La « flèche du temps »

Gabriel Chardin

DAPNIA, CEA/Saclay, F-91191 Gif-sur-Yvette

gabriel.chardin@cea.fr

Une incertitude fondamentale en physique est liée au fait que l'univers semble présenter une « flèche du temps » : nous nous souvenons du passé mais pas du futur... A quoi peut-on attribuer cette asymétrie temporelle ? Existe-t-il des processus microscopiques qui présentent une « flèche du temps » ? L'explication de l'asymétrie temporelle est-elle au contraire macroscopique ? Que signifie le second principe de la thermodynamique ? La gravitation joue-t-elle un rôle fondamental dans ce second principe ? Des observateurs intelligents ou « démons de Maxwell » peuvent-ils défier le second principe ? Est-il paradoxal pour un observateur de revenir sur ses pas dans l'espace-temps ? Je chercherai à résumer les progrès de notre compréhension sur ces questions depuis une quarantaine d'années.

Quelques références (malheureusement généralement en anglais):

- H. D. Zeh, *The Physical Basis of the Direction of Time*, Springer (2001),
(une large partie de cet ouvrage est accessible depuis le Web à l'adresse :
http://www.time-direction.de/).

- P. C.W. Davies, *The Physics of time asymmetry*, Univ of California Press (1989),

- H. S. Leff et A. F. Rex (Editeurs), *Maxwell's Demon 2: Entropy, Classical and Quantum Information, Computing*, Institute of Physics Publishing (2003).

- Huw Price, *Time's Arrow & Archimedes' Point: New Directions for the Physics of Time*, Oxford University Press (1997).

- J. J. Halliwell, J. Perez-Mercader, W. H. Zurek (Editeurs), *Physical Origins of Time Asymmetry*, Cambridge University Press (1996).

- S. Savitt (Editeur), *Time's Arrows Today*, Cambridge University Press (1994).

- Harvey S. Leff et Andrew F. Rex, *Maxwell's Demon: Entropy, Information, Computing*, Princeton University Press (1990).

- Sur Wikipedia, une source de plus en plus intéressante d'information, en français comme en anglais généralement :
http://en.wikipedia.org/wiki/Arrow_of_time.