

*Temps physique et dimensionalité du temps*  
(Sur la conceptualisation physique progressive du temps)

Michel Paty\*

Exposé au Séminaire du Groupe de travail Philosophie et Physique, Equipe Rehseis, Paris, 9 octobre 2009.

### RÉSUMÉ

J'essaierai de proposer une approche analytique-synthétique et historico-épistémologique de l'évolution de l'implication du temps dans la pensée scientifique, et d'abord dans la pensée physique, en dégagant quelques axes importants de signification dans les élaborations du concept de temps : ces axes sont essentiellement le *caractère physique* du temps et sa *dimensionnalité*. Nous suivrons la pensée du temps, formée à partir de sa conscience et de son expérience, à partir du moment où le temps est exprimé comme variable spécifique de la physique (du moins, d'abord, de l'étude du mouvement des corps) et construit conceptuellement comme tel en astronomie et en mécanique, de la cinématique céleste (d'Ibn al-Haytham à Képler), à la dynamique de Galilée, suivi par Huygens et Newton. Nous verrons ensuite le temps impliqué de plus en plus dans la physique avec sa constitution en concept mathématisé, en grandeur infinitésimale puis géométrique et différentielle, apte à exprimer physico-mathématiquement la *causalité* caractéristique de la *dynamique* du mouvement des corps (de Newton à d'Alembert puis Lagrange), et acquérant en même temps le statut de *quatrième dimension* (formulé par d'Alembert et repris par la mécanique classique, dans un sens que la théorie de la relativité reprendra et modifiera). Le caractère physique du temps se resserre ensuite avec, d'un côté, le *rôle référentiel* qu'il joue dans la formation du concept de champ à propagation de proche en proche (dans le temps et dans l'espace), d'ailleurs contradictoire avec sa définition newtonienne ("absolu, vrai et mathématique"), et, d'un autre côté, mais différemment, avec les *transformations en thermodynamique* et la notion d'*irréversibilité*. La théorie de la relativité achève la formulation et l'effectivité du *caractère pleinement physique* du temps comme concept, et son rapport de *réciprocité avec les phénomènes* (considérés dans leur séquence et dans leurs lois) est consommé avec la cosmologie physique, tant relativiste que quantique.

Je m'efforcerai, chemin faisant, d'éclairer épistémologiquement certains aspects de ces élaborations conceptuelles restés parfois ambigus, ou vus comme tels, comme par exemple le temps et la causalité, le rapport et la distinction entre le cours unidirectionnel du temps et l'irréversibilité, la spatialisation puis la géométrisation du temps et la signification attachée à sa dimensionnalité, ou encore la signification physique du temps cosmologique et son unicité. J'évoquerai enfin rapidement la question du rapport entre le temps en physique et dans les autres sciences.

(\*) Directeur de recherche émérite au Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS) (EQUIPE REHSEIS-Laboratoire de Philosophie et d'Histoire des Sciences-UMR 7219, CNRS et Université Paris 7-Denis Diderot), Paris, France.

Michel Paty - courriel/e-mail : [michel.paty@univ-paris-diderot.fr](mailto:michel.paty@univ-paris-diderot.fr)

Sites internet : - Equipe de recherches : <http://www.rehseis.univ-paris-diderot.fr/spip.php?article202>

- Site avec textes disponibles à télécharger : [sítio com textos disponíveis](http://www.scientiaestudia.org.br/associac/paty/index.asp) ; [sítio con textos a su disposición](http://www.scientiaestudia.org.br/associac/paty/index.asp) ; [site](http://www.scientiaestudia.org.br/associac/paty/index.asp)

with texts to download : <http://www.scientiaestudia.org.br/associac/paty/index.asp>

- Dépôt Hal-SHS (150 articles) : <http://halshs.archives-ouvertes.fr/index.php> (michel paty)