieu avec des vitesses proportionnelles à leurs masses, Galilée est le premier qui ait osé dire le contraire, & assurer que la resestance des milieux où dissérens corps tomboient étoit la sense cause de la dissérence des tems do leur chûte, en sorte que dans un milieu qui ne resisteroit point du tout, tous les corps de quelque nature qu'ils fussent tomberoient

également vîte.

Mad... rapporte les différentes expériences par lesquelles Galilée s'assura de cette vérité dont la découverte en amena une autre. Ce Philosophe remarqua que la vîtesse des mêmes mobiles dans le même milieu étoit plus grande à une plus grande hauteur, il en conclut qu'il falloit que les corps eussent un mouvement accéléré vers le centre de la Terre; & comme l'action de la pesanteur chaque instant la même, il supposa que le mouvement des corps vers le centre de la Terre étoit à chaque instant uniformément accéléré. Il chercha alors quelle seroit la loi de la chûte des corps dans cette hypothése,, il trouva que les espaces que les corps parcouroient leroient comme quarré des tems de leur chûte & des vîtesses acquises en tombant.

Mars, 1741. 409 H faut en voir la démonstration dans Mad.... Galilée ayant trouvé que dans la supposition d'un mouvement également accéléré les espaces parcourus seroient comme les quarrez des tems employés à les parcourir sit differentes expériences dont Mad.... rend compte. Ces expériences prouvent que les corps dans leur chûte suivent en effet la loi que donne l'hypothése d'où Galilée étoit parti, & sa découverte est une vérité qu'actuellement aucun Philosophe ne revoque en doute. Ainsi la force qui fait tomber les corps est uniforme, & agit également sur eux à chaque instant, d'où il suit que les espaces que les corps parcourent en tombant sont comme les quarrez des tems de leur chûte, ou comme les quarrez des vîtesses acquises en tombant.

Le Chapitre 14^{me} est intitulé: suite des Phénoménes de la pesanteur, & contient plusieurs expériences ausquelles les découvertes de Ga-Mars.

dilée ont donné lieu, les expériences qui l'avoient porté à dire que les diffèrens corps tomberoient également vîte dans un milieu non resistant ne paroissoient pas entierement convainquantes. On en sit de nouvelles. De l'or, des flocons de laine, des plumes, du plomb, &c. ayant été mis dans la Machine du vuide tomberent en même tems de la même hauteur au fond d'un long récipient purgé d'air.

Cette expérience paroissoit décisive, mais cependant comme le mouvement des corps qui tomboient dans cette Machine étoit très-rapide, & que les yeux ne pouvoient pas s'apperçevoir des petites differences du tems de leur chûte, supposé qu'il y en eut, on pouvoit encore douter si les corps pesent à raison de leur masse, ou bien si le poids des differens corps suit quelque autre raison que celle de leur masse.

M. Newton imagina, pour dé-

Mars, 1741. eider cette question, de suspendre des boules de bois creuses & égales à des fils d'égales longueurs, &cede mettre dans ces boules des quantitez égales en poids, d'or, de bois, de verre, de sel, & en faisant ensuite osciller librement ces Pendules, il examina si le nombre de leurs oscillations seroit égal en tems égal. Car la pesanteur cause seule l'oscillation des Pendules, & dans ces oscillations les plus petites différences deviennent Tensibles. M. Newton trouva par cette expérience que tous les differens Pendules faisoient oscillations en tems égal. Ce fut une démonstration que la quantité de matiere propre des corps est directement proportionnelle a leur poids (en faisant abstraction de la resistance de l'air qui étoit égale dans cette expérience) & que par conséquent la pesanteur appartient à tous les corps sensibles à raison de leur masse, en sorte qu'elle agit comme cent sur un ı S ij

corps qui a cent de masse, & comme un sur un corps qui ne contient qu'un de matiere propre.

On apprit donc par cette expérience que la force qui fait tomber les corps se proportionne à leur masse: Galilée avoit découvert que les espaces qu'ils parcourent en tombant suivent la progression des nombres impairs, mais on ignoroit le premier terme de cette progression, c'est-à-dire, qu'on ne sçavoit pas quel espace, dans la premiere seconde, par exemple, un corps parcouroit en tombant. Il faut voir dans Mad comment M. Huguens, après avoir démontré que le tems d'une oscillation est au tems de la chûte verticale par la moitié du Pendule, comme la circonférence du cercle est à son diametre, ce Théorême le conduisit à trouver que les coips dans la premiere seconde parcouroient en tombant 15 pieds de Paris environ dans la latitude de Paris. Car il n'en est pas de même



Mars, 1741. 413 pour toutes les latitudes, la pesanteur variant dans les différentes latitudes & aux différentes hauteurs, ainsi qu'on verra dans la suite.

Mad.... rapporte à la fin de ce Chapitre plusieurs expériences qui ont été faites par M. Mariotte, par le Docteur Desaguliers & quelques aurres Physicients sur la resistance de l'air. Ces expériences prouvent que l'air retarde la chûte. de tous les corps, & qu'il la retarde d'autant plus qu'ils ont plus de superficie par rapport à leur masse, d'où il suit que les corps qui tombent dans l'air ne doivent pas accélérer sans cesse leur mouvement, mais que lorsqu'ils tombent de haut la resistance de l'air doit à la fin compenser l'accélération de la gravité. Les corps descendent donc dans l'air d'un mouvement uniforme, après avoir acquis un certain degré de vîtesse que l'on appelle leur vîtesse complette, & cette vîtesse est d'autant 1 P iij

plus grande à hauteur égale que les corps ont plus de masse sous un même volume. Si l'accélération du corps n'étoit pas compensée par la resistance de l'air, la plus petite pluye feroit des ravages infinis. & loin de fertiliser la terre elle détruiroit les fleurs & les fruits. La Providence y a pourvû par la resistance de l'air qui nous entoure.

Les Découvertes de M. Newton sur la pesanteur font la matiere &

le titre du Chap. 15 me.

Les Planétes décrivent des courbes autour du Soleil, tout mouvement en ligne courbe est composé de deux mouvemens, dont l'un fait aller le corps en ligne droite & l'autre l'en retire continuellement. Deux puissances agissent par conséquent sur les Planétes; celle qui leur feroit décrire une ligne droite est le mouvement de projectile qui leur a été imprimé par le Créateur, mais quelle est la puissance qui les retire continuellement de cette ligne droite & les



fait tourner autour d'un centre: voilà, dit M...., ce que M. Newton s'est proposé de découvrir. Tout le monde connoît les deux loix trouvées par Kepler, l'une que les Planétes tournant autour du Soleil décrivent des aires égales en tems égaux, l'autre que le tems qu'une Planéte employe à faire sa révolution autour du Soleil est toûjours proportionnel à la racine quarrée du cube de sa morenne distance à cet Astre.

M. Newton a cherché la cause de ces loix & il a démontré, dit Mad...., à l'aide de la plus sublime Géométrie.

» 1°. Que si un corps qui se » meut est attiré vers un centre » mobile ou immobile, il décrira » autour de ce centre des aires » proportionnelles au tems & 1é-» ciproquement que si un corps » décrit autour d'un centre des ai-» res proportionnelles aux tems, » il y a une force qui le porte vers, » ce centre.

1. S iiij,



416 Journal des Sçavans,

» 2°. Que si un corps qui se » meut autour d'un centre qui » l'attire acheve sa révolution dans » un tems proportionnel à la ra-» cine quarrée du cube de sa » moyenne distance à ce centre, » la force qui l'attire diminué » comme le quarré de sa distance » au centre, vers lequel il est atti-» ré, & réciproquement, & e.

» Ainsi la premiere loi de Kepler,
» c'est-à-dire, la proportionnalité
» des aires & des tems sit décou» vrir à M. Newton une sorce
» centrale en général, qu'il appel» le la force centripéte, & la se» conde qui est le rapport entre-le
» tems de la révolution des Plané» tes & leur distance au centre lui
» sit connoître la loi que suit cette
» force.

Toutes les Planétes principales & secondaires observent les deux loix de Kepler; il n'étoit pas aisé de s'assurer que la Lune suivit la seconde. C'est en comparant le tems de la révolution & l'éloigne-

ment de deux Planétes qui tournent autour d'un même centre que
l'on découvre que le tems de leur
révolution est proportionnel à la
racine quarrée du cube de leur
moyenne distance à ce centre; or
la Terre n'ayant que la Lune pour
Satellite, on n'a point de Planéte
de comparaison, & ce n'étoit que
par analogie qu'on pouvoit conclure qu'elle suivoit la même loi
que les autres. Mad... explique
comment M. Newton est parvenu
à le démontrer.

Tout corps mû par une forme quelconque iroit en ligne droite à l'infini (abstraction faite de la résistance de l'air) s'il n'en étoit retiré par une autre force. Lorsqu'on jette un corps horizontalement il décrit une courbe en retombant vers la terre, parce que la force de la pesanteur change continuela lement sa direction & le retire à chaque instant de la nouvelle ligne droite qu'il tend toûjours à décrire. Plus la force projectile

qu'on a imprimée au corps est grande, plus il fait de chemin avant que de retomber vers la terre, d'où il suit qu'avec une force projectile suffisante pu corps pourroit tourner autout de la terre sans y retomber, & la circulation de cecorps seroit un effet de sa gravité.

» En appliquant cette considerantion à la Lune, M. Newton. » conclut par analogie que la ré-» volution de la Lune autour de la » Terre pourroit bien être l'effet » de la même force qui fait tommer les corps pesans vers la terre; » ainsi en faisant donc des corps 22 qui tombent ici bas vers la terre: 23 par la pesanteur une Planéte de » comparaison, il raisonna ainsi. n Si la force qui dirige la Lune: » dans son orbite décroît comme » le quarré de la distance au cen-» tre de la terre, & si cette même: m force fait la pelanteur des corps: » graves, elle doit-être 3600 fois aplus grande sur les corps qui milantiplacés près ide la surface de

Mars, 1741. "la Terre que sur la Lune: car » les espaces parcourus par des » corps animés par differentes for-» ces sont dans le commencement » de leur chûte proportionnels à » ces forces. Or la Lune dans son » éloignement moyen est éloignée » du centre de la Terre de 60 de-» mi diamétres de la Terre envi-» ron, & tous les corps qui sons » près de la surface de la Terre » sont regardés comme étant à un » demi diametre de son centre à » cause des petites hauteurs aus-» quelles nous pouvons atteindre: » ainsi si cette force décroît comme le quarré de la distance, elle doit faire parcourir 3600 fois moins d'espace à la Lune qu'aux sorps graves ici-bas dans le pre-4 mier instant de leur chûte. Il faut voir dans Mad....comment M. Newton a trouvé que la Lune parcouroitjen une minute is: peds de Paris & un peu plus, or in a force qui dirige la Lune dans son obite est la même qui fait:

1 S vi

Journal des Sçavans, 420 tomber les corps vers la terre, & qu'elle décroisse comme le quarré de la distance au centre de la Terre, les corps placés près de la surface de la Terre doivent parcourir, dans une minute, 3600 fois plus d'espace, qui est le quarré de l'éloignement de la Lune à la Terre, que la Lune n'en parcourt dans le même tems. La Lune parcourant donc 15 pieds & une minute, les corps en doivent ici-bas parcourir 54000 ce qui fait suivant la progression découverte par Galilée 15 pieds dans la premiere seconde: or on a vû que les corps parcourent en effet ici-bas 15 pieds dans la premiere seconde. Donc c'est la même force qui retient la Lune dans fon orbite & qui fait tomber les corps ici-bas, & cette force décroît comme le quarre de la diffance au centré. ? Le tems que les Planétes en-Ployent à faire leur révolution utour du Soleil, étain proportionnel à la racine quarrée du robe de

Mars, 1741. leur moyenne distance à cet Astre, il s'ensuit que la force qui dirige leur cours & qui opére la pesanteur, puisque c'est la même, se proportionne aux masses. En estet, à égale distance du Soleil la force qui porte les Planétes vers lui agiroit également sur elles, & si elles perdoient toute leur force projectile elles arriveroient en même tems à cet Astre, de même que tous les come qui tombentici-bas d'une égal auteur arrivent en même tems à la surface de la Terre, abstraction faire de la résistance de l'air. Or la force qui agit également sur des corps inégaux doit nécessairement se proportionner à la maste de ces corps, donc la force qui fait tomber les corps vers la terre & qui fait tournet les Planétes autour de leur centre se proportionne à leurs differentes masfes, & par conféquent le poids de chaque Planete sur le Soleil est en raison directe de la quantité de mariere propre que chacune d'elles.