



1750

Réflexions sur l'espace et le tems

Leonhard Euler

Follow this and additional works at: <https://scholarlycommons.pacific.edu/euler-works>

 Part of the [Mathematics Commons](#)

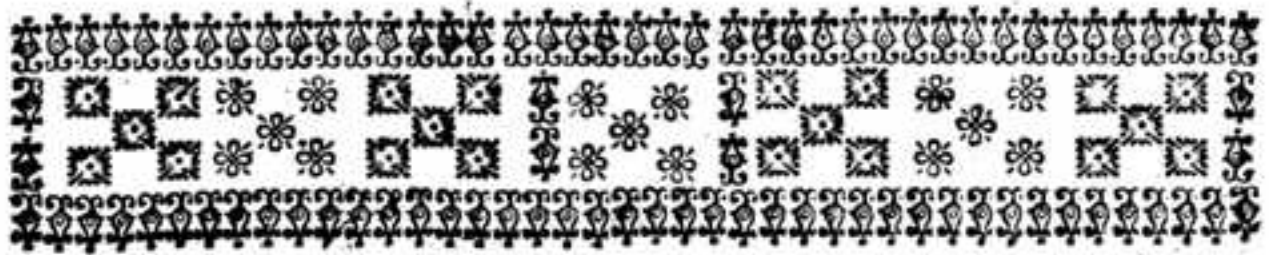
Record Created:

2018-09-25

Recommended Citation

Euler, Leonhard, "Réflexions sur l'espace et le tems" (1750). *Euler Archive - All Works*. 149.
<https://scholarlycommons.pacific.edu/euler-works/149>

This Article is brought to you for free and open access by the Euler Archive at Scholarly Commons. It has been accepted for inclusion in Euler Archive - All Works by an authorized administrator of Scholarly Commons. For more information, please contact mgibney@pacific.edu.



REFLEXIONS
SUR L'ESPACE ET LE TEMS,
PAR M. EULER.



I.

Les principes de la Mécanique sont déjà si solidement établis, qu'on auroit grand tort, si l'on vouloit encore douter de leur vérité. Quand même on ne feroit pas en état de les démontrer par les principes généraux de la Métaphysique, le merveilleux accord de toutes les conclusions, qu'on en tire par le moyen du calcul, avec tous les mouvemens des corps tant solides que fluides sur la terre, & même avec les mouvemens des corps célestes, seroit suffisant pour mettre leur vérité hors de doute. C'est donc une vérité incontestable, qu'un corps étant une fois en repos restera perpétuellement en repos, à moins qu'il ne soit troublé dans cet état par quelques forces étrangères. Il sera de même certain, qu'un corps étant une fois mis en mouvement, le continuera perpétuellement avec la même vitesse & selon la même direction, pourvu qu'il ne rencontre des obstacles contraires à la conservation de cet état.

II. Ces deux vérités étant si indubitablement constatées, il faut absolument qu'elles soient fondées dans la nature des corps : & comme c'est la Métaphysique, qui s'occupe à rechercher la nature & les propriétés des corps, la connoissance de ces vérités pourra servir de guide dans ces recherches épineuses. Car on sera en droit de rejeter

ter dans cette science tous les raisonnemens & toutes les idées, quelques fondées qu'elles puissent paroître d'ailleurs, qui conduisent à des conclusions contraires à ces vérités ; & on sera autorisé de n'y admettre, que de tels principes, qui pourront subsister avec ces mêmes vérités. Les premières idées, que nous nous formons des choses, qui se trouvent hors de nous, sont ordinairement si obscures & si peu déterminées, qu'il est extrêmement dangereux d'en tirer des conséquences, dont on puisse être assuré. C'est donc toujours une grande avance, quand on connoit déjà d'ailleurs quelques conclusions, auxquelles les premiers principes de la Metaphysique doivent aboutir : & ce sera sur ces conclusions, qu'il faudra régler & déterminer les premières idées de la Metaphysique.

III. Aussi les Metaphysiciens, bien loin de nier ces principes de la vérité desquels la Mécanique nous assure, ils tâchent plutôt de les déduire & de les démontrer par leurs idées. Mais ils reprochent aux Mathématiciens, qu'ils attachent ces principes mal à propos à des idées de l'espace & du tems, qui n'étoient qu'imaginaires & destituées de toute réalité. Il est bien possible, qu'un vrai principe, sans qu'il perde rien de sa vérité, peut être énoncé d'une manière incommode, & qui ne répond pas aux idées précises qu'on doit avoir des choses ; mais alors le Metaphysicien sera obligé de remédier à ce défaut, & de substituer dans l'énonciation de ces principes des idées réelles au lieu des imaginaires.

IV. Ce sera donc le cas de ces principes de la Mécanique, qui se trouvent enveloppés dans les idées de l'espace & du tems, qui suivant les Metaphysiciens n'ont aucune réalité : donc il faudra voir, s'il est possible d'en retrancher ces idées imaginaires, & de substituer à leurs places les idées réelles, dont nous nous sommes formés par voie d'abstraction ces idées imaginaires : de sorte pourtant que le sens & la force de ces principes n'en soit point altérée. Car il n'y a aucun doute, que les corps, en se réglant sur ces principes, ne se réglient point sur des choses, qui ne subsistent que dans notre imagination : il est plutôt certain, que ce sont des choses bien réelles,

auxquelles se rapportent les loix, que les corps suivent dans la conservation de leur état.

V. Il est donc certain, que s'il n'étoit pas possible de concevoir les deux principes allegués de la Mécanique, sans y mêler les idées de l'espace & du tems, ce seroit une marque sure, que ces idées n'étoient pas purement imaginaires, comme les Metaphysiciens le prétendent. On en devroit plutot conclure, que tant l'espace absolu, que le tems, tels que les Mathematiciens se les figurent, étoient des choses réelles, qui subsistent même hors de notre imagination : puisqu'il seroit absurde de soutenir, que des pures imaginations pouvoient servir de fondement à des principes réels de la Mécanique.

VI. Pour entrer dans cette recherche, je commencerai par le premier principe qui régarde l'état de repos des corps. Dans la Mécanique on régarde l'espace & le lieu comme des choses réelles, & par ce principe on soutient, qu'un corps, qui se trouve en quelque lieu sans mouvement, y demeurera perpetuellement, à moins qu'il n'en soit chassé par quelque force étrangère : dans ce cas donc ce corps demeurera toujours dans le même lieu par rapport à l'espace absolu. Je veux bien que les idées de l'espace & du lieu ne soient que des notions imaginaires ; mais qu'on m'indique les réalités, sur lesquelles les corps se réglent en obéissant à cette loi ; & au lieu desquelles les Mathematiciens se contentent de se servir des idées imaginaires de l'espace & du lieu.

VII. On me dira d'abord, que le lieu n'est autre chose que la relation d'un corps par rapport aux autres qui l'entourent. Substituons donc cette idée à la place de celle du lieu, & on sera obligé de dire, qu'en vertu de ce principe un corps se trouvant une fois dans une certaine relation avec les autres corps, qui l'entourent, il s'obstinera de demeurer toujours dans cette même relation. C'est à dire, on doit soutenir qu'un corps A étant environné des corps B, C, D, E &c. tâchera de se conserver perpetuellement dans ce même voisinage. Et partant quand le Mathematicien dit, qu'un corps en repos reste dans le même lieu, par rapport à l'espace absolu : le Metaphysicien dira, que ce

corps



corps se conserve dans la même relation par rapport aux autres corps qui l'environnent.

VIII. Voyons si ces deux manières de s'exprimer sont équivalentes, & si l'on peut toujours, sans tomber en erreur, substituer l'expression métaphysique au lieu de la mathématique, de la vérité de laquelle nous sommes déjà convaincus. Supposons donc, pour mettre d'accord ces deux expressions, que tant le corps A, que ses voisins B, C, D, E &c. soient en repos; & dans ce cas le corps A en se conservant dans le même voisinage des corps B, C, D, E &c. selon la règle métaphysique, demeurera aussi dans le même lieu selon la règle mathématique; & dans ce cas on ne se trompera pas en substituant celle-là au lieu de celle-ci.

IX. Supposons, pour mieux fixer nos idées, que le corps A est dans une eau dormante, & pendant qu'il demeure au même lieu, il demeurera aussi dans le même voisinage des particules d'eau, qui l'environnent, & ce corps se réglera également sur la règle de mathématique que sur celle de métaphysique. Mais supposons à présent, que l'eau commence à couler, & selon la règle de mathématique le corps restera néanmoins dans le même lieu, à moins qu'il ne soit entraîné peu à peu par la force de l'eau. Or selon la règle métaphysique ce corps devrait d'abord suivre parfaitement le mouvement de l'eau, pour se conserver dans le voisinage des mêmes particules de l'eau, qui l'avoient environné auparavant. Dans ce cas donc la règle tirée de la Métaphysique ne sera plus conforme à la vérité.

X: Consultons là-dessus l'expérience, laquelle nous apprendra, qu'un corps ayant été en repos dans une eau dormante, sera mis en mouvement, dès que l'eau commence à couler, ce qui semble favoriser la règle conçue métaphysiquement. Mais la Mécanique nous fait voir très clairement, que le corps ne suit pas le courant d'eau, qu'entant qu'il est frappé par les particules de l'eau; & que c'est par conséquent une force étrangère qui met ce corps en mouvement. Donc sans cette force le corps resteroit aussi bien en repos, dans l'eau courante, que dans la dormante, & partant le corps dans la conservation de son état de repos ne se règle point sur les corps, qui l'environ-

vironnent immédiatement. De là il s'ensuit, que ce qui est nommé lieu dans la Mécanique ne souffre pas l'explication de la Métaphysique, par laquelle on veut, que le lieu ne soit autre chose, que la relation du corps par rapport aux autres corps, qui l'entourent.

XI. A cette qualité des corps, en vertu de laquelle ils tâchent de se conserver dans leur état, tant de repos que de mouvement, on donne le nom d'*Inertie*. Donc cette *Inertie*, comme nous venons de voir, ne se règle point sur les corps voisins; mais il est bien sur, qu'elle se règle sur l'idée du lieu, que les Mathématiciens regardent comme réelle; & les Métaphysiciens comme imaginaire. N'étant donc pas permis de substituer à la place de cette idée du lieu, la relation du corps aux corps circonvoisins, il ne reste que les corps éloignés, par rapport auxquels on puisse juger de ce principe général de l'inertie. Mais je doute fort, que les Métaphysiciens voudront hasarder de soutenir, que les corps en vertu de leur inertie soient disposés de conserver la même relation par rapport aux corps, qui en sont éloignés à quelque distance: car il seroit aisé de faire voir la fausseté de cette explication par de semblables réflexions, que je viens de faire sur les corps immédiatement voisins.

XII. S'ils disoient que c'étoit par rapport aux étoiles fixes, qu'il falloit expliquer le principe de l'inertie: il seroit bien difficile de les réfuter, vu que les étoiles fixes, étant elles mêmes en repos, sont si éloignées de nous, que les corps qui se trouvent en repos par rapport à l'espace absolu, comm'on le regarde dans la Mathématique, le seroient aussi par rapport aux étoiles fixes. Mais outre cela que ce seroit une proposition bien étrange & contraire à quantité d'autres dogmes de la Métaphysique, de dire, que les étoiles fixes dirigent les corps dans leur inertie; cette règle se trouveroit également fausse, s'il nous étoit permis d'en faire l'application aux corps qui sont proches de quelque étoile fixe. Ces choses remarquées, il ne reste plus des idées réelles, qu'on pourroit substituer à la place de ces idées prétendues imaginaires de l'espace & du lieu, dans l'explication de l'*Inertie*.

XIII. Nous voyons donc que l'idée du lieu, telle que les Mathématiciens la conçoivent, ne peut être expliquée par aucune relation

aux

aux autres corps ni voisins, ni éloignés, & partant les notions métaphysiques, qu'on croit répondre à l'idée mathématique du lieu, ne sont pas propres pour être introduites dans l'explication du principe mécanique dont il s'agit. C.à d. la conservation de l'état des corps se règle sur le lieu, tel qu'on le conçoit dans la Mathématique, & point du tout sur le rapport aux autres corps. Or on ne sauroit dire, que ce principe de Mécanique soit fondé sur une chose, qui ne subsiste que dans notre imagination: & de là il faut conclure absolument, que l'idée mathématique du lieu n'est pas imaginaire, mais qu'il y a quelque chose de réel au monde, qui répond à cette idée. Il y a donc au monde, outre les corps qui le constituent, quelque réalité, que nous nous représentons par l'idée du lieu.

XIV. Les Métaphysiciens ont donc tort, quand'ils veulent bannir entièrement du monde l'espace & le lieu, en soutenant que ce ne sont que des idées abstraites & imaginaires. Par conséquent les preuves qu'ils apportent pour maintenir leur sentiment, quelques fortes qu'elles puissent paroître, seront en effet mal fondées, & il faut qu'il y soit caché quelque paralogisme. Il est vrai que les sens ne sont pas capables de nous fournir les idées de l'espace & du lieu, & que ce n'est que par réflexion, que nous nous formons ces idées. De là ils concluent que ce ne sont que des idées abstraites, semblables aux idées des genres & des espèces, qui n'existent que dans notre entendement, & auxquelles il ne répond aucun objet réel. Mais il me semble que cette conclusion est précipitée: car pour peu qu'on réfléchisse à soi même, on s'appercvra aisément, que la manière, dont on parvient à l'idée de l'espace & du lieu, est bien différente de celle, dont nous nous formons les idées des genres & des espèces. Et on se tromperoit fort, si l'on vouloit soutenir, qu'il n'existe pas des choses, dont nous n'avons d'autres idées que par réflexion.

XV. Je suis d'accord que toutes les choses qui existent, sont parfaitement déterminées; & si nous retranchons de l'idée d'un tel objet, une ou quelques déterminations, qu'il en nait une idée générique, à laquelle il ne répond plus d'objet existant. C'est ainsi que nous nous formons l'idée de l'étendue en général, en retranchant des

idées des corps toutes les déterminations, hormis l'étenduë. Mais l'idée du lieu qu'un corps occupe, ne se forme pas en retranchant quelques déterminations du corps ; elle résulte en ôtant le corps tout entier : de sorte que le lieu n'ait pas été une détermination du corps, puisqu'il reste encore, après avoir enlevé le corps tout entier avec toutes ses quantités. Car il faut remarquer, que le lieu qu'un corps occupe est bien différent de son étenduë, parce que l'étenduë appartient au corps, & passe avec lui par le mouvement d'un lieu à l'autre ; au lieu que le lieu & l'espace ne sont susceptibles d'aucun mouvement.

XVI. Je ne veux pas entrer dans la discussion des objections, qu'on fait contre la réalité de l'espace & du lieu ; car ayant démontré, que cette réalité ne peut plus être revoquée en doute, il s'ensuit nécessairement, que toutes ces objections doivent être peu solidés ; quand même nous ne serions pas en état d'y répondre. Si l'on croit absurde, que tous les différents lieux, ou parties de l'espace, soient semblables entr'eux, ce qui seroit contraire au principe des indiscernibles ; je ne sai pas si ce principe est si général, qu'on pense ; peut-être qu'il n'est applicable qu'aux corps & aux esprits ; généralité, dont on pourroit bien être content : mais comme l'espace & le lieu sont des choses si essentiellement différentes des esprits & des corps, on n'en sauroit juger par les mêmes principes.

XVII. La réalité de l'espace se trouvera encore établie par l'autre principe de la Mécanique, qui renferme la conservation du mouvement uniforme selon la même direction. Car si l'espace & le lieu n'étoient que le rapport des corps coëxistans, qu'est-ce que seroit la même direction ? On sera bien embarrassé d'en donner une idée, par la seule relation mutuelle des corps coëxistans, sans y faire entrer celle de l'espace immobile. Car de quelque manière, que les corps se meuvent & changent de situation entr'eux, cela n'empêche pas, qu'on ne conserve une idée assez claire d'une direction fixe que les corps tâchent de suivre dans leur mouvement, malgré tous les changemens, que les autres corps subissent. D'où il est évident, que l'identité de direction, qui est une circonstance fort essentielle dans les principes généraux du mouvement, ne sauroit absolument être expliquée



pliquée par la relation, ou l'ordre des corps coëxistants. Donc il faut qu'il y ait encore quelque autre chose de réel, outre les corps, à laquelle se rapporte l'idée d'une même direction; & il n'y a aucun doute, que ce ne soit l'espace, dont nous venons d'établir la réalité.

XVIII. Les idées de l'espace & du tems ont presque toujours eu le même sort, de sorte que ceux qui ont nié la réalité de l'un, ont aussi nié celle de l'autre, & réciproquement. On ne fera pas donc surpris, qu'en établissant la réalité de l'espace, nous reconnoissons aussi le tems, comme quelque chose de réel, qui ne subsiste pas seulement dans notre esprit, mais qui coule réellement en servant de mesure à la durée des choses. Nous avons une idée très claire du tems, & je conviens, que nous nous la formons des successions des changemens, que nous remarquons : dans cette vuë je tombe d'accord, que l'idée du tems n'existe que dans notre imagination. Mais on a lieu de demander, si l'idée du tems, & le tems même, ne sont pas des choses différentes entr'elles? & il me semble, que les Metaphysiciens, en détruisant la réalité du tems, ont confondu le tems même avec l'idée que nous en avons.

XIX. Le Principe du mouvement des corps, en vertu duquel un corps mis en mouvement le doit continuer avec la même vitesse selon la même direction, ce principe, dis-je, nous fournit de nouvelles preuves, non seulement pour la réalité de l'espace, mais aussi pour celle du tems. Car, puisque le mouvement uniforme décrit des espaces égaux en tems égaux, je demande premièrement, qu'est-ce que c'est des espaces égaux, suivant le sentiment de ceux qui nient la réalité de l'espace? Je doute fort, que les Metaphysiciens se hazarderont de dire, que l'égalité des espaces se doit juger par l'égalité du nombre des monades, qui les remplissent : car ils devroient soutenir, que les monades fussent également dispersées par tous les corps. Mais quand même ils voudroient se tenir à cette explication ; elle seroit renversée dès le moment, qu'on

considéreroit en mouvement les corps, par rapport auxquels on voudroit déterminer l'égalité des espaces. Car nous concevons, & le principe du mouvement nous apprend, que lorsqu'un corps parcourt des espaces égaux, l'égalité des espaces ne dépend nullement des autres corps, qui l'environnent, & qu'elle demeure la même, à quelques changemens que soient exposés les autres corps.

XX. Il en est de même de l'égalité des tems ; car si le tems n'est autre chose, comme on veut dans la *Metaphysique*, que l'ordre des successions ; de quelle maniere rendra-t-on intelligible l'égalité des tems ? On prétend que chaque être du monde est assujetti à des changemens continuels, & que c'est la succession de ces changemens, qui cause le tems. Suivant cette explication deux tems devroient être égaux, pendant lesquels arriveroit le même nombre de successions. Mais si l'on considère un corps, qui parcourt des espaces égaux en tems égaux, de quels changemens, ou de quel corps, faut-il juger de l'égalité de ces deux tems là ? Ou veut on, que tous les corps soient assujettis à des changemens également fréquents, de sorte qu'il reviendroit au même quel corps qu'on voudroit choisir, pour mesurer l'égalité des tems sur le nombre des changemens, qui y arrivent. Mais je suis sûr, que pour peu qu'on pesera cette explication, on y trouvera tant d'autres inconveniens, qu'on s'avisera aisément de l'abandonner.

XXI. Il ne s'agit pas ici de notre estime de l'égalité des tems, qui dépend sans doute de l'état de notre ame ; il s'agit de l'égalité des tems, pendant lesquels un corps qui se meut d'un mouvement uniforme parcourt des espaces égaux. Comme cette égalité ne sauroit être expliquée par l'ordre des successions, aussi peu que l'égalité des espaces par l'ordre des coëxistants, & qu'elle entre essentiellement dans le principe du mouvement ; on ne pourra pas dire, que les corps, en poursuivant leur mouvement se règlent sur une chose,
qui

qui ne subsiste que dans notre imagination. On sera donc obligé d'avouër, comme on l'a été par rapport à l'espace, que le tems est quelque chose, qui subsiste hors de notre esprit, ou que le tems est quelque chose de réel, aussi bien que l'espace. Je m'adresse ici à ces Metaphysiciens qui reconnoissent encore quelque réalité dans les corps & dans le mouvement; car pour ceux qui nient absolument cette réalité, & qui n'accordent que des phenomenes, puisqu' ils regardent, tant le mouvement même, que les loix du mouvement, comme des chimeres; je ne me flatte pas que ces réflexions fassent la moindre impression sur leur esprit.

