

"Symétries et dualités : de la physique à la biologie par extensions théoriques"

Giuseppe Longo

CNRS et Dépt. d'Informatique.
École Normale Supérieure, Paris
et CREA, École Polytechnique
<http://www.di.ens.fr/users/longo>

On peut relire une grande partie du rapport richissime (une vraie co-constitution) entre mathématiques et physique par le biais des symétries. En particulier, les symétries règlent les changements de systèmes de référence, les choix des métriques, donnent les invariants qui comptent, voire les principes de conservation. Il s'agit de symétries théoriques, qui concernent les structures de la détermination mathématique ainsi que les objets même de l'analyse scientifique.

Quel passage envisager de cette théorisation, si solidement encrée sur un rapport profond à l'espace physique, les symétries, à des cadres théoriques, voire mathématiques, adéquats à l'état vivant de la matière et à sa singularité physique ? Quelles transitions conceptuelles, tout en gardant une continuité théorique, peuvent nous aider à rendre intelligible aujourd'hui ce mélange hétérogène de stabilité structurelle, jamais identique, et variabilité, peut-être l'invariant principal en biologie ?

On esquissera quelques idées de nos tentatives récentes, où la conceptualisation, toujours ouverte, certainement incomplète, précède la mathématisation.

Références (voir <http://www.di.ens.fr/users/longo> pour les articles)

Bailly, F. & Longo, G. **Mathématiques et sciences de la nature. La singularité physique du vivant**. Paris: Hermann, 2006 (translation in English : Imperial College Press/ World Sci., London, 2011).

Bailly, F. & Longo, G. *Biological Organization and Anti-Entropy*. In **J. Biological Systems**, Vol. 17, No. 1, pp. 63-96, 2009.

Bailly, F., Longo, G., Montévil M. *A 2-dimensional Geometry for Biological Time*. To appear in **Progress in Biophysics and Molecular Biology**.

Longo, G., Montévil M. *From Physics to Biology by Extending Criticality and Symmetry Breakings*. Invited paper, special issue of **Progress in Biophysics and Molecular Biology**.

Longo G. *The Inert vs. the Living State of Matter: Extended Criticality, Time Geometry, Anti-Entropy - an overview*. Invited Lecture, Conference on **Models of Cognition and Biology**, Rome (It.), May 2010 and at the **Seoul National University**, Seoul, and **KAIST**, Danjeon (South Korea), November, 2010 (to appear in the Conference Proceedings).

Longo G. *Interfaces de l'incomplétude*, pour "**Les Mathématiques**", Editions du CNRS, 2011 (Originale in italiano per "**La Matematica**", vol. 4, Einaudi, 2010).