

Séminaire mamuphi (ENS, 4 février 2012)
Moreno Andreatta et Jean Petitot

Démarche structurale et approche phénoménologique sont-elles incompatibles ?

Cette séance se propose d'ouvrir une discussion sur quelques enjeux de la démarche phénoménologique à partir des problèmes théoriques posés par la formalisation algébrique et catégorielle en musique. L'approche transformationnelle en théorie et analyse musicales (Lewin 1987, 1993) soulève en effet des questions philosophiques intéressantes, notamment dans ses rapports avec la phénoménologie husserlienne (Lewin 1986) et les sciences cognitives (Kane 2011). On se propose de confronter ce point de vue avec d'autres lectures de la phénoménologie dans ses relations avec la pensée mathématique contemporaine (Petitot 1994 ; Petitot *et al* 2002 ; Boi *et al.* 2007) en montrant, ainsi, toute l'actualité de l'approche phénoménologique dans les (neuro)sciences cognitives. En s'appuyant sur une double formalisation de la phénoménologie, l'une issue des modèles morphodynamiques et l'autre de la théorie des catégories, on posera la question du rapport entre phénoménologie et structuralisme en ouvrant le débat sur la possibilité d'une coexistence d'une démarche structurale et d'une approche phénoménologique en sciences humaines. On avancera donc en conclusion l'hypothèse d'une pertinence de la catégorie de « structuralisme phénoménologique » dans une relecture/réactivation de la tradition structurale (Petitot 1988, 1999, 2009) tout en montrant les implications d'une telle entreprise au sein d'une théorie mathématique de la musique (Andreatta 2012).

Quelques documents préparatoires :

Phénoménologie et théorie/analyse musicales transformationnelles

- David Lewin (1981), « Some Investigations into Foreground Rhythmic and Metric Patterning », in *Music Theory: Special Topics*, ed. Richmond Browne, New York: Academic Press, 101-136.
- David Lewin (1986), « Music Theory, Phenomenology, and Modes of Perception », *Music Perception*, 3, 327-382 (Reprint in *Studies in Music with Text*, Oxford University Press, 2006)
- David Lewin (1987), *Generalized Musical Intervals and Transformations*, Yale University Press (Reprint Oxford University Press, 2007)
- David Lewin (1993), *Musical Form and Transformation: Four Analytic Essays*, Yale University Press (Reprint Oxford University Press, 2007)
- Henry Klumpenhouwer (2006), « In Order To Stay Asleep as Observers: The Nature and Origins of Anti-Cartesianism in Lewin's *Generalized Musical Intervals and Transformations* », *Music Theory Spectrum*, 28, 277-289
- Julian Hook (2007), « David Lewin and the Complexity of the Beautiful », *Intégral*, 21, 155-190
- Brian Kane (2011), « Excavating Lewin's "Phenomenology" », *Music Theory Spectrum*, 33, 27-35

Phénoménologie, mathématisation et sciences cognitives

- Hubert L. Dreyfus et Harrison Hall éd. (1982), *Husserl, Intentionality, and Cognitive Science*. Cambridge [MA]: The MIT Press.
- Jean Petitot, (1994), « Phénoménologie computationnelle et objectivité morphologique. La connaissance philosophique. Essais sur l'œuvre de Gilles-Gaston Granger, (J. Proust, E. Schwartz eds.), 213-248, Paris, PUF.
- Petitot J., F. J. Varela, B. Pachoud et J.-M. Roy dir. (2002), *Naturaliser la phénoménologie*, éditions du CNRS.
- Daniel Andler (2006), « Phenomenology in Artificial Intelligence and Cognitive Science », in *A Companion to Phenomenology and Existentialism* (Edited by Hubert L. Dreyfus, Mark A. Wrathall), Blackwell Publishing, 377-393
- Boi L., P. Kerszberg, F. Patras (eds.) (2007), *Rediscovering Phenomenology: Phenomenological Essays on Mathematical Beings, Physical Reality, Perception and Consciousness*, Springer.

Sur le lien entre phénoménologie et structuralisme

- Jean Petitot (1988), « Structuralisme et phénoménologie : la théorie des catastrophes et la part maudite de la raison », in *Logos et théorie des catastrophes*, Colloque de Cerisy, Patino
- Holenstein E. (1992), « Phenomenological Structuralism and Cognitive Semiotics » (R. Benatti éd.), *Scripta Semiotica*, 1, 133-158, Peter Lang.

- Jean Petitot (1999), « La Généalogie morphologique du structuralisme », numéro spécial sur Claude Lévi-Strauss (ed. M. Augé), *Critique* 620(1), 97–122
- Brown Steven Ravett (2005), *Structural Phenomenology*, Peter Lang
- Jean Petitot (2009), « Morphology and structural aesthetics: from Goethe to Lévi-Strauss », *The Cambridge Companion to Lévi-Strauss*, Edited by Boris Wiseman
- Moreno Andreatta (2012), « Mathématiques, Musique et Philosophie dans la tradition américaine : la filiation Babbitt/Lewin », à paraître dans *Penser la musique avec les mathématiques (10 ans après)*, sous la direction de C. Alunni, M. Andreatta et F. Nicolas.
- Pour version draft : http://repmus.ircam.fr/_media/moreno/andreatta-psl-draft.pdf

Généalogie algébrique-géométrique du structuralisme

- Felix Klein (1872), « Vergleichende Betrachtungen über neuere geometrische Forschungen », in *Mathematische Annalen*, 43 (1893) 63-100. Tr. fr. : *Le Programme d'Erlangen. Considérations comparatives sur les recherches géométriques modernes*, Paris, Gauthier-Villars, 1974.
- Ernst Cassirer (1944), « The concept of group and the theory of perception », *Philosophy and Phenomenological Research*, V/1, 1-36.
- Gilles-Gaston Granger (1947), « Pygmalion. Réflexions sur la pensée formelle », dans *Formes, opérations, objets*, Paris: Librairie Philosophique J. Vrin.
- Jean Piaget, Gil Henriques et Edgar Ascher (1990), *Morphismes et Catégories. Comparer et transformer*, Paris et Neuchâtel: Delachaux et Niestlé.

Autres références sur les implications philosophiques des modèles algébriques et catégoriels

- Frédéric Patras (2001) *La Pensée mathématique contemporaine*, Coll. Science, histoire et société, P.U.F.
- Frédéric Patras (2003), « Phénoménologie et théorie des catégories » (dans L. Boi (éd.) : *New Interactions of Mathematics with Natural Sciences and the Humanities*, Springer).
- Leo Corry (2003), *Modern Algebra and the Rise of Mathematical Structures*, 2d Revised Edition, Basel and Boston, Birkhäuser (Science Networks Vol, 16).
- Costas A. Drossos (2005), « Sets, Categories, and Structuralism ». En ligne à l'adresse : <http://www.math.upatras.gr/~cdrossos/Docs/Dros4WICT.pdf>
- Alberto Peruzzi (2006), « The meaning of category theory for 21st Century Philosophy », *Axiomathes*, 16:425–460, Springer
- Jean-Pierre Marquis (2006), « Categories, Sets and the Nature of Mathematical Entities » J. van Benthem, G. Heinzmann, M. Rebuschi and H. Visser (eds.), *The Age of Alternative Logics: Assessing Philosophy of Logic and Mathematics Today*, 181–192
- Ralf Krömer (2007), *Tool and Object. A History and Philosophy of Category Theory*, 2007
- Jean-Pierre Marquis (2009), *From a Geometrical Point of View. A Study of the History and Philosophy of Category Theory*, Springer.
- Jairo José da Silva (2010), « Structuralism and the Applicability of Mathematics », *Axiomathes*
- Franck Jedrzejewski (2011), *Ontologie des catégories*, L'Harmattan.

Retombées cognitives et perceptives de la formalisation algébrique et catégorielle

- Graeme S. Halford & William H. Wilson (1980), « A Category Theory Approach to Cognitive Development », *Cognitive Psychology*, 12
- Pascal Boldini (1994), « Morphismes et catégories : une lecture formelle de Piaget », *Intellectica*, 2(19), 187-216
- J. Macnamara & G. E. Reyes eds. (1994), *The Logical Foundations of Cognition*, Oxford University Press, New York (en particulier : François Magnan & Gonzalo E. Reyes, « Category Theory as a Conceptual Tool in the Study of Cognition »)
- Ronald Brown & Timothy Porter, « Category Theory and Higher Dimensional Algebra : potential descriptive Tools in neuroscience », 2003/2008
- Ronald Brown & Timothy Porter, « The intuitions of higher dimensional algebra for the study of structured spaces », *Revue de Synthèse*, 2003
- Wolfgang Wildgen (2004), « The phenomenology of symbolic forms (Cassirer) and geometrical reductionism (Klein, Leyton) », Winter-Symposium: *Cognition and phenomenology. Philosophical implications of – and preconditions for – the study of meaning*, Aarhus Center for Semiotics, 29-31 janvier 2004

- Ehresmann A. C. et J.-P. Vanbremeersch (2007), *Memory Evolutive Systems: Hierarchy, Emergence, Cognition*, Elsevier, Amsterdam.
- Andrée C. Ehresmann et Jean-Paul Vanbremeersch (2009), « MENS, a mathematical model for cognitive systems », *Journal of Mind Theory* 0-2, 129-180.
- René Guitart (2009), « Emergence cohomologique du sens dans les discours regardés comme systèmes vivants au sens d'Ehresmann et Vanbremeersch », *mamuphi*
- Steven Phillips & William H. Wilson (2010), « Categorical Compositionality : A Category Theory Explanation for the Systematicity of Human Cognition », *PLoS Computational Biology*, 6(7).
- Yair Neuman (2012), « A Novel Generic Conception of Structure : Solving Piaget's Riddle », à paraître.

===

David Lewin et la phénoménologie husserlienne :

(1) Modèle husserlien bidimensionnel de la perception du temps (Lewin 1981)

« L'article [Lewin 1981] développe un modèle numérique qui compte, à chaque position-comme-maintenant t ["*now-time t*"] le nombre de laps de temps [*time-spans*] que je retiens d'un passé récent pertinent ayant (eu) durée égale à d . On construit ainsi une fonction $W(d,t)$ qui donne un vecteur progressif d'intervalles de durées ["*unfolding durational-interval vector*"] au fur et à mesure que le curseur-présent t avance. Le concept à la base de cette construction utilise un modèle husserlien bidimensionnel de la perception du temps [*Husserlian two-dimensional model of perceptual time*], un modèle qui exprime aussi bien les « impressions primaires » chez Husserl, impressions qui suivent les curseur-présent t , mais aussi les « retentions » chez Husserl, projections d'instant temporels passés [*projections of remembered past times*] (ainsi que durées passées) dans ma conscience présente [*into my present consciousness*]. Ensuite, dans le même article, j'envisage en quelque sorte les « protentions » chez Husserl, des projections d'attentes futures dans la conscience du présent » (Lewin, 1986/2006)

→ Quelques exemples d'utilisations de la fonction $W(d,t)$: cf. powerpoint

- Rythme « Abadja » (Afrique) = Rythme Bembé (Cuba)
- Richard Wagner, *Parsifal* (Prédile Act 1)
- Luciano Berio, *Six Encores* (« Brin », 1990)

(2) Modèle provisoire pour un acte perceptif en musique (Lewin 1986/2006)

Une perception musicale p est ici définie comme un quintuple $p = (EV, CXT, P-R-LIST, ST-LIST)$ où :

- EV spécifie un événement sonore ou une famille d'événements perçus [*being "perceived"*]
- CXT spécifie un contexte musical dans lequel a lieu l'acte perceptif
- P-R-LIST est une liste de couples (p_i, r_i) spécifiant une perception p_i et une relation r_i que p entretient [*bears*] avec p_i
- ST-LIST est une liste d'énoncés [*statements*] s_1, \dots, s_k qui sont faits dans un langage donné L (par exemple dans un langage d'une théorie musicale donnée, etc.)

L'objet EV aura en définitive une fonction lexicale [*lexical function*], nous permettant de marquer, collecter et comparer un certain ensemble de perceptions formelles [*formal perceptions*], i.e. « perceptions-about-EV ». Le rôle de EV dans mon modèle correspond à l'analyse par Miller du « déterminable-X » chez Husserl [Izchak Miller, *Husserl, Perception, and Temporal Awareness*, Cambridge, Mass.: The MIT Press, 1984]. Miller écrit qu'il doit y avoir "une caractéristique [*feature*] . . . de l'acte perceptif qui détermine l'objet de l'acte en faisant abstraction de ses propriétés, une caractéristique qui nous offre une visée intentionnelle sur l'objet en question à travers une série d'expériences avec lesquelles le sens donné à notre acte peut bouger et changer radicalement. Ce trait du sens perceptif noématique [*perceptual noematic Sinn*] c'est précisément ce que Husserl appelle le X-déterminable [*demonstrable-X*]." Je partage la nécessité de supposer ce demonstrable-X, qui correspond à mon EV, même si je ne suis pas persuadé de sa nécessité logique pour un discours sur la perception de la musique. En revanche, la nécessité d'un contexte musical CXT dans ce discours est beaucoup plus claire. [...] En particulier, dans la mesure où le langage L implique le langage d'une théorie musicale, cela signifie que l'on doit être prêts à considérer le contexte CTX pour une perception p comme ayant une composante théorique (parallèlement à n'importe quelle composante psychoacoustique) »

→ Ex. d'application du modèle à une situation analytique :

- Franz Schubert, *Die schöne Müllerin* (« Morgengruss ») – Example 4.6 + EXAMPLE 2

Example 4.6

Gu - ten Mor - gen, schö - ne Mü - le - rin! Wo steckst du gleich das
 Köpf - chen hin, als wär' dir was ge - sche - hen? Ver -
 driesst dich denn mein Gruss so schwer? Ver - stört dich denn mein
 Blick so sehr? so muss ich wie - der ge - hen, (usw)

Noeses (Percepts)
 I hear
 d: i¹
 c: iv⁶

Noematic Sinne
 12 13 14
 d: iv⁶ V i i¹ i¹
 c: iv⁶ V

Determinable-X

EXAMPLE 2. Lewin's analysis of "Morgengruß" recast in Husserlian terminology

Conclusion (Lewin):

« Nous percevons beaucoup d'autres choses sur à propos de la mesure 12 quand nous écoutons les événements de cette mesure dans une variété d'autres contextes. L'enjeu de cet exercice est d'examiner avec précision la variété de perceptions formelles [*formal perceptions*] qui sont engendrées par une telle variété de contextes formels pour les Événements de la mesure 12 et d'autres familles d'événements liés. Notre modèle nous permet de surmonter certaines fausses dichotomies qui s'instaurent quand nous supposons – de façon erronée – que nous analysons **un** phénomène dans **une** position de l'espace-temps phénoménologique [*at one location in phenomenological space-time*], alors que nous sommes en train de parler de plusieurs phénomènes dans des endroits tout à fait différents (de l'espace-temps phénoménologique). »

[Il n'y a pas de fait musical indépendant du contexte]

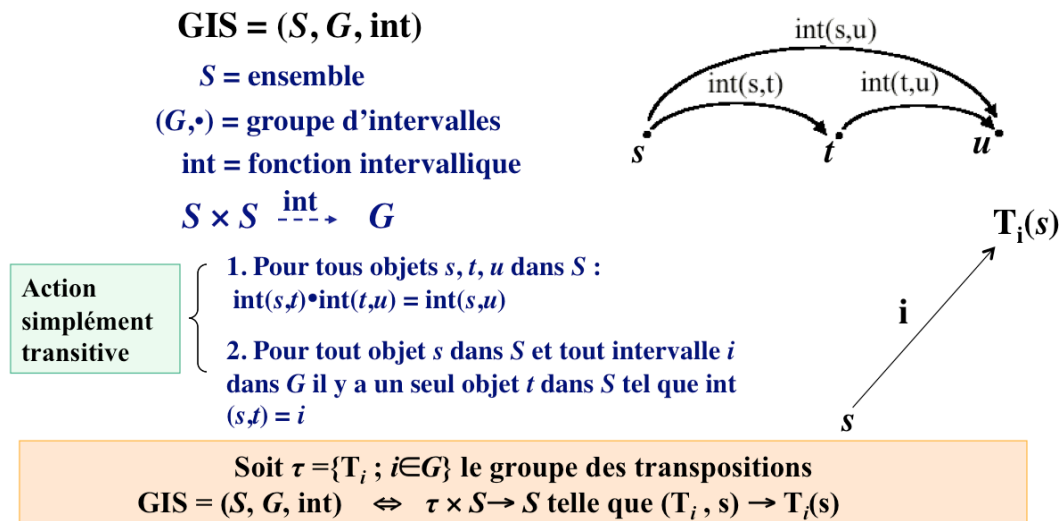
Discussion (à partir de Kane, 2011) :

- Influence de la « phénoménologie de la côte ouest » (*West Coast phenomenology*) sur l'appropriation de la phénoménologie husserlienne chez Lewin
- Parallèle entre la critique de l'AI (première version, AI1 et deuxième version, AI2) par Hubert Dreyfus et l'attention au contexte dans le modèle-p de Lewin
 - Critique de l'AI1 : intelligence comme une forme d'élaboration de l'information sur des unités symboliques et indépendantes du contexte (*contexte-free*)
 - Critique de l'AI2 (*contexte-determined frames*): dualité corps/esprit (*mind/body split*)=intelligence comme désincarnée (*disembodied*)
- Ouverture de Lewin vers une phénoménologie post-husserlienne (cf. Partie V, « Perception and the Productive Modes of Behavior ») :

« J'ai la conviction que toute théorie de la musique peut être utile au-delà de l'analyse et de la perception comme béquille pour l'action musicale [*goads to musical action*], comme façon de suggérer ce qui aurait pu être fait, au-delà d'une façon de regarder ce qui a été fait. [...] Puisque la musique c'est quelque chose que l'on fait et non seulement quelque chose que nous percevons (ou comprenons), une théorie de la musique ne peut pas être développée entièrement à partir d'une théorie de la perception musicale. [...] Faire de la musique comme une modalité de perception musicale [*as a mode of musical perception*] — ce lien dans la chaîne de perception-et-crétion est absent dans les théories perceptives que nous avons considérées jusqu'à présent, y compris mon propre modèle-p, tel que nous l'avons présenté. Peut-être le lien pourra éventuellement être établi à l'intérieur du contexte des systèmes conceptuels reçus [*within the context of received conceptual systems*]. Après tout Husserl appelle la perception un acte mental et la décrit comme quelque chose d'extrêmement créatif. Mais je ne vois pas, à présent, comment il pourrait distinguer et comparer ce que nous appelons « actes d'écoute » [*acts of listening*], actes d'interprétation [*acts of performing*] et actes de composition [*acts of composing*] en tant que variétés de réponses perceptuelles dans des contextes musicaux différents ».

(3) Structure de GIS (Lewin 1987)

L'attitude transformationnelle comme attitude active et anti-Cartésienne (pas de séparation entre *res extensa* et *res cogitans*) vs attitude intervallique comme passive et cartésienne (Lewin, *GMIT*)



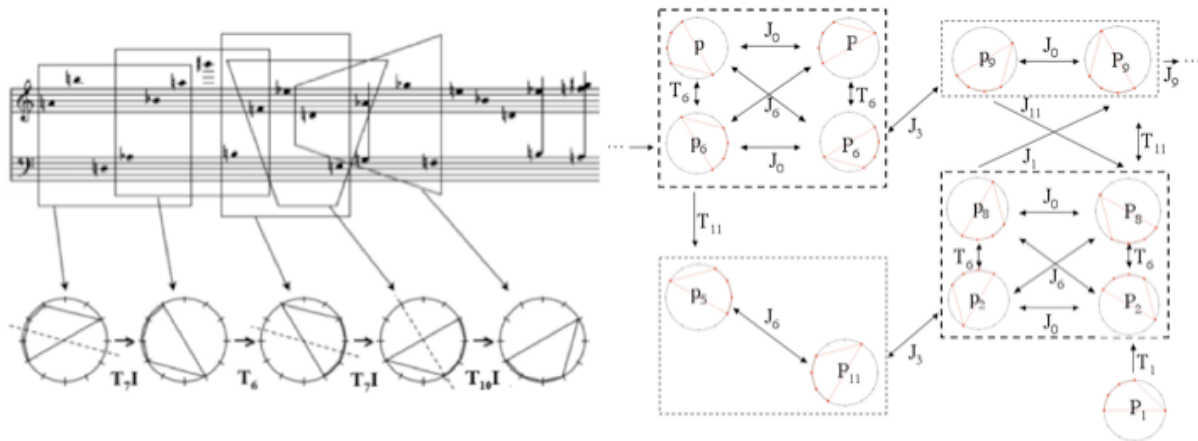
« Plutôt que partir d'une structure de GIS (= système d'intervalles généralisés) et dériver de celui-ci certaines transformations caractéristiques, il est possible de partir d'une famille de transformations caractéristiques et dériver d'elles une structure de GIS. Cela signifie qu'au lieu de regarder la i-flèche (flèche intervalle) comme une mesure d'une *extension* entre des points s et t observés passivement "out there" dans une *res extensa* cartésienne, on peut regarder la situation *activement*, comme un chanteur, un instrumentiste, un compositeur qui se dit : « Je suis dans s ; quelle transformation particulière dois-je opérer [*perform*] pour arriver dans t ? » [C'est là qu'on trouve une] « intrication conceptuelle [*conceptual interrelation*] entre l'intervalle en tant qu'extension [**interval-as-extension**] et la transposition en tant que déplacement caractéristique à l'intérieur d'un espace [**transposition-as-characteristic-motion-through-space**] »

« Nous avons la tendance à nous imaginer dans la position d'observateurs lors que nous théorisons sur l'espace musical ; l'espace est donné ["out there"], loin de nos corps dansant ou voix chantant [*away from our dancing bodies or singing voices*]. "L'intervalle entre s et t " est ainsi conçu pour modéliser une relation d'*extension*, observée dans cet espace qui est externe à nous. [...] Au contraire, l'attitude transformationnelle [*transformational attitude*] est beaucoup moins cartésienne. Etant donné deux éléments s et t dans un espace, cette attitude ne s'appuie pas sur une mesure d'extension observée entre des « points » réifiés ; plutôt elle demande : « Si je suis **dans** s et je veux atteindre t , quel geste caractéristique (en tant que membre d'un groupe qui opère de façon simplement transitive) dois-je opérer [*perform*] afin d'arriver au but ?" Cette attitude est de loin l'attitude de quelqu'un qui est *dans* la musique [*inside the music*], en tant que danseur idéalisé et/au chanteur. Pas besoin d'observateur extérieur (analyste, écouteur) »

« [Mais] plus important que cette dichotomie (entre des intervalles dans un GIS et des opérations de transpositions dans un espace) est le pouvoir de généralisation de l'attitude transformationnelle [*the generalizing power of the transformational attitude*]: elle nous permet de *subsumer* la théorie de la structure de GIS - à l'aide de la théorie des actions simplement transitives - à l'intérieur d'une théorie plus large des transformations. Ce qui nous permet de considérer les intervalles-entre-les-objets [*intervals-between-things*] et relations-transpositionnelles-entre-Gestalts [*transpositional-relations-between-Gestalts*] non comme des alternatives possibles mais comme le même phénomène qui se manifeste dans des façons différentes. »

« Nous n'avons pas l'intuition de quelque chose qu'on pourrait appeler l'« espace musical ». Plutôt nous avons l'intuition d'une multiplicité et une variété d'espaces musicaux au même temps. Les structures de GIS et les réseaux transformationnels peuvent nous aider à explorer l'une de ces intuitions et à étudier la façon avec laquelle elles interagissent, aussi bien d'un point de vue logique que à l'intérieur d'une œuvre musicale particulière. »

→ Exemple d'attitude transformationnelle : analyse du *Klavierstück III* de K. Stockhausen (Lewin MFT)



Discussion : la généalogie algébrico-géométrique d'un structuralisme phénoménologique en musique (Klein→Cassirer→Granger→Piaget→....→Lewin)

« La nature d'une géométrie donnée est définie par rapport à un groupe déterminé et la façon avec laquelle des formes spatiales sont liées entre elles à l'intérieur de ce type de géométrie [Cf. Felix Klein Erlangen Program - 1872][...] On peut se poser la question de savoir s'il y a des concepts et des principes qui sont [...] des conditions nécessaires pour à la fois la constitution du monde perceptuel et la construction de l'univers de pensée géométrique. Il me semble que le concept de groupe et la notion d'invariance sont précisément ces principes » (Ernst Cassirer (1944), « The concept of group and the theory of perception », *Philosophy and Phenomenological Research*, V/1, 1-36)

« [C'est la notion de groupe qui] donne un sens précis à l'idée de structure d'un ensemble [et] permet de déterminer les éléments efficaces des transformations en réduisant en quelque sorte à son schéma opératoire le domaine envisagé. [...] L'objet véritable de la science est le système des relations et non pas les termes supposés qu'il relie. [...] Intégrer les résultats - symbolisés - d'une expérience nouvelle revient [...] à créer un canevas nouveau, un groupe de transformations plus complexe et plus compréhensif. » (Gilles-Gaston Granger (1947), « Pygmalion. Réflexions sur la pensée formelle », dans *Formes, opérations, objets*, Paris: Librairie Philosophique J. Vrin)

« La théorie des catégories est une théorie des constructions mathématiques, qui est macroscopique, et procède d'étage en étage. Elle est un bel exemple d'abstraction réfléchissante, cette dernière reprenant elle-même un principe constructeur présent dès le stade sensori-moteur. Le style catégoriel qui est ainsi à l'image d'un aspect important de la genèse des facultés cognitives, est un style adéquat à la description de cette genèse. » (Jean Piaget, Gil Henriques et Edgar Ascher (1990), *Morphismes et Catégories. Comparer et transformer*, Paris et Neuchâtel: Delachaux et Niestlé)

« La phénoménologie husserlienne des mathématiques est structurale en ce qu'elle se fixe sur les invariances (donc ce qui apparaît par variation), dont elle fait le cœur de l'objectivité mathématique, en tant qu'objectivité formelle. [...] La pensée catégoriale n'est pas du tout étrangère, dans ses fondements, au type de « structuralisme » qui est celui de la phénoménologie, simplement en en faisant, avec des moyens que la phénoménologie ne pouvait pas soupçonner pour des raisons tenant à l'avancement du savoir mathématique autour de 1900, un structuralisme dynamique qui, par certains côtés, est beaucoup plus phénoménologique [...] que celui-là même que la phénoménologie pouvait proposer. [...] Il nous semble que, aujourd'hui, la théorie mathématique des catégories fournit, peut-être pour la première fois, un cadre théorique à ce que pourrait être une véritable épistémologie phénoménologique des mathématiques, ainsi que, du point de vue philosophique en général, un extraordinaire champ d'application à la phénoménologie. Elle nous donne enfin les moyens de remplir ce qui a toujours été le programme de la phénoménologie, à savoir ne jamais séparer le concept de l'intuition. »

J. Benoist, « Mettre les structures en mouvement: la phénoménologie et la dynamique de l'intuition conceptuelle. Sur la pertinence phénoménologique de la théorie des catégories », L. Boi, P. Kerszberg, F. Patras (éd.), *Rediscovering Phenomenology*, Springer, 2007.