



institut  
universitaire  
de France

(A)SYMETRI  
(A)SYMETRI

*Colloque de l'IUF*  
**17-19 Mai 2017**

Pole Juridique et Judiciaire Université de Bordeaux

Programme

Sponsors



institut  
universitaire  
de France

université  
de BORDEAUX





# Comité

**Le comité d'organisation et le comité scientifique se confondent. Ils comprennent dans l'ordre alphabétique :**

**Dimitri Batani**, Université de Bordeaux (Physique)

**Andreas Bikfalvi**, Université de Bordeaux (Cancérologie)

**Serge Delrot**, Université de Bordeaux (Physiologie moléculaire et génomique fonctionnelle de la Vigne)

**Jacques Fontanille**, Université de Limoges (Sémiotique)

**Romain Garnier**, Université de Limoges (Latin)

**Georges Hadziioannou**, Université de Bordeaux (Electronique organique)

**Emmanuel d'Humières**, Université de Bordeaux (Physique)

**Isabelle Klock-Fontanille**, Université de Limoges (Linguistique)

**Alexander Kuhn**, Bordeaux INP (Electrochimie)

**Nelly Labère**, Université Bordeaux Montaigne (Langues et littératures du Moyen Âge)

**Yannick Landais**, Université de Bordeaux (Synthèse de molécules bioactives)

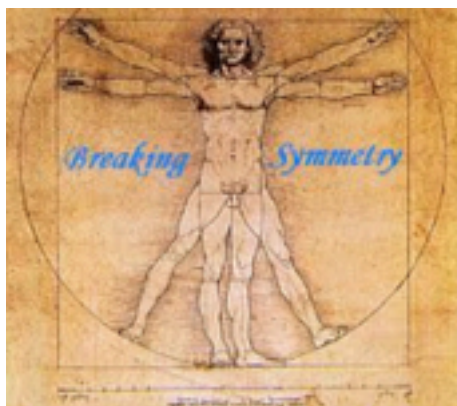
**Sébastien Lecommandoux**, Bordeaux INP (Chimie des polymères)

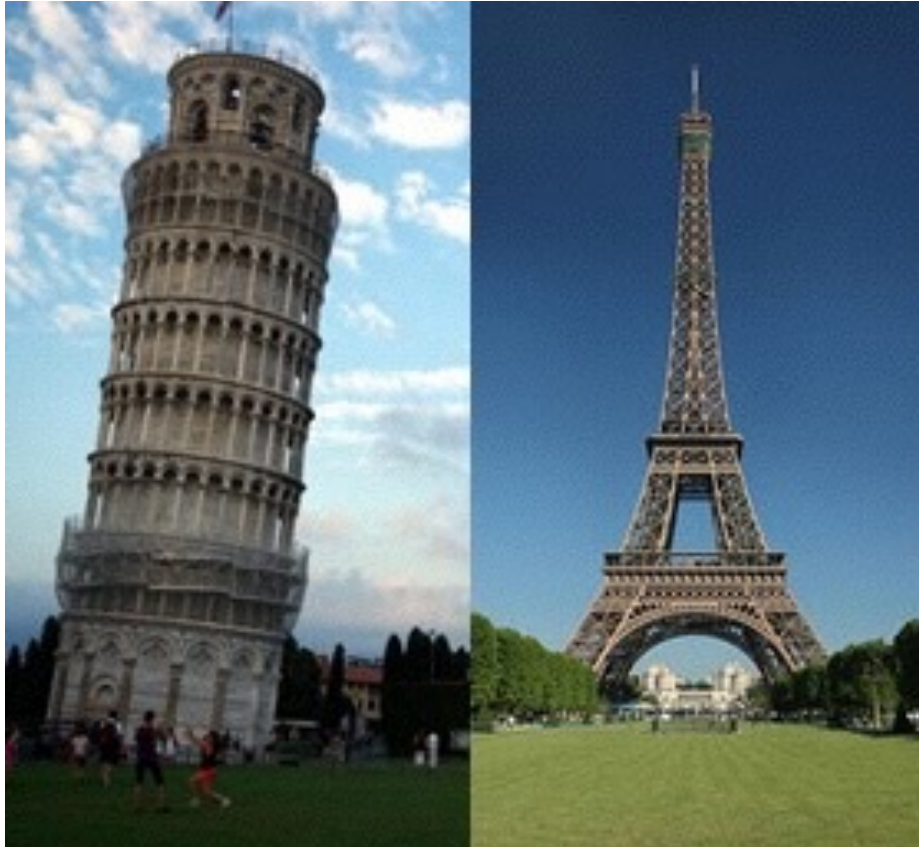
**Corine Mathonière**, Université de Bordeaux (Chimie des matériaux)

**Bernard Mazoyer**, Université de Bordeaux (Neuroimagerie)

**Stéphane Quideau**, Université de Bordeaux (Synthèse organique)

**Isabelle Tautin**, Université Bordeaux Montaigne (Etudes latino-américaines)

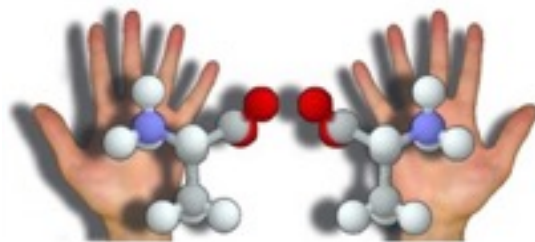




## Présentation du colloque *(A)SYMETRIE*

Après « **Nature et culture** » en 2014 (Dijon), « **Le Rythme** » en 2015 (Montpellier) et « **L'Image** » en 2016 (Rennes), le thème de ce colloque annuel de l'Institut Universitaire de France est « **(A)Symétrie** ». Il est co-organisé par l'Université de Bordeaux, l'Université Bordeaux Montaigne, Bordeaux INP et l'Université de Limoges.

Les organisateurs ont retenu le thème « **(A)Symétrie** » en raison de sa grande transversalité qui se traduit par de multiples connections dans des champs disciplinaires très divers, allant des sciences humaines et sociales aux sciences réputées « exactes », en passant par les arts et la médecine. Ces deux mots en un seul se veulent exprimer la dualité d'un concept universel en accord avec la pluralité thématique défendue par l'IUF. Cette dualité entre symétrie et asymétrie est source de créativité et d'innovation en architecture, dans les arts plastiques, le design et la musique, où elle oppose ou conjugue la stabilité et la dynamique, l'égalité et l'inégalité, et où elle inspire des choix éthiques ou esthétiques. La brisure de symétrie revêt une importance cruciale également au sein des études de biologie, chimie, physique et jusqu'aux mathématiques. En politique, littérature, économie et géographie, ce concept d'(a)symétrie permet aussi d'appréhender et d'interpréter de très nombreux aspects de la vie sociale et culturelle. En linguistique historique, l'asymétrie paradigmatique est au cœur des perspectives heuristiques de la reconstruction, et pour l'anthropologie, le choix entre l'asymétrie et la symétrie, notamment entre cultures, voire entre culture et nature, est devenu un enjeu épistémologique et politique majeur. Louis Pasteur, un des scientifiques préférés des Français, disait que « La vie, telle qu'elle se manifeste à nous, est fonction de la dissymétrie de l'univers ou des conséquences qu'elle entraîne », traduisant ainsi l'omniprésence de cette rivalité fondatrice entre symétrie et asymétrie, que ce colloque tentera de mettre en exergue. Comme par le passé, ces trois jours sont une occasion pour de nombreux échanges scientifiques et culturels stimulants, des rencontres passionnantes et des conversations improbables entre chercheurs de domaines très différents.



## **Le lieu**

Le colloque est organisé au Pôle Juridique et Judiciaire de l'Université de Bordeaux, Place Pey Berland, Bordeaux



## **Le programme**

**Mercredi 17 mai 2017**

---

HEURES	ÉVÉNEMENT
12:00 - 13:00	Accueil et déjeuner
13:00 - 13:30	<b>Ouverture du colloque</b> (Amphithéâtre Duguit) - En présence de la Présidence de l'Université de Bordeaux, l'Université Bordeaux Montaigne, l'Université de Limoges et du Directoire de Bordeaux INP
Modérateur :	<b>J. Fontanille</b>
13:40 - 14:30	Présentation invitée - <b>B. Darras</b> - Asymétrie des savoirs et des pouvoirs culturels. Le cas de la communication visuelle
14:30 - 14:55	<b>A. Benmakhlouf</b> - La symétrie de la conversation
14:55 - 15:20	<b>M. Carlier</b> - Droitiers, gauchers. Quelles différences ? Quelles causes ?
15:20 - 16:00	Pause café
Modératrice :	<b>N. Labère</b>
16:00 - 16:25	<b>S. Quideau</b> - Asymétrie et biomimétisme en synthèse totale de substances naturelles
16:25 - 16:50	<b>M. Cogné</b> - Etame l'ADN à sandale mate ! Un sens caché pour l'ADN en miroir et ses palindromes ?
16:50 - 17:15	<b>E. Doudet</b> - Théâtre japonais, théâtre européen : de l'asymétrie médiévale à la symétrie contemporaine (et vice-versa)
Modérateur :	<b>A. Kuhn</b>
17:30 - 18:30	<b>Conférence Grand Public - U. Meierhenrich</b> - La mission cométaire Rosetta-Philae sur la trace de l'asymétrie du vivant
18:30 - 19:00	Trajet Mairie de Bordeaux
19:00 - 20:00	Réception Mairie de Bordeaux - Cocktail

## Jeudi 18 mai 2017

HEURES	ÉVÉNEMENT
Modérateur :	<b>B. Mazoyer</b>
09:00 - 09:50	Présentation invitée – <b>H. Gronemeyer</b> - (A)Symmetries in biological systems and the underlying gene-regulatory principles
09:50 - 10:15	<b>G. Kaminski</b> - L'asymétrie comme indice de faiblesse ?



HEURES	ÉVÉNEMENT
Modérateur :	<b>B. Mazoyer</b>
10:15 - 10:40	<b>E. Siéroff</b> - Asymétrie gauche-droite du champ visuel et dissymétrie fonctionnelle des hémisphères cérébraux
10:40 - 11:00	Pause café
Modérateur :	<b>S. Quideau</b>
11:00 - 11:25	<b>N. Hildebrandt</b> - Nanoscale detection of (a)symmetries in biological interactions
11:25 - 11:50	<b>D. Batani</b> - Asymmetries in Inertial Confinement Fusion
11:50 - 12:15	<b>J.-P. Borg</b> - Polarité du tissu épithélial: une question d'asymétrie
12:15 - 13:30	Déjeuner
Modérateur :	<b>D. Batani</b>
13:30 - 14:20	Présentation invitée – <b>B. Saint Girons</b> - Sublime et dissymétrie
14:20 - 14:45	<b>S. Cardey-Greenfield</b> - Jabberwocky ou la symétrie dans les langues
14:45 - 15:10	<b>G. Seginger</b> - Symétrie, dissymétrie ou asymétrie du vivant ? Pasteur, Paul Janet et Flaubert
15:10 - 15:35	<b>I. Compagnon</b> - Mesurer l'(a)symétrie moléculaire : un défi scientifique et un enjeu de société
15:35 - 16:00	Pause café
Modératrice :	<b>I. Tauzin</b>
16:00 - 16:25	<b>L. Fraisse</b> - "Chaque phrase a sa symétrique" (Proust)
16:25 - 16:50	<b>G. Sellier</b> - L'Asymétrie des représentations homme/femme dans le cinéma de fiction : qu'est-ce qui change avec l'émergence des femmes cinéastes ? Le cas français
16:50 - 17:15	<b>C. Mauduit</b> - Symétrie et répétitions dans les mots infinis
17:15 - 18:15	<b>Assemblée Générale IUF</b>
18:15 - 19:00	Trajet Château Luchey-Halde
19:00	Visite du château et dîner de Gala - Retour à 23h

**Vendredi 19 mai 2017**

---

HEURES	ÉVÉNEMENT
Modérateur :	<b>G. Hadziioannou</b>
09:00 - 09:50	Présentation invitée – <b>J.-P. Sauvage</b> - From Chemical Topology to Molecular Machines
09:50 - 10:15	<b>J.-P. Launay</b> - De la symétrie des molécules à la symétrie des paysages d'énergie
10:15 - 10:40	<b>A. Tanasa</b> - Symétrie, supersymétrie et brisure spontanée de symétrie dans la physique fondamentale
10:40 - 11:00	Pause café
Modérateur :	<b>Y. Landais</b>
11:00 - 11:25	<b>D. Gamboni</b> - Voir dans un pli : origines et fonctions de la symétrie dans le test de Rorschach
11:25 - 11:50	<b>V. Lazarus</b> - (A)Symétrie des motifs de rupture
11:50 - 12:15	<b>D. Rabaté</b> - L'asymétrie créatrice dans Le Cimetière marin de Valéry
12:15 - 13:00	Déjeuner

---



## Résumés des conférences invitées

### Asymétrie des savoirs et des pouvoirs culturels. Le cas de la communication visuelle

#### Bernard Darras



*Institut ACTE UMR 8218 (ACTE) – Université Paris 1 - Panthéon-Sorbonne, CNRS :  
UMR8218 – 47 rue des bergers 75015 Paris, France*

Cette conférence est organisée en deux phases articulées.

La première phase abordera la question typique du dualisme Occidental de l'asymétrie entre la pensée et l'action et la seconde, dans la continuité, se focalisera sur l'étude critique d'une asymétrie de genre dans la signalétique internationale.

La première phase, plus théorique, traitera des conceptions pragmatistes de Charles S. Peirce et de John Dewey sur les relations hiérarchiques et chronologiques que la pensée et l'action entretiennent. Elle abordera le dépassement critique de ces relations linéaires proposé par Dewey dans son ouvrage *The Quest for Certainty, A study of the relation of knowledge and action*. (La quête de certitude. Une étude de la relation entre connaissance et action.)

Cette réconciliation pragmatiste d'homo sapiens et d'homo faber sera de nouveau discutée à partir des théories sur le jugement et l'action développées par Amos Tversky et Daniel Kahneman. Ces théories qui ont valu le prix Nobel d'économie à Daniel Kahneman ont mis en lumière deux de nos systèmes de pensées asymétriques : le système 1 dont la rapidité et l'efficacité résultent de la puissance des heuristiques et des habitudes d'action et le système 2, lent mais rationnel. La régulation de cette asymétrie est plus ou moins bien gérée par un troisième système inhibiteur étudié par Olivier Houdé.

Comment nos croyances, nos habitudes d'action et nos heuristiques sont-elles opérationnelles dans nos actions les plus ordinaires et comment bloquent-elles ou non notre jugement et notre raisonnement critique ?

Nous aborderons ces questions dans la seconde phase de cette conférence en traitant de l'asymétrie de représentation des genres dans la signalétique internationale

Une enquête inspirée par la sémiotique pragmatique et les cultural studies permettra d'explorer nos conduites habituelles et d'aborder les questions de l'agency et des politiques de la représentation qui travaillent cette asymétrie.

## Références :

- Darras B. (2014), Le design entre la conception et la pratique, la fin du dualisme. Approche pragmatique.
- Darras, B. et Findeli, A. Design : Savoir & Faire, Nîmes, Lucie Editions, p. 13-47.
- Dewey, J. (1929). The Quest for Certainty, A study of the relation of knowledge and action. New York : Minton, Balch & Company.
- Houdé O. (2014), Le raisonnement, Paris, PUF
- Kahneman, D. (2011). Thinking, fast and slow. Macmillan.
- Peirce, C-S. (1931-1935). Collected papers. Cambridge: Harvard University Press.

## La mission cométaire Rosetta-Philae sur la trace de l'asymétrie du vivant

### **Uwe Meierhenrich**



*University of Nice Sophia Antipolis – ICN – France*

La mission Rosetta avait fait rêver des spectateurs du monde entier : Mercredi 12 novembre 2014, la mission européenne a tenté de poser le petit robot Philae sur le noyau de la comète 67P/Churyumov-Gerasimenko. La sonde spatiale Rosetta a pour objectif de recueillir des informations sur la composition du noyau de la comète Churyumov-Gerasimenko et sur son comportement à l'approche du soleil. Rosetta est la première sonde à se placer en orbite autour de la comète et à poser un atterrisseur sur sa surface. Cette sonde transporte 11 instruments et un atterrisseur Philae qui comporte lui-même 10 autres instruments. Après 10 ans de voyage la séparation de l'atterrisseur Philae de l'orbiteur Rosetta était effectuée le 12 novembre 2014. COSAC, l'appareil de Philae que nous avons développé dans un partenariat international, est un chromatographe en phase gazeuse utilisant huit phases stationnaire complémentaires donc trois chirales couplé à un spectromètre de masse type temps de vol. 25 Minutes après l'atterrissage de Philae sur le noyau cométaire, COSAC a permis l'analyse chimique de matériaux qui se trouvent à la surface de la comète et qui ne peuvent être analysés depuis la Terre. Ces premiers résultats de l'analyse du noyau cométaire par l'instrument COSAC seront présentés. Les résultats cométaires in-situ seront interprétés en relation avec l'identification des aldéhydes et du ribose dans la glace cométaire simulée au laboratoire.

## (A) Symmetries in biological systems and the underlying gene-regulatory principles

### Hinrich Gronemeyer



*Institut de Génétique et de Biologie Moléculaire et Cellulaire (IGBMC) – CNRS : UMR7104, Inserm : U964, université de Strasbourg – Parc D’Innovation 1 Rue Laurent Fries - BP 10142 67404 ILLKIRCH CEDEX, France*

Symmetrical events are recurrent key principles at the foundation of living systems, involved in as diverse phenomena as the propagation of genetic information, the formation of dimeric structures or the duplication of genes, cells and body structures. During evolution successful principles were duplicated and acquired modified structures to enlarge the functional repertoire. Symmetrical events are essential for life - they support as diverse phenomena as the propagation of hereditary information from parent to their progeny, the organization of the body plan, the development of an organism or the binding of certain transcription factors to specific DNA sequences to regulate the expression of genetic information.

It is, however, asymmetry that accounts for the development of different species and the endowment of higher organisms with diversified and functionally specified body compartments/organs. At least four intrinsically non-symmetrical features cause the deviation from symmetrical founding principles, the temporal execution of the inherited genetic program, gradients that specify positional information<sup>1</sup>, mutual interactions with the environment and stochastic errors in the complex regulatory circuitries of living systems. Thus, symmetrical events are founding principles of living systems but deviation from symmetry created multicellular organisms that are temporally developing and evolving, autonomously regulated, environment-dependent and responsive, metastable systems with the capacity of indefinite propagation.

The development and maintenance of organisms generated by the interplay of symmetry and asymmetry requires continuous supply of energy to counteract the threat of disorganization (gain of entropy) and provide building blocks; organisms correspond thus to asymmetrically operating open systems with sophisticated autonomously operating systems control. The systems control, acting strictly hierarchical and directional, relies on species-specific genetic information. In the nucleus of a cell a super-structure ("chromatin") provides the information to establish regulatory networks<sup>2</sup> that specify development and functionality. All these phenomena are inherently asymmetric – albeit derived from symmetric origins - at the level of the individual. Lack of energy support, supplies and/or improper regulatory control can generate disease or lead to death.

In the presentation examples of (a)symmetries in living systems - ranging from evolution and

embryogenesis to gene regulation and complex regulatory networks, will be discussed.



## Sublime et dissymétrie

### Baldine Saint Girons



*UFR PHILLIA (Philosophie, Info-Com, Langage, Littératures, Arts du Spectacle) – IRePh,  
Institut de Recherches Philosophiques – 200 avenue de la République 92001 Nanterre*

Si l'absence de symétrie peut apparaître laide ou esthétiquement neutre, la symétrie semble d'abord belle et la dissymétrie sublime. Deux voies se présentent pour sortir du chaos indifférencié : d'un côté, l'équilibre ; de l'autre, la surprise qui inquiète et fascine selon le double aspect du sublime. Là, l'ordre et l'harmonie ; ici l'inventivité ou la créativité plus ou moins dérangeante. Serions-nous enfermés dans cette alternative ?

Roger Caillois relate l'ascension de la dissymétrie au cours de l'histoire de l'évolution et son triomphe chez l'homme, avec le partage des fonctions entre les deux hémisphères cérébraux. La dissymétrie "remonte" l'entropie, empêche le tassement, fait sauter les verrous. Mais que donnerait la dissymétrie laissée à elle-même ? L'homme, avec son intelligence et sa technique, aurait-il basculé entièrement de son côté ?

Sans symétrie, la dissymétrie donne le vertige ; sans dissymétrie, la symétrie tyrannise. Le problème est de comprendre les jeux de la symétrie et de la dissymétrie à travers des formes diverses d'opposition et de complémentation. Pour ce faire, nous entreprendrons l'étude de la symétrie en miroir, définie avec Roger Caillois comme capacité d'apporter "un germe de dissymétrie acceptable pour la symétrie même". Kant lui attachait une grande importance dès 1768 : quelles conséquences tirer, touchant la différence des régions dans l'espace, du fait que la main droite et la main gauche ne soient pas superposables et que la superficie qui enferme l'une ne puisse enfermer l'autre ?

Pourquoi cette symétrie en miroir est-elle centrale dans la gravure qui suppose une vision inversée et intéresse-t-elle les peintres, qui font de Narcisse leur ancêtre et travaillent avec l'aide du miroir, de la camera oscura, de négatifs de toutes sortes ? Inversement, pourquoi Borges développe-t-il une phobie des miroirs et pourquoi la page noire le hante-t-elle davantage que la page blanche ? De même, d'où vient que "l'homme gauche", comme l'appelle Michaux, se montre plus inventif que "l'homme droit" aux yeux de certains artistes contemporains, tel Colin Cook qui développe des protocoles de création artistique en utilisant des mains étrangères, non exercées, "gauches", qui reproduisent en l'inversant la même image-source ?

L'inversion gauche-droite, yin-yang, est ce germe de dissymétrie qui nous oblige à repenser la poussée sublime de la dissymétrie et son ancrage dans son contraire. "Videmus nunc per speculum in aenigmate", écrivait saint Paul. Notre vision de l'âme et de Dieu est spéculaire : elle joint dans l'énigme l'extrême de la présence à l'extrême de l'absence et se

réfère au miroir comme à sa provenance.

## From Chemical Topology to Molecular Machines

**Jean-Pierre Sauvage**

Invité d'honneur



*Institut de Science et d'Ingénierie Supramoléculaires and International Center for Frontier Research in Chemistry – Université de Strasbourg – Université de Strasbourg, F-67000 Strasbourg, France, France*

The area named "Chemical Topology" is mostly concerned with molecules whose molecular graph is non planar, i.e. which can not be represented in a plane without crossing points. The most important family of such compounds is that of catenanes. The simplest catenane, a catenane, consists of two interlocking rings. Rotaxanes consist of rings threaded by acyclic fragments (axes). These compounds have always been associated to catenanes although, strictly speaking, their molecular graphs are planar. The simplest rotaxane, a rotaxane, contains two non-covalently connected components : a ring and an axis, the axis being end-functionalised by bulky groups preventing unthreading of the non cyclic fragment from the cycle. Knotted rings are more challenging to prepare. One of the most spectacular topologies in this respect is the trefoil knot. Our group has been much interested in knots and, in particular, in their properties in relation to coordination chemistry or chirality. The left-handed and right-handed knots could be separated using various techniques, leading to enantiomerically pure knotted molecules. These compounds display interesting chiroptical properties.

Separately, the field of artificial molecular machines has experienced a spectacular development, in relation to molecular devices at the nanometric level or as mimics of biological motors. In biology, motor proteins are of the utmost importance in a large variety of processes essential to life (ATPase, a rotary motor, or the myosin-actin complex of striated muscles behaving as a linear motor responsible for contraction or elongation). A few recent examples are based on simple or more complex rotaxanes or catenanes acting as switchable systems or molecular machines. Particularly significant examples include "molecular shuttles" as well as multi-rotaxanes reminiscent of muscles or able to act as switchable receptors. The molecules are set in motion using electrochemical, photonic or chemical signals. Examples will be given which cover the various approaches used for triggering the molecular motions taking place in various synthetic molecular machine prototypes.



# Résumés des contributions orales

**Mercredi 17 mai 2017**

## La symétrie de la conversation

**Ali Benmakhlouf**

*Le LIS : Lettres idées savoirs – Philosophie – Université de Paris Est Créteil, 61 av. du Général de Gaulle, 94010 Créteil, France*

Nous tenons les uns les autres par la parole. Celle-ci est moitié à celui qui parle, moitié à celui qui écoute. La conversation nous met dans une situation de réciprocité magnétique où nous configurons ensemble un monde commun. Montaigne en citant les Amérindiens, disait que les hommes étaient moitié les uns des autres: les formes d'inégalité sociale et économique sont des brisures de symétrie qui menacent le monde commun. Ma communication mettra l'accent sur le rôle de la parole dans le commerce des vies humaines: quand elle est en réciprocité, elle fait reculer les limites de la justice en dessinant un monde de liens mutuels qui élargissent notre vue. Sur la base d'enquêtes anthropologiques, médicales et littéraires, j'essaierai de montrer comment la conversation est un besoin vital. "Nous sommes faits pour le sentir et le dire, non pour l'avoir" disait Flauvert. Comment retrouver, dans nos lectures mêmes, le ton, le souffle, la parole qui font le suc de la conversation? Pour traiter cette question, je prendrai appui sur les écrivains oraux comme Lewis Carroll, Michel de Montaigne, ou encore James Agee et Gustave Flaubert. Tous, à des degrés divers, et dans des champs distincts, ont mis l'accent sur l'importance des éléments matériels du langage parmi lesquels figure en bonne place l'homonymie, l'assonance, l'onomatopée: ces éléments permettent de relativiser le poids de la synonymie pour laquelle aucun signe ne figure dans les langues.

La réciprocité magnétique de la conversation donne à celle-ci un pouvoir inductif: la parole échangée, qui permet le partage des formes de vie, permet aussi de se saisir de cette parole pour lutter pour les droits civiques: de proche en proche, ce qui est échangé de manière réciproque, devient une base pour formuler ses droits et les défendre.

Les asymétries qui sont un obstacle à la conversation viennent des relations de pouvoir où celui qui cherche à avoir le dessus réduit l'autre au silence. Permettre la distribution de la parole de manière équitable c'est donner ses droits à l'intelligence distribuée, seule condition pour un exercice du jugement au profit de tous.

# Droitiers, gauchers. Quelles différences ? Quelles causes ?

**Michèle Carlier**

*Laboratoire de psychologie cognitive (LPC) – Aix Marseille Université, CNRS : UMR7290 –  
Pôle 3 C, Case D 3 place Victor Hugo 13331 Marseille Cedex 3, France*

La préférence manuelle dans l'usage d'objets est l'asymétrie comportementale la plus frappante dans notre espèce. Il semble y avoir deux catégories d'humains : des gauchers et des droitiers. Ce classement simple a été remis en question à partir du moment où les chercheurs se sont dotés d'outils permettant de mieux cerner les différences individuelles (Annett, 2002 ; Doyen, Carlier, 2002 ; Fagard, 2004). La préférence manuelle gauche est rare (environ 8-10%) tout en étant constante dans les populations, et ceci indépendamment de la pression sociale qui peut s'exercer à l'encontre de la sénestralité. Un tel constat conduit à poser des questions qui basiques : est-on gaucher dès la vie utérine ? Naît-on gaucher ou droitier ou bien la latéralité manuelle se développe-t-elle aux cours de l'enfance? Quel rôle attribuer aux facteurs socio- familiaux dans le développement de la latéralité ? Y a-t-il des gènes susceptibles de faciliter, la mise en place de l'orientation manuelle.

Le débat serait moins passionné si très tôt on n'avait cru détecter des associations entre manualité et des caractéristiques psychologiques telles que l'intelligence, et certaines pathologies (déficiences intellectuelles, autisme). Le " portrait " tracé était souvent au désavantage des gauchers. De nombreux travaux remettent en question ces conclusions qui dépendent trop souvent des critères choisis pour mesurer la latéralité (Peters, Reimers, Manning, 2006) ou qui ne tiennent pas compte des caractéristiques génétiques des populations étudiées (Carlier et al., 2011). Curieusement dans le domaine de la cognition, et contrairement à l'idée reçue, être " trop " droitier serait même plutôt un désavantage (Annett, 1985 ; Doyen et al., in press).

## Références :

- Annett, M. (2002). *Handedness and Brain Asymmetry: The Right Shift Theory*. Hove, East Sussex: Psychology Press.
- Doyen, A.-L., Carlier, M. (2002). Measuring Handedness: A validation study of the Bishop's Reaching Card test. *Laterality Asymmetries of Body, Brain and Cognition*, 7 (2), 115-130.
- Doyen, A-L., Lambert, E., Dumas, F., Carlier, M. (in press). Manual performance as a predictor of literacy acquisition: A study from kindergarten to Grade 1. *Cognitive Development*.
- Fagard, J. (Ed.) (2004). *Droitiers/ Gauchers. Des asymetries dans tous les sens*. Marseille : Solal.
- Peters, M. Reimers, S, Manning, J. T. (2006). Hand preference for writing and associations with selected demographic and behavioral variables in 255,100 subjects: The BBC internet study. *Brain and Cognition* 62, 177–189.
- Carlier, M., ... Swillen, A. (2011). Laterality Preference and Cognition: Cross-Syndrome Comparison of Patients with Trisomy 21 (Down), del7q11.23 (Williams–

Beuren) and del22q11.2 (Di- George or Velo-Cardio-Facial) Syndromes. *Behavior Genetics*, 41, 413-422.

## (A) Symétrie et biomimétisme en synthèse totale de substances naturelles

**Stéphane Quideau**

*Institut des Sciences Moléculaires (ISM), CNRS : UMR5255 – Université de Bordeaux, 351  
cours de la Libération 33405 Talence Cedex, France*

Les substances naturelles sont des molécules organiques d'origine végétale, animale ou micro- bienne dont les structures sont souvent complexes et porteuses de plusieurs carbones asymétriques. Généralement issues des métabolismes secondaires des organismes vivants qui les sécrètent sous forme de stéréoisomères particuliers, bon nombre de ces molécules chirales possèdent des activités biologiques d'intérêt pour la lutte contre les maladies humaines. Bien en amont de la chimie dite médicinale et des sciences pharmaceutiques, l'un des objectifs majeurs de la chimie organique est de développer des voies d'accès à ces molécules bioactives par la mise au point de méthodes de synthèse asymétrique. Ces méthodes exploitent différents concepts permettant de contrôler la chiralité des substances naturelles ciblées. De multiples approches basées sur l'utilisation de substrats, auxiliaires de synthèse, réactifs, additifs et catalyseurs chiraux ont ainsi été mise au point avec succès par les chimistes organiciens, qui s'inspirent aussi parfois des voies de biosynthèse de ces métabolites secondaires pour atteindre leurs objectifs.

Cet exposé présentera quelques cas tirés de nos propres travaux pour lesquels ce biomimétisme invoqué nous a conduit vers la synthèse rapide de substances naturelles tout en mêlant avec succès éléments de symétrie et d'asymétrie...

### Références :

1. Coffinier, R.; El Assal, M.; Peixoto, P. A.; Bosset, C.; Miqueu, K.; Sotiropoulos, J.-M.; Pouységu, L.; Quideau, S. Total Synthesis of (–)-Bacchopetiolone via an Asymmetric Hydroxylative Phenol Dearomatization/[4+2] Dimerization Cascade Promoted by a Novel Salen-type Chiral Iodane. *Org. Lett.* 2016, 18, 1120-1123.
2. Bosset, C.; Coffinier, R.; Peixoto, P. A.; El Assal, M.; Miqueu, K.; Sotiropoulos, J.-M.; Pouységu, L.; Quideau, S. Asymmetric Hydroxylative Phenol Dearomatization Promoted by Chiral Binaphthyl and Biphenyl Iodanes. *Angew. Chem. Int. Ed.* 2014, 53, 9860-9864.
3. Gagnepain, J.; Méreau, R.; Dejugnac, D.; Léger, J.-M.; Castet, F.; Deffieux, D.; Pouységu, L.; Quideau, S. Regio- and Stereoselectivities in Diels–Alder Cyclodimerizations of Orthoquinonoid Cyclohexa-2,4-dienones. In *Celebrating the 50th Anniversary of Tetrahedron*, Martin, S. F., Ed; Tetrahedron Symposium-in-Print, Tetrahedron 2007, 63, 6493-6505.

4. Gagnepain, J.; Castet, F.; Quideau, S. Total Synthesis of (+)-Aquaticol via Biomimetic Phenol Dearomatization. A Case of Double Diastereofacial Differentiation in Diels-Alder Dimerization of Orthoquinols Involving a C<sub>2</sub>-Symmetric Transition State. *Angew. Chem. Int. Ed.* 2007, 46, 1533-1535.



# Etame l'ADN à sandale mate ! Un sens caché pour l'ADN en miroir et ses palindromes ?

**Michel Cogné**

*Université de Limoges (IUF) – CNRS : UMR7276 – France*

Un peu plus de 50 ans après la découverte du code génétique qui décline sur la double hélice d'ADN le grand livre des "recettes" que constituent nos gènes, sa compréhension a permis le décryptage des maladies génétiques et l'essor des biotechnologies et de l'ingénierie génétique. La recherche en génétique a depuis lors percé à jour de nouveaux éléments, venus enrichir la complexité des "textes" écrits selon ce langage originel, tel le code épigénétique qui règle au sein du génome l'intensité selon laquelle chaque gène pourra ou non être lu...

Mais nos "gènes codants", dont la traduction en protéines et le programme résultant permettront de synthétiser la totalité des composants de l'organisme, n'occupent cependant qu'une fraction de l'espace du génome. Ils sont dispersés au sein d'un ADN de remplissage d'allure aléatoire (ainsi parfois dénommé "junk DNA") constituant jusqu'à 98% du génome, "matière noire" en fait porteuse de fonctions régulatrices et architecturales pour nos chromosomes.

Parsemant la séquence de cet étrange ADN réputé "non codant", d'autres codes restent à découvrir... et notamment de mystérieuses répétitions, symétries et palindromes.

# Théâtre japonais, théâtre européen : de l'asymétrie médiévale à la symétrie contemporaine (et vice-versa)

**Estelle Doudet**

*Université Grenoble Alpes (UGA) – UMR Litt, Université Stendhal - Grenoble III – 38400  
Saint-Martin d'Hères, France*

Les formes anciennes du théâtre japonais (nô, kyogen) et les formes anciennes du théâtre européen (mystères, farces) se présentent au premier abord comme deux arts parfaitement asymétriques, sans contact l'un avec l'autre. Pourtant, ils révèlent des symétries inattendues : même période de diffusion (14<sup>e</sup>-16<sup>e</sup> s.), structure des spectacles très similaire (une pièce rituelle incluant un divertissement), organisation des troupes proche. On comprend dès lors pourquoi les premiers voyageurs occidentaux au Japon comme les premiers voyageurs japonais en Europe ont souligné combien les spectacles du pays qu'ils découvraient leur étaient à la fois étranges et familiers. Lorsque les artistes des deux espaces sont entrés en contact direct à partir du 19<sup>e</sup> s., symétrie et asymétrie sont devenues sources de révolutions esthétiques. Désormais, sur les scènes contemporaines, l'ailleurs et le passé croisent leur altérité : les anciennes pièces européennes sont mis en scène à la manière des spectacles japonais du Moyen Âge, et vice-versa. Ma contribution souhaite interroger les apports méthodologiques de l'histoire globale et de l'histoire connectée dans les arts du spectacle, afin de mieux saisir l'impact de leurs symétries/asymétries sur nos imaginaires visuels mondialisés.

**Jeudi 18 mai 2017**

**L'asymétrie comme indice de faiblesse ?**

**Gwenaël Kaminski**

*Cognition, Langues, Langage, Ergonomie (CLLE-LTC) – Université Michel de Montaigne,  
École Pratique des Hautes Études [EPHE], Université Toulouse le Mirail - Toulouse II,  
CNRS : UMR5263 – France*

Nos miroirs nous renvoient une symétrie imparfaite de notre visage. Peut-être avons-nous un grain de beauté sur seulement une joue, un nez un peu tordu, des yeux et/ou des oreilles de tailles et de formes différentes. Cette asymétrie habituellement assez subtile qui affecte nos visages, mais également toutes les structures biologiques globalement symétriques, est qualifiée d'asymétrie fluctuante. Cette déviation, d'amplitude faible et aléatoirement distribuée par rapport à la symétrie bilatérale parfaite, est un estimateur relatif de l'homéostasie du développement. Ainsi, un développement stable produit un phénotype optimal et symétrique, et toute déviation à partir de la symétrie peut être considérée comme une solution sub-optimale. Les incidents qui amènent à déstabiliser le développement et donc le phénotype, résultent de facteurs extrinsèques (variation environnementale) et intrinsèques (variation génétique, variation stochastique). C'est ainsi que depuis une quarantaine d'années, il a été suggéré que l'asymétrie fluctuante pouvait être utilisée comme biomarqueur pour évaluer la qualité de l'environnement, mais également comme un signal de qualité individuelle. S'inspirant des études faites en écologie comportementale, de nombreuses recherches en anthropologie et en psychologie ont cherché et détecté des relations entre d'un côté l'asymétrie et de l'autre la beauté, les maladies mentales, la position sociale, l'orientation sexuelle, la longévité, le quotient intellectuel, etc. Prenant pour exemple les travaux concernant l'asymétrie fluctuante des visages comme marqueur de qualité individuelle, cet exposé s'interrogera sur la pertinence de ces recherches.

# Asymétrie gauche-droite du champ visuel et dissymétrie fonctionnelle des hémisphères cérébraux

**Eric Siéroff**

*Université Paris Descartes – France*

Malgré une sensation d'uniformité, les régions du champ visuel ne sont pas équivalentes. Il existe notamment une asymétrie entre les moitiés droite (CVD) et gauche (CVG) du champ visuel. Cette asymétrie s'explique au moins partiellement par une asymétrie des hémisphères cérébraux. En effet, les deux hémisphères cérébraux présentent une asymétrie fonctionnelle, ou plutôt une dissymétrie comme le suggère Roger Caillois. L'hémisphère gauche est spécialisé pour le langage, le changement de code de l'information ou encore l'anticipation, alors que l'hémisphère droit est spécialisé pour la perception des visages et des expressions faciales spontanées ou encore pour l'intégration temporo-spatiale. Or, chez les vertébrés, presque toutes les voies neuronales sensorielles croisent la ligne médiane avant de parvenir au cerveau. En vision, ce qui est vu dans le CVD est initialement traité par l'hémisphère cérébral gauche et ce qui est vu dans le CVG est initialement traité par l'hémisphère cérébral droit. Ainsi, un stimulus présenté dans une moitié du champ visuel est mieux perçu s'il accède directement à l'hémisphère qui est spécialisé pour son traitement. De plus, la nature de la tâche effectuée active l'hémisphère spécialisé pour cette tâche, et cet hémisphère prend alors le contrôle du comportement et biaise l'attention en faveur du côté opposé du champ visuel, améliorant ainsi la perception de ce côté. Ces deux phénomènes d'accès direct à l'hémisphère spécialisé et de biais de l'attention spatiale concourent aux asymétries du champ visuel. Ils expliquent pourquoi un mot est mieux lu dans le CVD, dans les langues se lisant de gauche à droite, comme, à un moindre degré, dans les langues se lisant de droite à gauche. Un visage est au contraire mieux perçu dans le CVG, et, pour les visages présentés au centre du champ visuel, il existe une supériorité des vues de gauche, dans lesquelles les caractéristiques principales du visage sont situées dans le CVG<sup>6</sup>. Il est à ce titre intéressant de constater que les portraits reproduisent plus souvent des visages vus de gauche, ce qui indiquerait que la dissymétrie hémisphérique peut influencer l'expression artistique. Enfin, de nombreux autres exemples d'asymétrie entre CVG et CVD ont été décrits, jusque dans les stratégies d'attention et d'anticipation.

# Nanoscale detection of (a)symmetries in biological interactions

**Niko Hildebrandt**

*Institut de Biologie Intégrative de la Cellule (I2BC) – Université Paris XI - Paris Sud –  
France*

Interaction and recognition of the same or different biological molecules play a pivotal role in the life sciences. Understanding antibody-antigen binding, DNA and RNA hybridization, protein oligomerization, enzyme-catalyzed substrate-product conversion, or other ligand-receptor interactions can help to both understand and diagnose various biological functions. Often, such biological interactions create symmetric or asymmetric systems with dimension at the nanometer scale. These can be analyzed by fluorescence and, in particular, by Förster Resonance Energy Transfer (FRET), which is an important tool for the determination of concentrations and distances within nanometer-scale systems in vitro and in vivo in many fields of the life sciences. Using time-resolved optical spectroscopy and microscopy for the analysis of FRET systems offers several advantages concerning sensitivity and specificity. Luminescent lanthanide complexes exhibit extremely long luminescence lifetimes and multiple narrow emission peaks over a broad spectral range. These photophysical features make them highly interesting FRET donors in combination with different FRET acceptors, such as organic dyes or semiconductor quantum dots. Such FRET pairs have been successfully used for the multiplexed and highly sensitive detection of protein, peptide, DNA, and RNA biomarkers. This presentation will give an introduction to FRET and explain the specific benefits of lanthanide/dye/quantum dot FRET pairs for fluorescence detection. Then, application of these FRET pairs in different single-step FRET biosensors for the sensitive and specific detection of multiple biomarkers from low-volume liquid samples or on cell membranes and inside cells will be discussed. These lanthanide-based FRET biosensors provide a rapid, simple, selective, and sensitive tool for multiplexed detection of various oligonucleotides or proteins, which makes them highly interesting for clinical diagnostics and other biosensing applications.

## Asymmetries in inertial confinement fusion

**Dimitri Batani, Emmanuel D’Humières, Vladimir Tikhonchuk**

*Centre d’Etudes Lasers Intenses et Applications (CELIA) – Université de Bordeaux, CNRS :  
UMR5107, CEA – 351 cours de la libération 33405 Talence, France*

Inertial Confinement Fusion is based on the idea of compressing a small capsule of thermonuclear fuel (deuterium and tritium) with intense laser beams. This is the goal for which the two biggest laser facilities in the world have been built: the National Ignition Facility (NIF) in the US and the Laser Megajoule (LMJ) in France.

In order to achieve ignition, the implosion must take place in a symmetric way so to create a "central hot spot" where nuclear fusion reactions start and from which a "thermonuclear burn wave" originates involving all the remaining fuel.

The slightest non-uniformities in laser irradiation and/or target fabrication destroy the symmetry of implosion. Such non-uniformities are amplified by hydrodynamics instabilities (Rayleigh- Taylor) bringing to target distortion, mixing of the fuel with the materials of the wall of the capsule, failure of generating the hot spots.

The recent "National Ignition Campaign" done at NIF has failed to reach ignition mainly due to asymmetries in implosions induced by Rayleigh Taylor instability.

On the other side, the development of such asymmetries is very interesting from the physical point of view, allowing to the simulation at short spatial scales in the laboratory of large-scale astrophysical events related for instance to supernova explosions.

In the talk, we will summarize the status of current experiments done in order to limit the impact of hydro instabilities showing both experimental and simulation results.

**Reference:** D. Batani, S. Baton, A. Casner, S. Depierreux, M. Hohenberger, O. Klimo, M. Koenig, C. Labaune, X. Ribeyre, C. Rousseaux, G. Schurtz, W. Theobald, V. T. Tikhonchuk "Physical issues in shock ignition" Nuclear Fusion, 54 (2014) 054009

# Polarité du tissu épithélial: une question d'asymétrie

**Jean-Paul Borg**

*Centre de Recherche en Cancérologie de Marseille (CRCM) – Institut Paoli-Calmettes, Aix  
Marseille Université, CNRS : UMR7258, Inserm : U1068 – 27, Bd Leï Roure - 13009  
Marseille, France*

Les tissus épithéliaux qui tapissent la majorité de nos organes sont composés de cellules polarisées solidaires les unes aux autres et ancrées aux matrices extracellulaires sur lesquelles elles reposent. Ces cellules forment entre elles des jonctions installant une asymétrie des membranes plasmiques que l'on différencie tant du point de vue de leur composition, de leur morphologie que de leurs fonctions. La polarité cellulaire est un processus fondamental, initié pendant le développement embryonnaire et maintenu tout au long de la vie adulte. L'organisation tridimensionnelle des tissus épithéliaux obéit à la mise en place de deux axes de polarité, l'un (axe XY) appelé polarité apico-basale, déterminé par les contacts cellule-cellule et cellule-matrice pour former des couches uni- ou multicellulaires polarisées, et l'autre (axe XZ) appelé polarité planaire, orthogonale à la polarité apico-basale, et nécessaire à l'organisation de structures apicales et à la morphogenèse du tissu. Le maintien de cette organisation structurale asymétrique, conservée pendant l'évolution des espèces, est assuré par un agencement moléculaire protéique et lipidique finement régulé dont les altérations peuvent induire des défauts profonds du développement de l'embryon ou participer à la formation de cancers. Plus de 85 % des tumeurs humaines chez l'adulte ont pour origine la transformation maligne de tissus épithéliaux secondaires à des altérations génétiques. Le phénotype tumoral s'accompagne fréquemment d'altérations de l'architecture des tissus touchés qui perdent leur polarité cellulaire normale et acquièrent une nouvelle morphologie asymétrique pathologique propice à la migration des cellules tumorales vers d'autres organes (processus métastatique).

Notre équipe s'intéresse à plusieurs gènes impliqués dans la mise en place de la polarité cellulaire des tissus épithéliaux et à leur dérégulation dans les cancers de l'adulte. Nous avons récemment mis à jour certains de leurs mécanismes d'action et démontré leur implication dans plusieurs cancers de mauvais pronostic. Ces recherches ouvrent la voie à une meilleure compréhension de la mise en place de l'asymétrie épithéliale et contribuent à la découverte de mécanismes moléculaires pathologiques attaquables par de nouvelles thérapeutiques.

## **Références :**

- Puvirajesinghe T.M., et al. Identification of p62/SQSTM1 as a component of non-canonical Wnt VANGL2-JNK signaling in breast cancer. (2016) Nat. Commun., 7:10318.
- Daulat A.M., et al. PRICKLE1 contributes to cancer cell dissemination through its interaction with mTORC2. (2016) Developmental Cell, 37: 311-325.
- Daulat A.M. and Borg J.-P. Wnt/PCP signaling: new opportunities for cancer treatment. Trends in Cancer, in press.

# Jabberwocky ou la symétrie dans les langues

**Sylviane Cardey-Greenfield**

*Centre Tesnière- Université de Bourgogne Franche-Comté – France*

Nous montrerons qu'il existe une certaine symétrie à l'intérieur d'une langue (intra-langue) et que cette symétrie mise en évidence et modélisée va nous aider à traiter de façon automatisée les ambiguïtés de forme, les mots inconnus ou la néologie dans les textes.

Prenons un extrait de Jabberwocky de Lewis Carroll contenant des **mots** inventés par Lewis Carroll mais morphologiquement en adéquation avec la morphologie de la langue anglaise :

'Twas **brillig**, and the **slithy toves**

Did **gyre** and **gimble** in the **wabe**:

Un anglophone saura peut-être reconnaître que "brillig" et "slithy" sont des adjectifs même s'il ne comprend pas ce que ces mots signifient mais qu'en sera-t-il pour un ordinateur qui ne peut reconnaître que ce qui est stocké dans une base de données quelle qu'elle soit. De plus ici "toves" morphologiquement peut être nom ou verbe. Les néologismes sont un des points d'achoppement des systèmes de traitement automatique des langues, ils sont impossibles à déterminer par un ordinateur pour la bonne raison qu'ils ne sont pas dans les dictionnaires, ni répertoriés puisque ce sont des mots nouveaux.

Une recherche approfondie et systémique sur la morphologie des langues que nous avons menée nous a permis de mettre en évidence certains phénomènes de symétrie morpho-syntaxiques avec leur représentation formelle en intension basée sur la théorie des ensembles et la théorie des partitions. Grâce aux résultats de cette recherche que nous mettons en application de façon automatique sur des textes nous réussissons à reconnaître les parties du discours qu'ils contiennent (verbe, adjectif, nom, préposition, article...). Le plus intéressant est que nous pouvons par nos ensembles que nous faisons interagir les uns avec les autres, en respectant une partition du lexique et de sa morphologie que nous avons établie, déterminer la catégorie d'un mot inconnu, d'un néologisme, nous parlons dans ce cas de néologisme de forme.

Notre étude en morphologie ne se contente pas des règles de dérivation ou composition que l'on trouve généralement dans les manuels de grammaire ou de linguistique. Nous avons trouvé par exemple qu'en français tous les mots se terminant en -aal, -oal sont des noms. Nous avons mis au point tout un appareil formel, un modèle d'analyse qui traite les mots (nous parlerons de la notion de mot) d'une langue sous forme de règles organisées algorithmiquement. Une trace de toutes les opérations faites par la machine est accessible, ce qui en cas d'erreur nous permet d'apporter des corrections.



# Symétrie, dissymétrie ou asymétrie du vivant ? Pasteur, Paul Janet et Flaubert

**Gisèle Seginger**

*Université Paris-Est Marne-la-Vallée et Maison des Sciences de l'Homme de Paris (UPEM et MSH-Paris) – Ministère chargé de l'enseignement supérieur et de la recherche – UPEM - 5, boulevard Descartes - Champs-sur-Marne - 77454 Marne-la-Vallée cedex 2, France*

Alors que Pasteur, s'insurgeait généralement " contre l'immixtion de la science dans les questions d'origine et de fin des choses ", estimant que le scientifique ne devait " s'inquiéter en rien des conséquences philosophiques de ses travaux " (discours de 1874), dans le cas de ses propres recherches sur la dissymétrie moléculaire, il en vient à des considérations métaphysiques : " Je crois à une influence cosmique dissymétrique qui préside naturellement, constamment, à l'organisation moléculaire des principes immédiats essentiels à la vie, et qu'en conséquence les espèces des règnes de la vie sont, dans leur structure, dans leurs formes, dans les dispositions de leurs tissus, en relation avec les mouvements de l'univers " (lettre d'avril 1871).

Pasteur développe ses travaux sur la dissymétrie dès les années 1848-1853 alors qu'il fréquente Paul Janet, en poste comme lui à Strasbourg. Ancien secrétaire de Victor Cousin, Janet défend le spiritualisme, comme le philosophe Edme Caro, qui prendra des notes pour Pasteur sur la dissymétrie de la main dans la Critique de la faculté de juger de Kant. Les spéculations de Pasteur semblent intéresser les deux philosophes qui réfléchissent pour leur part sur l'ordre du vivant, l'harmonie de la nature et Dieu. Pourtant, dans Les Causes finales (1874), Janet défend l'idée d'une " symétrie du vivant ". Flaubert, quant à lui, gravitait dans un milieu positiviste, auquel Pasteur s'opposait. Or, dans son dernier roman, Bouvard et Pécuchet (" son testament "), il met en œuvre une véritable poétique de l'asymétrie, qui se manifeste aussi dans le récit comme une loi de la vie, dont on découvre les fondements épistémologiques dans les dossiers préparatoires. Flaubert a pris des notes sur la " symétrie des êtres vivants " selon Janet, en relevant – à son habitude – les idées qu'il tournera en dérision dans son œuvre.

De la dissymétrie – différenciation réglée – à l'asymétrie flaubertienne – fondée sur la conception d'une imprévisibilité et d'une irrégularité du vivant qui se rebelle contre l'ordre du savoir –, cette communication esquissera une réflexion sur quelques représentations contradictoires du vivant, à une époque où – quoi qu'en disent les scientifiques défenseurs de l'expérimentation – la philosophie et la littérature abordent à leur manière des questions qui traversent aussi le champ scientifique. Les vieilles théories sur l'harmonie et les causes finales se trouvent au centre d'un débat dont la recherche scientifique n'est pas coupée comme le montrent les extrapolations de Pasteur à partir de la dissymétrie moléculaire.

# Mesurer l'(a)symétrie moléculaire : un défi scientifique et un enjeu de société

**Isabelle Compagnon**

*Institut Lumière Matière (ILM) – CNRS, Université de Lyon 1, France*

Epimérie, diastéréoisomérisation, chiralité, anomérie, sont autant de subtiles variations de symétrie qui définissent la structure et la fonction biologique d'une famille majeure de biopolymères : les carbohydrates. Ces molécules omniprésentes dans la nature constituent 75% de la biomasse renouvelable (cellulose et chitine) ; la plus importante source de nourriture (sucres lents, sucres rapides et fibres solubles) ; et tapissent la surface des cellules – régissant ses interactions avec son environnement. A ce titre, l'exploitation de ces molécules représente un enjeu stratégique dans les domaines de la santé, la nutrition, les matériaux et les énergies renouvelables.

Cependant, la fascinante richesse structurelle de cette famille de molécules est aussi un verrou majeur. En effet, alors que des technologies de séquençage permettent de déchiffrer la structure des autres familles de biopolymères - l'ADN et les protéines - depuis des décennies, il n'existe aucun équivalent pour l'analyse des carbohydrates.

A l'Institut Lumière Matière et avec le soutien de l'Institut Universitaire de France, nous développons depuis 2012 une approche pluridisciplinaire basée sur des concepts fondamentaux de physique moléculaire pour lever ce verrou scientifique et technique. Les résultats obtenus ont conduit à une percée majeure : la première méthode générique de séquençage des carbohydrates.

## Références :

- Schindler et al. Distinguishing isobaric phosphated and sulfated carbohydrates by coupling of mass spectrometry with gas phase vibrational spectroscopy *Phys. Chem. Chem. Phys.* 2014
- Barnes et al. Anharmonic simulations of the vibrational spectrum of sulfated compounds: application to the glycosaminoglycan fragment glucosamine 6-sulfate *Phys. Chem. Chem. Phys.* 2015
- Schindler et al. MS/IR, a new MS-based hyphenated method for analysis of hexuronic acid epimers in glycosaminoglycans *Glycoconjugate Journal* 2016
- Barnes et al. Fast and accurate hybrid QM//MM approach for computing anharmonic corrections to vibrational frequencies *J. Mol. Model.* 2016
- Gray et al. Bottom-up elucidation of glycosidic bond stereochemistry *Anal. Chem.* 2017 (en révision)
- Schindler et al. IRMPD Spectroscopy Sheds New (InfraRed) Light on the Sulfate Pattern of Carbohydrates *J. Phys. Chem. A* 2017 (en révision)

- Schindler et al. First principles of a generic oligosaccharide sequencing method based on IR spectroscopy integrated to mass spectrometry Nature Methods 2017 (en révision)

## ”Chaque phrase a sa symétrie” (Proust)

**Luc Fraisse**

*Université de Strasbourg – France*

”Quand on a construit (et je le dis au sens architectural) un ouvrage d’une façon si raisonnée que chaque phrase a sa symétrie, et qu’enfin, à la première page du premier volume se superpose la dernière phrase du dernier volume”. Proust exagère-t-il, son oeuvre romanesque longue de trois mille pages est-elle réellement construite au point que chaque phrase ne trouverait son sens que par rapport à une autre phrase symétrique ? Aussi étonnant que cela paraisse, oui. Non pas selon un procédé artificiel, comme l’avoue un Raymond Roussel dans *Comment j’ai écrit certains de mes livres*, mais comme si la symétrie répondait a priori à une logique organique de création, et constituait a posteriori une preuve de sa vérité. Après avoir fait observer la forêt vierge qui orchestre, par centaines et à l’infini, les symétries dans cette oeuvre, il s’agira de se demander sur quoi reposerait le lien nécessaire entre symétrie (donc aussi asymétrie) et création : modèle de l’oeuvre cathédrale ? Oeuvre incarnant une projection du corps ? Ce cas, exceptionnel dans la littérature mondiale, d’une oeuvre se créant puis se justifiant au moyen de symétries systématisées le plus loin possible, interroge le rapport de la création littéraire à l’architecture, aux sciences cognitives, à la psychanalyse et à l’anthropologie.

# L'Asymétrie des représentations homme/femme dans le cinéma de fiction : qu'est-ce qui change avec l'émergence des femmes cinéastes ? Le cas français

**Geneviève Sellier**

*Cultures, Littératures, Arts, Représentations, Esthétiques (CLARE) – Université Michel de Montaigne: EA4593 – Domaine universitaire - 10, Esplanade des Antilles 33607 Pessac cedex, France*

Depuis les tout débuts du cinéma de fiction à la fin du XIXe siècle, les dispositifs formels (cadrage, lumière, échelle des plans, montage, découpage, etc.) qui ont peu à peu été construits, se sont en particulier efforcés de différencier les façons de représenter les personnages masculins et féminins, non seulement à travers des critères différents pour choisir les acteurs et les actrices, mais à travers une place différente dans l'histoire et dans la narration, et une façon différente de filmer les uns et les autres. Il s'agissait, comme l'ont montré les *gender studies* depuis les années 1970 (Mulvey, Modleski, De Lauretis, Vincendeau, Burch & Sellier, Sellier) de naturaliser, d'essentialiser et de hiérarchiser la différence des sexes et la domination masculine, aussi bien derrière la caméra (très vite seuls les hommes ont accédé aux postes de pouvoir dans la production et la réalisation) que dans les fictions (les personnages masculins étaient le plus souvent sujets de l'action, du regard, du pouvoir ; les personnages féminins étaient construits comme des objets de désir et/ou des victimes passives).

Ce schéma longtemps dominant dans le cinéma occidental a été mis à mal dès l'époque classique par l'influence grandissante des spectatrices comme prescriptrices (Hansen, Stacey, Mayne) : des genres destinés plus spécifiquement au public féminin (mélodrame, comédie sophistiquée, drame psychologique), ont mis en avant des protagonistes féminines (Doane), sujets de leur propre histoire, sans toutefois remettre en cause l'ordre social patriarcal (Gledhill, Williams, Kaplan, Kuhn).

Plus récemment, dans la foulée des mouvements féministes, l'émergence des femmes cinéastes a amené une certaine remise en cause de cette asymétrie genrée, à la fois dans les histoires et dans la façon de les raconter, dans le choix des acteurs et actrices, dans la façon de les filmer (Johnston, Flitterman-Lewis, Rollet, Tarr).

Je propose d'examiner le cas français qui peut servir d'exemple dans la mesure où les mécanismes d'aides publiques au cinéma (uniques au monde) ont permis à un nombre important de femmes d'accéder à la réalisation (plus ou moins 20% des films français sont réalisés par des femmes depuis les années 1990), mais sans qu'aucune aide spécifique n'ait été mise en place pour favoriser un égal accès des femmes et des hommes à la réalisation (Audé, Rollet & Tarr).

Dans ce contexte, voit-on émerger des représentations genrées moins asymétriques ? à quel niveau se manifestent les changements ? Peut-on identifier des freins et des conditions propices à des représentations genrées plus égalitaires ?

# Symétrie et répétitions dans les mots infinis

**Christian Mauduit**

*Institut de Mathématiques de Marseille (I2M) – Ecole Centrale de Marseille, CNRS :  
UMR7373, Aix Marseille Université – Campus de Luminy, France*

*Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique – Aix-Marseille  
Université Jardin du Pharo 58, bd Charles Livon -13284 Marseille Cedex 07, France*

Le mot infini de Thue-Morse est une construction basée sur des notions de symétrie et de miroir dans les alphabets finis.

Nous allons montrer comment elle intervient dans divers domaines des mathématiques et de l'informatique théorique.

# Vendredi 19 mai 2017

## De la symétrie des molécules à la symétrie des paysages d'énergie

**Jean-Pierre Launay**

*CEMES - CNRS et Université Paul Sabatier – France*

Le prix Nobel de Chimie 2016 a récompensé les remarquables travaux consacrés aux machines moléculaires, ces molécules obtenues par des techniques de synthèse d'une grande élégance et dont la forme rappelle celle d'objets macroscopiques. Le défi est de les forcer à exécuter une action déterminée, ce qui implique de maîtriser la symétrie de leur comportement.

Les molécules complexes, par exemple un véhicule moléculaire, un moteur moléculaire ou plus simplement une roue ou rotor, présentent souvent une symétrie qui détermine leur évolution dynamique, avec le risque de donner naissance à un mouvement aléatoire inutilisable (autant de chances d'aller vers la droite que vers la gauche, ou de tourner dans le sens des aiguilles d'une montre ou en sens inverse). Pour comprendre dans quelles conditions elles peuvent donner lieu à un mouvement unidirectionnel, on peut raisonner sur des "paysages d'énergie" (techniquement des surfaces d'énergie potentielle) avec une règle simple : à l'instar d'un randonneur en fin de journée, le système se déplace dans le paysage d'énergie de manière à suivre les vallées qui conduisent aux points les plus bas. On peut se poser alors la question : une asymétrie dans la forme de la molécule entrainera-t-elle automatiquement une asymétrie dans l'évolution du système (le trajet suivi par le randonneur) ? On verra sur l'exemple de la roue à cliquet que la réponse à cette question n'est pas immédiate et que la transposition à l'échelle microscopique des raisonnements macroscopiques comporte des pièges.

On proposera enfin un paysage d'énergie qui permettrait d'expliquer de manière simple le fonctionnement d'un moteur moléculaire tournant dans un sens déterminé. Ce type de raisonnement pourrait s'appliquer aux récentes expériences de contrôle du mouvement d'objets nanométriques par la pointe d'un microscope à effet tunnel (voir par exemple la "course de nanovoitures", [http://www.cemes.fr/course\\_nanovoitures](http://www.cemes.fr/course_nanovoitures)).

# Symétrie, supersymétrie et brisure spontanée de symétrie dans la physique fondamentale

**Adrian Tanasa**

*Université Bordeaux – France*

Le Modèle Standard de particules élémentaires est une théorie qui décrit tous les interactions fondamentales sauf l'interaction gravitationnelles : l'interaction électromagnétique, l'interaction faible et l'interaction forte. Les prédictions théoriques du Modèle Standard sont vérifiées avec une précision extrêmement grande dans différentes expériences de physique de particules élémentaires.

Ce Modèle Standard se base sur deux types de symétries bosoniques :

- les symétries de l'espace-temps (les translations, les rotations et les symétries dites les boosts de Lorents) et
- les symétries dites internes. Ces symétries internes sont associées aux symétries des interactions fondamentales mentionné ci-dessus.

D'un point de vue mathématique, les symétries du Modèle Standard sont décrites en utilisant les algèbres de Lie.

Plusieurs modèles existe dans la physique au-delà du Modèle Standard d'aujourd'hui. Une de plus étudié est sans doute la Supersymétrie. L'idée de base de la Supersymétrie est de permettre de symétrie fermioniques, non seulement bosoniques. Le nouveau cadre approprié pour décrire de point de vue mathématique les symétries de la Supersymétrie sont les superalgèbres de Lie. Toujours lié aux symétries, un autre phénomène présent dans la Nature est la ... brisure spontanée de symétrie. Ainsi, dans le cadre du Modèle Standard, le célèbre mécanisme de Higgs s'appuie sur un mécanisme de brisure de symétrie. Dans le cadre de la Supersymétrie, afin d'avoir, d'un point de vue phénoménologique, des partenaires supersymétriques avec des masses plus élevées que les particules élémentaires du Modèle Standard, les physiciens ont fait appel aussi a un mécanisme de brisure spontanée de symétrie.



# Voir dans un pli : origines et fonctions de la symétrie dans le test de Rorschach

**Dario Gamboni**

*Université de Genève, unité d'histoire de l'art – 5, rue de Candolle CH- 1211 Genève 4, Suisse*

En 1921, le psychiatre suisse Hermann Rorschach (1884-1922) publia le test psychologique attaché à son nom dans le livre *Psychodiagnostik. Methodik und Ergebnisse eines wahrnehmungs- diagnostischen Experiments (Deutenlassen von Zufallsformen)*, traduit en français en 1947 sous le titre *Psychodiagnostic. Méthode et résultats d'une expérience diagnostique de perception : interprétation libre de formes fortuites*. Le test consiste en dix planches soigneusement imprimées, qui reproduisent les " formes fortuites " en question, à savoir des taches d'encre à symétrie axiale obtenues par pliage. Bien que la symétrie en soit une propriété importante, Rorschach ne s'est guère expliqué à son sujet, expliquant seulement que les formes du test devaient être relativement simples et posséder un " rythme spatial " (*Raumrhythmik*) sans lequel leur manquerait le caractère d'image (*das Bildhafte*). Le but de cette communication est d'interroger les origines et les fonctions de la symétrie dans le test de Rorschach, afin de proposer des hypothèses sur les raisons pour lesquelles le psychiatre en a fait une composante essentielle et systématique de ses planches. Je procéderai par comparaison, en recherchant les antécédents et les sources possibles du test, des revêtements de marbre en " livre ouvert " de l'antiquité tardive aux " klecksographies " du médecin et poète romantique Justinus Kerner, et par mise en contexte, en examinant les modèles scientifiques – biologiques aussi bien que psychologiques – parmi lesquels le test est apparu. Une importance particulière reviendra aux liens entre symétrie, animation et organicité.

## (A)Symétrie des motifs de rupture

**Veronique Lazarus**

*Fluides, automatique, systèmes thermiques (FAST) – Université Paris XI - Paris Sud, CNRS :  
UMR7608 – bat. 502 91405 ORSAY CEDEX, France*

Que ce soit dans le vivant (gerçure, fracture,...), nos aliments (comté, caramel...), nos logements (jointure, peinture qui s'écaille...), nos musées (La Joconde...), la nature (colonne basaltique, faille sismique...), ou encore dans des composants industriels (avion, vitrage, écran, emballage...), les fissures constituent des motifs de rupture qui souvent nous inquiètent, que l'on provoque parfois à dessein, mais dont la richesse toujours nous fascine. Dans le contexte de la mécanique de la rupture fragile, je discuterai de l'(a)symétrie des formes de fissures.

### Références :

- Chen, C.-H., Cambonie, T., Lazarus, V., Nicoli, M., Pons, A. J., Karma, A., Dec. 2015. Crack Front Segmentation and Facet Coarsening in Mixed-Mode Fracture. *Physical Review Letters* 115 (26), 265503
- Séminaire grand public à l'Espace des sciences, Pierre-Gilles de Gennes (ESPCI) (1er juin 2015). "Motifs de rupture" en duo avec L. Pauchard (vidéo sur <https://www.espgg.org/Motifs-de-rupture>).
- Lazarus, V., 2014. La matière en désordre. Dans: Bideau, D., Guyon, E., Hulin, J.-P. (Eds.), *Collection Savoirs Actuels*. EDP Sciences, Ch. Endommagement, rupture
- Gauthier, G., Lazarus, V., Pauchard, L., 2010. Shrinkage star-shaped cracks: Explaining the transition from 90 degrees to 120 degrees. *EPL* 89, 26002
- Audoly, B., Reis, P., Roman, B. 2005 Cracks in thin sheets: When geometry rules the fracture path. *Physical Review Letters* 95(2), 025502
- Yuse, A., Sano, M., 1993. Transition between crack patterns in quenched glass plates. *Nature* 362 (6418), 329–331.
- DeGraff, J. M., Aydin, A., 1987. Surface morphology of columnar joints and its significance to mechanics and direction of joint growth. *Geological Society of America* 99, 600–617.

## L'asymétrie créatrice dans Le Cimetière marin de Valéry

**Dominique Rabaté**

*Université Paris Diderot – UFR LAC, France*

Je me propose de montrer comment le choix du décasyllabe est fondateur de la méditation de Paul Valéry dans "le Cimetière marin". Autour de l'impossible symétrie du 5/5, le poète bâtit le rythme de son long poème sur l'asymétrie du 6/4 ou du 4/6, mesure binaire qui permet les combinaisons les plus riches. Ainsi "Midi le juste" ne reste pas en place mais le passage du temps donne à l'écriture sa forme exacte.



## Excursion et Dîner de Gala

Nous allons visiter le **Château Luchey Halde** où aura également lieu le dîner Gala du jeudi soir.

En 1999, Bordeaux Sciences Agro, Ecole Nationale Supérieure d'Ingénieurs Agronomes a redonné vie au Château Luchey-Halde disparu 80 ans plus tôt. Dès l'époque romaine, des vignes étaient présentes sur le terrain de l'exploitation. Au fil des siècles, de nombreuses propriétés ont disparu au gré des crises et du fait de l'extension de l'aire urbaine.

En 1920, le vignoble du Luchey est arraché à son tour mais préservé de l'urbanisation grâce au ministère des armées qui décide d'en faire un terrain d'entraînement militaire. Quand l'armée revend le terrain en 1999, Bordeaux Sciences Agro voit là l'occasion de recréer entièrement un vignoble, et d'en faire une vitrine de son savoir-faire. Situé dans la prestigieuse appellation Pessac-Léognan, Château Luchey-Halde bénéficie d'un terroir d'exception, à la source du vin que nous dégustons au cours du dîner de Gala.





## Liste des participants

- Andler Daniel
- Ange Augustine
- Arnaud Pascal
- Audebert Pierre
- Bardy Benoit
- Batani Dimitri
- Belzung Catheirne
- Benmakhlouf Ali
- Bertrand Stephanie
- Bikfalvi Andreas
- Borg Jean-Paul
- Boudaoud Arezki
- Bouju Emmanuel
- Bousquet Philippe
- Brossard Olivier
- Brutin David
- Cardey Sylviane
- Carlier Michèle
- Charrier Claire
- Chénétier Marc
- Cogné Michel
- Compagnon Isabelle
- Courcelle Bruno
- Crabbé Benoit
- D'Humières Emmanuel
- Danlos Laurence

- Darras Bernard
- Dehornoy Patrick
- Delrot Serge
- Dinh Phuong Mai
- Hélène Dollfus
- Doudet Estelle
- Eric Cormier
- Esseily Rana
- Fontanille Jacques
- Fougereau Michel
- Fraisse Luc
- Gaiani Claire
- Gamboni Dario
- Goldfarb Fabienne
- Gronemeyer Hinrich
- Guerrier Olivier
- Guillouët Jean-Marie
- Hadziioannou Georges
- Hamidi Kim Bérénice
- Héron Pierre-Marie
- Hildebrandt Niko
- Hily-Blant Pierre
- Husky Mathilde
- Kaminski Gwenaël
- Kazakov Vladimir
- Kuhn Alexander
- Labère Nelly
- Laks Bernard
- Landais Yannick
- Langlois Michael



- Launay Jean-Pierre
- Lazarus Véronique
- Lounis Brahim
- Maquestiaux François
- Marijon Eloi
- Maris Mihai
- Mathonière Corine
- Mauduit Christian
- Mazoyer Bernard
- Meierhenrich Uwe
- Montagner Jean-Paul
- Mucherino Antonio
- Mussot Arnaud
- Neviere Michel
- Popov Evgeni
- Portal Jean-Claude
- Quideau Stéphane
- Rabaté Dominique
- Ralaivola Liva
- Regnauld Hervé
- Saint Girons Baldine
- Saurel Richard
- Sauvage Jean-Pierre
- Seginger Gisèle
- Sellier Geneviève

- Siéroff Eric
- Suraud Eric
- Tanasa Adrian
- Tauzin Isabelle
- Untas Aurélie
- Vauclair Sylvie



**La symétrie c'est l'ennui !?**

Victor Hugo, Les Misérables

