DÉFINITIONS.

Pour les éviter, il faut diſtinguer le temps, l'eſpace, le lieu, & le mouvement, en *abſolus* & *relatifs*, *vrais* & *apparens*, *mathématiques* & *vulgaires*.

I. Le temps abſolu, vrai & mathématique, ſans relation à rien d'extérieur, coule uniformément, & s'appelle *durée*. Le temps relatif, apparent & vulgaire, eſt cette meſure ſenſible & externe d'une partie de durée quelconque (égale ou inégale) priſe du mouvement : telles ſont les meſures d'*heures*, de *jours*, de *mois*, &c. dont on ſe ſert ordinairement à la place du temps vrai.

II. L'eſpace abſolu, ſans relation aux choſes externes, demeure toujours ſimilaire & immobile.

L'eſpace relatif eſt cette meſure ou dimenſion mobile de l'eſpace abſolu, laquelle tombe ſous nos ſens par ſa relation aux corps, & que le vulgaire confond avec l'eſpace immobile. C'eſt ainſi, par exemple, qu'un eſpace, pris au dedans de la terre ou dans le ciel, eſt déterminé par la ſituation qu'il a à l'égard de la terre.

L'eſpace abſolu & l'eſpace relatif ſont les mêmes d'eſpece & de grandeur ; mais ils ne le ſont pas toujours de nombre ; car, par exemple, lorſque la terre change de place dans l'eſpace, l'eſpace qui contient notre air demeure le même par rapport à la terre, quoique l'air occupe néceſſairement les différentes parties de l'eſpace dans leſquelles il paſſe, & qu'il en change réellement ſans ceſſe.

III. Le lieu eſt la partie de l'eſpace occupée par un corps, & par rapport à l'eſpace, il eſt ou relatif ou abſolu.

Je dis que le lieu eſt une partie de l'eſpace, & non pas ſimplement la ſituation du corps, ou la ſuperficie qui l'entoure : car les ſolides égaux ont toujours des lieux égaux, quoique leurs ſuperficies ſoient ſouvent inégales, à cauſe de la diſſemblance de leurs formes ; les ſituations, à parler exactement, n'ont point de quantité, ce ſont plutôt des affections des lieux, que des lieux proprement dits.

De même que le mouvement ou la tranſlation du tout hors de

DÉFINITIONS.

Pour les éviter, il faut diſtinguer le temps, l'eſpace, le lieu, & le mouvement, en *abſolus* & *relatifs*, *vrais* & *apparens*, *mathématiques* & *vulgaires*.

I. Le temps abſolu, vrai & mathématique, ſans relation à rien d'extérieur, coule uniformément, & s'appelle *durée*. Le temps relatif, apparent & vulgaire, eſt cette meſure ſenſible & externe d'une partie de durée quelconque (égale ou inégale) priſe du mouvement : telles ſont les meſures d'*heures*, de *jours*, de *mois*, &c. dont on ſe ſert ordinairement à la place du temps vrai.

II. L'eſpace abſolu, ſans relation aux choſes externes, demeure toujours ſimilaire & immobile.

L'eſpace relatif eſt cette meſure ou dimenſion mobile de l'eſpace abſolu, laquelle tombe ſous nos ſens par ſa relation aux corps, & que le vulgaire confond avec l'eſpace immobile. C'eſt ainſi, par exemple, qu'un eſpace, pris au dedans de la terre ou dans le ciel, eſt déterminé par la ſituation qu'il a à l'égard de la terre.

L'eſpace abſolu & l'eſpace relatif ſont les mêmes d'eſpece & de grandeur ; mais ils ne le ſont pas toujours de nombre ; car, par exemple, lorſque la terre change de place dans l'eſpace, l'eſpace qui contient notre air demeure le même par rapport à la terre, quoique l'air occupe néceſſairement les différentes parties de l'eſpace dans leſquelles il paſſe, & qu'il en change réellement ſans ceſſe.

III. Le lieu eſt la partie de l'eſpace occupée par un corps, & par rapport à l'eſpace, il eſt ou relatif ou abſolu.

Je dis que le lieu eſt une partie de l'eſpace, & non pas ſimplement la ſituation du corps, ou la ſuperficie qui l'entoure : car les ſolides égaux ont toujours des lieux égaux, quoique leurs ſuperficies ſoient ſouvent inégales, à cauſe de la diſſemblance de leurs formes ; les ſituations, à parler exactement, n'ont point de quantité, ce ſont plutôt des affections des lieux, que des lieux proprement dits.

De même que le mouvement ou la tranſlation du tout hors de

ſon lieu eſt la ſomme des mouvemens ou des tranſlations des parties hors du leur ; ainſi le lieu du tout eſt la ſomme des lieux de toutes les parties, & ce lieu doit être interne, & être dans tout le corps entier (*& propterea internus & in corpore toto.*) DÉFINITIONS.

IV. Le mouvement abſolu eſt la tranſlation des corps d'un lieu abſolu dans un autre lieu abſolu, & le mouvement relatif eſt la tranſlation d'un lieu relatif dans un autre lieu relatif ; ainſi dans un vaiſſeau pouſſé par le vent, le lieu relatif d'un corps eſt la partie du vaiſſeau dans laquelle ce corps ſe trouve, ou l'eſpace qu'il occupe dans la cavité du vaiſſeau ; & cet eſpace ſe meut avec le vaiſſeau ; & le repos relatif de ce corps eſt ſa permanence dans la même partie de la cavité du vaiſſeau. Mais le repos vrai du corps eſt ſa permanence dans la partie de l'eſpace immobile, où l'on ſuppoſe que ſe meut le vaiſſeau & tout ce qu'il contient. Ainſi, ſi la terre étoit en repos, le corps qui eſt dans un repos relatif dans le Vaiſſeau auroit un mouvement vrai & abſolu, dont la vîteſſe ſeroit égale à celle qui emporte le vaiſſeau ſur la ſurface de la terre ; mais la terre ſe mouvant dans l'eſpace, le mouvement vrai & abſolu de ce corps eſt compoſé du mouvement vrai de la terre dans l'eſpace immobile, & du mouvement relatif du vaiſſeau ſur la ſurface de la terre ; & ſi le corps avoit un mouvement relatif dans le vaiſſeau, ſon mouvement vrai & abſolu ſeroit compoſé de ſon mouvement relatif dans le vaiſſeau, du mouvement relatif du vaiſſeau ſur la terre, & du mouvement vrai de la terre dans l'eſpace abſolu. Quant au mouvement relatif de ce corps ſur la terre, il ſeroit formé dans ce cas de ſon mouvement relatif dans le vaiſſeau, & du mouvement relatif du vaiſſeau ſur la terre. Enſorte que ſi la partie de la terre où ſe trouve ce vaiſſeau avoit un mouvement vrai vers l'orient, avec une vîteſſe diviſée en 10010 parties : que le vaiſſeau fût emporté vers l'occident avec 10 parties de cette vîteſſe ; & que le Pilote ſe promenât dans le vaiſſeau vers l'orient, avec une partie de cette même vîteſſe : ce Pilote auroit un mouvement réel & abſolu dans l'eſpace im-

DÉFINITIONS.

mobile, avec 10001 parties de vîteſſe vers l'orient, & un mouvement relatif ſur la terre vers l'occident avec 9 parties de vîteſſe.

On diſtingue en aſtronomie le temps abſolu du temps relatif par l'*équation du temps*. Car les jours naturels ſont inégaux, quoiqu'on les prenne communément pour une meſure égale du temps; & les Aſtronomes corrigent cette inégalité, afin de meſurer les mouvemens céleſtes par un temps plus éxact.

Il eſt très poſſible qu'il n'y ait point de mouvement parfaitement égal, qui puiſſe ſervir de meſure éxacte du temps; car tous les mouvemens peuvent être accélérés & retardés, mais le temps abſolu doit toujours couler de la même maniére.

La durée ou la perſévérance des choſes eſt donc la même, ſoit que les mouvemens ſoient prompts, ſoit qu'ils ſoient lents, & elle ſeroit encore la même, quand il n'y auroit aucun mouvement; ainſi il faut bien diſtinguer le temps de ſes meſures ſenſibles, & c'eſt ce qu'on fait par l'équation aſtronomique. La néceſſité de cette équation dans la détermination des Phénomènes ſe prouve aſſez par l'expérience des horloges à pendule, & par les obſervations des Eclipſes des ſatellites de Jupiter.

L'ordre des parties de l'eſpace eſt auſſi immuable que celui des parties du temps; car ſi les parties de l'eſpace ſortoient de leur lieu, ce ſeroit, ſi l'on peut s'exprimer ainſi, ſortir d'elles-mêmes. Les temps & les eſpaces n'ont pas d'autres lieux qu'eux-mêmes, & ils ſont les lieux de toutes les choſes. Tout eſt dans le temps, quant à l'ordre de la ſucceſſion: tout eſt dans l'eſpace, quant à l'ordre de la ſituation. C'eſt là ce qui détermine leur eſſence, & il ſeroit abſurde que les lieux primordiaux ſe mûſſent. Ces lieux ſont donc les lieux abſolus, & la ſeule tranſlation de ces lieux fait les mouvemens abſolus.

Comme les parties de l'eſpace ne peuvent être vûes ni diſtinguées les unes des autres par nos ſens, nous y ſuppléons par des meſures ſenſibles. Ainſi nous déterminons les lieux par les poſi-

tions & les diſtances à quelque corps que nous regardons comme immobile, & nous meſurons enſuite les mouvemens des corps par rapport à ces lieux ainſi déterminés : nous nous ſervons donc des lieux & des mouvemens relatifs à la place des lieux & des mouvemens abſolus ; & il eſt à propos d'en uſer ainſi dans la vie civile ; mais dans les matieres philoſophiques, il faut faire abſtraction des ſens ; car il ſe peut faire qu'il n'y ait aucun corps véritablement en repos, auquel on puiſſe rapporter les lieux & les mouvemens.

Le repos & le mouvement relatifs & abſolus ſont diſtingués par leurs *propriétés*, leurs *cauſes* & leurs *effets*. La propriété du repos eſt que les corps véritablement en repos y ſont les uns à l'égard des autres. Ainſi, quoiqu'il ſoit poſſible qu'il y ait quelque corps dans la région des fixes, ou beaucoup au-delà, qui ſoit dans un repos abſolu, comme on ne peut pas connoître par la ſituation qu'ont entr'eux les corps d'ici-bas, ſi quelqu'un de ces corps conſerve ou non ſa ſituation par rapport à ce corps éloigné, on ne ſçauroit déterminer, par le moyen de la ſituation que ces corps ont entr'eux, s'ils ſont véritablement en repos.

La propriété du mouvement eſt que les parties qui conſervent des poſitions données par rapport aux touts participent aux mouvemens de ces touts ; car ſi un corps ſe meut autour d'un axe, toutes ſes parties font effort pour s'éloigner de cet axe, & s'il a un mouvement progreſſif, ſon mouvement total eſt la ſomme des mouvemens de toutes ſes parties. De cette propriété il ſuit, que ſi un corps ſe meut, les corps qu'il contient, & qui ſont par rapport à lui dans un repos relatif, ſe meuvent auſſi ; & par conſéquent le mouvement vrai & abſolu ne ſçauroit être défini par la tranſlation du voiſinage des corps extérieurs, que l'on conſidére comme en repos. Il faut que les corps extérieurs ſoient non ſeulement regardés comme en repos, mais qu'ils y ſoient véritablement : autrement les corps qu'ils renferment, outre leur tranſla-

DÉFINITIONS.

tion du voiſinage des ambians, participeront encore au mouvement vrai des ambians, & s'ils ne changeoient point de poſition par rapport aux parties des ambians, ils ne ſeroient pas pour cela véritablement en repos ; mais ils ſeroient ſeulement conſidérés comme en repos. Les corps ambians ſont à ceux qu'ils contiennent, comme toutes les parties extérieures d'un corps ſont à toutes ſes parties intérieures, ou comme l'écorce eſt au noyau. Or l'écorce étant muë, le noyau ſe meut auſſi, quoiqu'il ne change point ſa ſituation par rapport aux parties de l'écorce qui l'environnent.

Il ſuit de cette propriété du mouvement qu'un lieu étant mû, tout ce qu'il contient ſe meut auſſi, & par conſéquent qu'un corps qui ſe meut dans un lieu mobile, participe au mouvement de ce lieu. Tous les mouvemens qui s'éxécutent dans des lieux mobiles ne ſont donc que les parties des mouvemens entiers & abſolus. Le mouvement entier & abſolu d'un corps eſt compoſé du mouvement de ce corps dans le lieu où l'on le ſuppoſe, du mouvement de ce lieu dans le lieu où il eſt placé lui-même, & ainſi de ſuite, juſqu'à ce qu'on arrive à un lieu immobile, comme dans l'éxemple du Pilote dont on a parlé ci-deſſus. Ainſi les mouvemens entiers & abſolus ne peuvent ſe déterminer qu'en les conſidérant dans un lieu immobile : & c'eſt pourquoi j'ai rapporté ci-deſſus les mouvemens abſolus à un lieu immobile, & les mouvemens relatifs à un lieu mobile. Il n'y a de lieux immobiles que ceux qui conſervent à l'infini dans tous les ſens leurs ſituations reſpectives ; & ce ſont ces lieux qui conſtituent l'eſpace que j'appelle *immobile*.

Les cauſes par leſquelles on peut diſtinguer le mouvement vrai du mouvement relatif ſont les forces imprimées dans les corps pour leur donner le mouvement : car le mouvement vrai d'un corps ne peut être produit ni changé que par des forces imprimées à ce corps même ; au lieu que ſon mouvement relatif peut être produit & changé, ſans qu'il éprouve l'action d'au-

cune force : il ſuffit qu'il y ait des forces qui agiſſent ſur les corps par rapport auſquels on le conſidere, puiſque ces corps étant mûs, la relation dans laquelle conſiſte le repos ou le mouvement relatif change, de même, le mouvement abſolu d'un corps peut changer, ſans que ſon mouvement relatif change ; car ſi les forces qui agiſſent ſur ce corps agiſſoient en même temps ſur ceux par rapport auſquels on le conſidere, & en telle ſorte que les relations reſtaſſent toujours les mêmes, le mouvement relatif, qui n'eſt autre choſe que ces relations, ne changeroit point. Ainſi le mouvement relatif peut changer, tandis que le mouvement vrai & abſolu reſte le même, & il peut ſe conſerver auſſi, quoique le mouvement abſolu change ; il eſt donc ſûr que le mouvement abſolu ne conſiſte point dans ces ſortes de relations. DEFINITIONS.

Les effets par leſquels on peut diſtinguer le mouvement abſolu du mouvement relatif, ſont les forces qu'ont les corps qui tournent pour s'éloigner de l'axe de leur mouvement ; car dans le mouvement circulaire purement relatif, ces forces ſont nulles, & dans le mouvement circulaire vrai & abſolu elles ſont plus ou moins grandes, ſelon la quantité du mouvement.

Si on fait tourner en rond un vaſe attaché à une corde juſqu'à-ce que la corde, à force d'être torſe, devienne en quelque ſorte infléxible ; ſi on met enſuite de l'eau dans ce vaſe, & qu'après avoir laiſſé prendre à l'eau & au vaſe l'état de repos, on donne à la corde la liberté de ſe détortiller, le vaſe acquérera par ce moyen un mouvement qui ſe conſervera très long temps : au commencement de ce mouvement la ſuperficie de l'eau contenue dans le vaſe reſtera plane, ainſi qu'elle l'étoit avant que la corde ſe détortillât ; mais enſuite le mouvement du vaſe ſe communiquant peu à peu à l'eau qu'il contient, cette eau commencera à tourner, à s'élever vers les bords, & à devenir concave, comme je l'ai éprouvé, & ſon mouvement s'augmentant, les bords de cette eau s'éléveront de plus en plus, juſqu'à-ce que ſes révolutions s'achevant dans des temps égaux à ceux dans leſquels le vaſe fait un tour entier, l'eau

DÉFINITIONS.

ſera dans un repos relatif par rapport à ce vaſe. L'aſcenſion de l'eau vers les bords du vaſe marque l'effort qu'elle fait pour s'éloigner du centre de ſon mouvement, & on peut connoître & meſurer par cet effort le mouvement circulaire vrai & abſolu de cette eau, lequel eſt entiérement contraire à ſon mouvement relatif; car dans le commencement où le mouvement relatif de l'eau dans le vaſe étoit le plus grand, ce mouvement n'excitoit en elle aucun effort pour s'éloigner de l'axe de ſon mouvement: l'eau ne s'élevoit point vers les bords du vaſe, mais elle demeuroit plane, & par conſéquent elle n'avoit pas encore de mouvement circulaire vrai & abſolu: lorſqu'enſuite le mouvement relatif de l'eau vint à diminuer, l'aſcenſion de l'eau vers les bords du vaſe marquoit l'effort qu'elle faiſoit pour s'éloigner de l'axe de ſon mouvement; & cet effort, qui alloit toujours en augmentant, indiquoit l'augmentation de ſon mouvement circulaire vrai. Enfin ce mouvement vrai fut le plus grand, lorſque l'eau fut dans un repos relatif dans le vaſe. L'effort que faiſoit l'eau pour s'éloigner de l'axe de ſon mouvement, ne dépendoit donc point de ſa tranſlation du voiſinage des corps ambians, & par conſéquent le mouvement circulaire vrai ne peut ſe déterminer par de telles tranſlations.

Le mouvement vrai circulaire de tout corps qui tourne eſt unique, & il répond à un ſeul effort qui eſt ſa meſure naturelle & éxacte; mais les mouvemens relatifs ſont variés à l'infini, ſelon toutes les relations aux corps extérieurs; & tous ces mouvemens, qui ne ſont que des relations, n'ont aucun effet réel, qu'en tant qu'ils participent du mouvement vrai & unique. De-là il ſuit que dans le ſyſtême de ceux qui prétendent que nos cieux tournent au-deſſous des cieux des Etoiles fixes, & qu'ils emportent les Planetes par leurs mouvemens: toutes les parties des cieux, & les Planetes qui ſont en repos par rapport aux cieux qui les environnent ſe meuvent réellement; car elles changent leur poſition entre elles (au contraire de ce qui arrive aux corps qui ſont dans un

repos abſolu) & étant tranſportées avec les cieux qui les entourent, elles font effort, ainſi que les parties des touts qui tournent, pour s'éloigner de l'axe du mouvement. DÉFINITIONS.

Les quantités relatives ne ſont donc pas les véritables quantités dont elles portent le nom, mais ce ſont les meſures ſenſibles, (éxactes ou non éxactes) que l'on employe ordinairement pour les meſurer. Or comme la ſignification des mots doit répondre à l'uſage qu'on en fait, on auroit tort ſi on entendoit par les mots de *temps*, d'*eſpace*, de *lieu* & de *mouvement*, autre choſe que les meſures ſenſibles de ces quantités, excepté dans le langage purement mathématique. Lorſqu'on trouve donc ces termes dans l'Ecriture, ce ſeroit faire violence au texte ſacré, ſi au lieu de les prendre pour les quantités qui leur ſervent de meſures ſenſibles, on les prenoit pour les véritables quantités abſolues, ce ſeroit de même aller contre le but de la Philoſophie & des Mathématiques, de confondre ces mêmes meſures ſenſibles ou quantités relatives avec les quantités abſolues qu'elles meſurent.

Il faut avouer qu'il eſt très difficile de connoître les mouvemens vrais de chaque corps, & de les diſtinguer actuellement des mouvemens apparens, parce que les parties de l'eſpace immobile dans leſquelles s'éxécutent les mouvemens vrais, ne tombent pas ſous nos ſens. Cependant il ne faut pas en déſeſpérer entiérement; car on peut ſe ſervir, pour y parvenir, tant des mouvemens apparens, qui ſont les différences des mouvemens vrais, que des forces qui ſont les cauſes & les effets des mouvemens vrais. Si, par éxemple, deux globes attachés l'un à l'autre par le moyen d'un fil de longueur donnée viennent à tourner autour de leur centre commun de gravité, la tenſion du fil fera connoître l'effort qu'ils font pour s'écarter du centre du mouvement, & donnera par ce moyen la quantité du mouvement circulaire. Enſuite, ſi en frappant ces deux globes en même-temps, dans des ſens oppoſés, & avec des forces égales, on augmente ou on diminue le mouvement circulaire, on connoîtra par l'augmen-

DÉFINITIONS.

tation ou la diminution de la tenſion du fil, l'augmentation ou la diminution du mouvement; & enfin on trouvera par ce moyen les côtés de ces globes où les forces doivent être imprimées pour augmenter le plus qu'il eſt poſſible le mouvement, c'eſt-à-dire, les côtés qui ſe meuvent parallélement au fil, & qui ſuivent ſon mouvement; connoiſſant donc ces côtés & leurs oppoſés qui précédent le mouvement du fil, on aura la détermination du mouvement.

On parviendroit de même à connoître la quantité & la détermination de ce mouvement circulaire dans un vuide quelconque immenſe, où il n'y auroit rien d'extérieur ni de ſenſible à quoi on pût rapporter le mouvement de ces globes.

Si dans cet eſpace il ſe trouvoit quelques autres corps très éloignés qui conſervaſſent toujours entr'eux une poſition donnée, tels que ſont les étoiles fixes, on ne pourroit ſçavoir par la tranſlation relative des globes, par rapport à ces corps, s'il faudroit attribuer le mouvement aux globes, ou s'il le faudroit ſuppoſer dans ces corps; mais ſi en faiſant attention au fil qui joint les globes, on trouvoit ſa tenſion telle que le mouvement des globes le requiert; alors non-ſeulement on verroit avec certitude que ce ſont les globes qui ſe meuvent, & que les autres corps ſont en repos; mais on auroit la détermination du mouvement de ces globes par leurs tranſlations relatives à l'égard des corps.

On fera voir plus amplement dans la ſuite comment les mouvemens vrais peuvent ſe connoître par leurs cauſes, leurs effets, & leurs différences apparentes, & comment on peut connoître au contraire par les mouvemens vrais ou apparens leurs cauſes & leurs effets, & c'eſt principalement dans cette vûe qu'on a compoſé cet Ouvrage.