

Expliquer la cohésion par des spires

ABSTRACT

Why do various elements hold together? Quantum mechanics gives a new way to approach the cohesive factor. The inner relation of an unit must be founded in intension and be interactive with the environment, as any systemic vision.

Such are the principles which a source of cohesion must follow; they receive an answer with a new mathematical structure : the spires -or open loops - which can be projected on categories. Thus is emerging a model of the source of cohesion, underlying any form.

RESUME

Pourquoi des éléments divers tiennent-ils ensemble ? La mécanique quantique permet d'approcher le facteur de cohésion d'une manière nouvelle. La relation interne à l'unité doit se fonder en intension et de manière interactive avec l'environnement, comme dans toute vision systémique.

Tels sont les principes que doit satisfaire la source de cohésion; ils reçoivent une réponse, avec une nouvelle structure mathématique : les spires – ou boucles ouvertes - qui se projettent sur des catégories. Ainsi émerge un modèle de source de cohésion, sous-tendant toute forme.

INTRODUCTION

Pourquoi des éléments divers tiennent-ils ensemble ? Pourquoi ne s'éparpillent-ils pas aux quatre vents ? Telle est la question de la cohésion. Une question connexe concerne l'attraction d'éléments extérieurs : comment se fait-il que certains éléments soient attirés, assimilés et d'autres repoussés, libérés ou dégagés d'une unité. Car la cohésion pose la question de l'unité. Comment se maintient-elle, évolue-t-elle ?

Depuis longtemps déjà, la systémique [Morin77] a décrit la propriété d'émergence, l'existence d'une unité ayant des caractéristiques ou comportements différents de ses composants. L'étude de la cohésion bénéficie de l'approfondissement de la mécanique quantique, à la base de la systémique, et des études sur la morphogénèse.

Ce qui caractérise une unité composite, c'est la relation avec ses composants; par exemple, ce qui caractérise un caractère d'imprimerie, c'est sa forme et non le poids de l'encre sur le papier. On retrouve ici **la distinction substance-forme** introduite par Aristote. La physique moderne donne un argument supplémentaire ; l'énergie totale d'une unité composite est la somme de l'énergie des composants; d'après la relation de Planck –Einstein $E = h \nu$, la fréquence est proportionnelle à l'énergie; on devrait donc observer pour les grandes unités ou unités massives une pulsation plus rapide que pour les petites. Au contraire, il semble que les grandes unités aient une vibration plus lente, aussi nous admettrons cette distinction substance-forme.

Pourquoi distinguer forme et source de cohésion ?

Les mécanismes de réaction et d'orientation de la forme sont complexes et multiples. Il suffit de penser à la forme d'une feuille, à une organisation ou au comportement d'une personne, pour réaliser que le problème est complexe et ne donnera pas de réponse simple, compréhensible avant des décennies, tant les facteurs sont multiples ou subtils (histoire).

Pour éviter la description de tous ces mécanismes d'interaction, nous posons l'hypothèse qu'il existe une source de cohésion qui sous-tend la forme et assure sa cohésion, nous postulons que la limite entre la source et la forme induite se marque par un rayonnement.

APPORT DE LA QUANTIQUE ET DES CATEGORIES

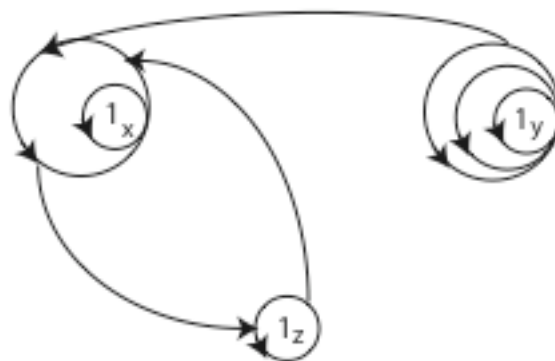
La mécanique quantique, en tant qu'une des innovations notables du 20^{ème} siècle, a introduit un certain nombre de faits :

- Toute grandeur n'existe que par rapport à un acte de mesure, que celui-ci soit virtuel ou réalisé.
- Le grain indivisible dans la matière est un cycle ou quantum d'action
- L'action est de dimension ML^2T^{-1} , soit un espace tournant, ce qui décrit une cohésion élémentaire
- Les échanges sont discrets
- La mesure est une interaction
- L'identité est une action, car elle est définie par un opérateur
- L'identité est discontinue
- L'action (mesure ou identité) doit être prise en compte

La mécanique quantique s'applique lorsque l'action est de l'ordre de h (10^{-34} MKSA). François Dubois a émis l'hypothèse fracta-quantique : le quantum (unité indivisible) s'applique à tout niveau. L'atomicité (caractère insécable) s'applique à toute unité non décomposable en parties indépendantes (donc complexe).

À d'autres échelles de grandeur, le caractère insécable s'applique aux actes de mesure ou actes de connaissance, mais l'observation d'un niveau plus fin est possible, à l'inverse du niveau des particules de la physique. Cet accès à un niveau plus fin n'exclut pas l'unité de comportement qu'Edgar Morin a introduite comme propriété émergente. L'existence de divers niveaux simultanés oblige à une plus grande rigueur dans le suivi des actions effectuées, car l'action reste la base de l'atomicité ou caractère insécable. "L'unité complexe est plus que la somme des parties." [Morin 77]

Le langage mathématique des catégories convient particulièrement bien aux propriétés quantiques. Une catégorie est un ensemble de flèches dont les points sont identifiés à des relations à elles-mêmes ou des flèches, éléments neutres pour la composition. Toute flèche décrit donc une action, soit de déplacement d'un point à un autre, soit un élément structurel d'un point (relation à soi-même), soit l'identité d'un élément.

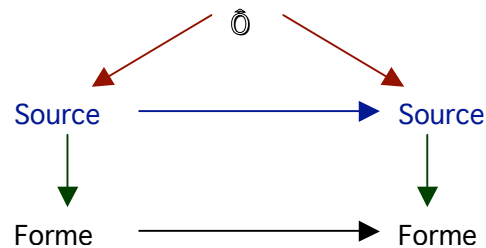


Exemple de catégorie avec 3 éléments

Une catégorie décrit habituellement une structure mathématique, on a ainsi la catégorie des ensembles, des ensembles ordonnés, de groupes, des variétés continues ... (Cette théorie est rappelée dans Chaumette 06, MacLane 98).

Il existe un foncteur (correspondance entre des catégories) de la catégorie vide \mathbb{O} ou Origine vers toute catégorie. Ce foncteur décrit donc l'existence même de l'action ou de tout système.

Les sources de cohésion peuvent alors se décrire comme une catégorie, distincte de celle des formes et liées à un foncteur (qu'on appellera intensionnel) provenant de la catégorie \mathbb{O} . Ci-dessous le foncteur comprend toutes les flèches de \mathbb{O} aux Sources de cohésion.



VERS QUOI ?

Bailly et Longo remarquent que la science décrit un problème en décrivant un espace dans lequel la solution suit le plus court chemin, il s'agit du principe de moindre action. Ce principe de moindre action suppose donc la définition d'un état initial, d'un état final et d'un chemin optimal (ou de l'ensemble des chemins probables selon Feynman). Ce principe de moindre action repose sur un ternaire ou base 3 et répond à la question "Comment aller du début à la fin, ou du point A au point B". En mécanique quantique, ce principe s'illustre dans le ternaire Instrument - Opérateur - Objet qui donne le résultat de la mesure. L'opérateur peut porter sur l'objet ou, par adjonction, porter sur l'instrument. Ainsi, l'instrument - la personne - perçoit un objet à 3 mètres, parce qu'une translation de 3 mètres mettrait l'objet à son contact, mais l'instrument peut aussi construire une représentation d'un mouvement de 3 mètres vers l'objet et s'imaginer le contact; c'est bien ce mouvement qui est représenté dans la conscience.

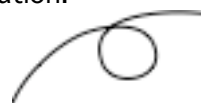
Pour distinguer la forme et la source de cohésion, il faut poser une limite, et à l'image du soleil, **la limite la plus simple est celle du rayonnement**¹. Le rayonnement décrit quelque chose de local et qui va vers quelque chose, mais le point d'arrivée n'est pas précisé. On pourrait aussi adopter la vision inverse : le rayonnement est enregistré sur un appareil, mais sa source d'émission est ignorée localement, elle sera déduite par la suite.

En termes généraux, la question est "**Vers quoi**" va une chose et non comment elle y va; **cette question est à base 2**. La base 2 suppose une relation, mais sans que les extrémités en soient définies.

LA THEORIE DES SPIRES

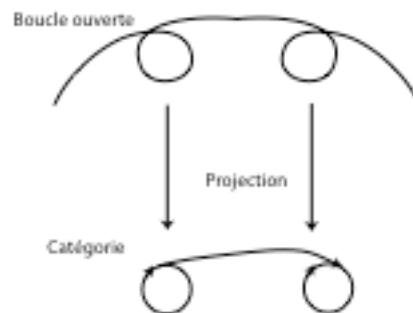
La théorie mathématique des catégories décrit une classe de flèches ou relations dont certaines sont des éléments neutres. L'identité des objets dans une catégorie est prise en compte, elle convient donc pour décrire l'action de l'opérateur identité ou les actions des opérateurs quantiques qui donnent des résultats de mesure. Une flèche a une source, un but et décrit un chemin, elle convient donc (comme les catégories), pour une question à base 3. Pour répondre une question à base 2, il nous faut une structure mathématique.

Une alternative simple est d'envisager **une boucle ouverte aux extrémités indéfinies**. La boucle se projette sur une flèche identité qui décrit l'identité d'un objet, et les extrémités ouvertes symbolisent la capacité de relation.



¹ Une autre solution serait celle des semi-graphes avec un point et une semi-arête, à l'image de personnes qui tendent la main. Une arête (relation) serait alors la rencontre de deux personnes qui se tendent la main. Mais cette structure est pauvre et revient à celle des catégories.

Deux boucles ouvertes peuvent se composer et, par composition, se projettent en une flèche avec un point de départ ou source défini, un point d'arrivée ou but défini, et un chemin. Ces boucles se projettent donc sur une catégorie, de base 3, répondant à la question Comment.



Plusieurs boucles ouvertes peuvent avoir la même identité (d'objet) et donc décrire la continuité de cet objet.

Plusieurs boucles ouvertes se composant décrivent donc une spirale et l'on peut donc appeler une boucle ouverte une spire.

La spire est relation, et cette relation définit un en-soi, elle a donc 2 aspects, un aspect ouvert indéfini (pas d'extrémités aux brins), et un aspect qui se définit : la boucle. Cette boucle définit donc une identité, forme au sens le plus restrictif ou le plus sommaire. La spire illustre une prise à soi de l'expérience, celle-ci se fait sienne pour l'identité qui se construit, c'est le sens initial de co-naître.

Remarque : Ces spires sont créées pour décrire le rayonnement et il est donc normal que l'on trouve l'équivalent de la particule dans la boucle et l'équivalent de l'onde dans les extrémités. Plus exactement, la projection sur une boucle identité décrit un photon (et sa position), et la composition de deux boucles décrit l'impulsion ou longueur d'onde, aspect ondulatoire. Ce point doit bien sûr être vérifié.

PRINCIPES DE LA SOURCE DE COHESION

Il nous semble nécessaire que la cohésion obéisse à 3 principes :

P1 La relation interne est essentielle à la cohésion

Les composants se maintiennent ensemble grâce à cette relation.

Une unité donnée à un niveau résulte de cette relation interne, il s'agit de montrer comment l'unité se construit ou s'entretient à partir d'un niveau plus fin. On touche à la propriété d'émergence dans les systèmes. Il y a relation avec des parties internes ou composants.

P2 L'existence de l'unité se renouvelle

Elle n'est pas donnée une fois pour toutes. La forme s'entretient et n'est pas un résultat, produit par un phénomène extérieur. La question n'est pas que le verre reste entier, tel qu'il a été posé, c'est expliquer sa cohésion interne, ce qui la crée. Le facteur qui fonde l'existence de la forme doit être pris en compte, à l'instar de l'identité des particules quantiques.

P3 : La forme est en interaction avec ce qu'elle n'est pas, son environnement.

L'unité ou forme se démarque de ce qu'elle n'est pas, son extériorité, en termes hégéliens. Lorsque cette limite conceptuelle s'inscrit dans l'espace et devient interactive, l'unité interagit avec l'environnement (termes systémiques).

Ces trois principes s'appliquent à la cohésion de toute forme et on suppose, hypothèse supplémentaire, qu'ils s'appliquent à la source de cohésion.

Par exemple, un groupe social entretient son unité par les relations entre ses membres, il existe en fonction d'un statut ou de buts communs, et il se différencie de l'extérieur, tout en acceptant de nouveaux membres ou en permettant la sortie d'anciens.

Donc les buts de l'étude de la Cohésion sont

B1 : expliquer le maintien et le renouvellement de la forme et de sa source

B2 : expliquer la relation d'une partie avec le tout

Donc les petits cycles dans le grand.

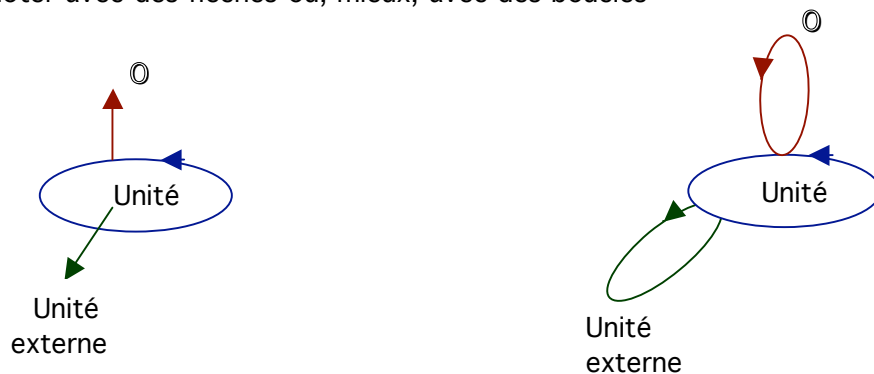
B3 : expliquer l'attraction d'une unité sur une autre extérieure (ou la répulsion ou l'indifférence)

La cohésion peut se définir comme une relation de l'unité à elle-même [Chaumette 06]

Dans cette relation à soi, l'unité a 3 modes de relation

- Relation avec l'extérieur (éléments non encore intégrés) : c'est repérer les sources de rayonnement et leur direction. B3
- Relation avec les parties de l'unité et les divers niveaux. B2
- Relation avec le stimulus fondateur. B1

On peut les noter avec des flèches ou, mieux, avec des boucles



Les relations sont notées selon les couleurs associées : Dynamisme rouge, lien avec le stimulus fondateur, Cohésion ou relation interne bleu, et relation externe Vert. [Chaumette 06]

UN MODELE DE LA SOURCE DE COHESION

Le rayonnement répond au 3^{ème} principe, il rend compte de l'unité et de son interaction avec l'environnement. Autrement dit, (hypothèse H1) **cette interaction est composée de spires**. Les spires ont été introduites justement pour délimiter la source de cohésion sur une base 2 et non en expliquant un mécanisme, qui serait à base 3.

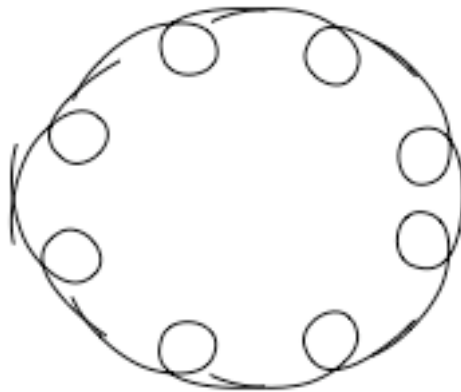
Le photon est un petit cycle, une action, qui se propage sans action. On peut l'assimiler à une action libérée, sans rapport avec sa source, alors qu'une particule vibre et entretient son identité, par des actions renouvelées. Le rayonnement est une spire, elle est émise à l'instant, mais une unité qui se maintient suppose de plus une action renouvelée qui la fonde.

La dimension intensionnelle décrit l'action fondatrice de l'unité, ce qui lui donne existence, cette dimension relie donc l'origine (vide) et l'unité. On peut l'assimiler à la fibre de jauge en physique. Dans cette dimension intensionnelle, du vide Origine O à l'expression manifeste, l'hypothèse la plus simple (H2) est **qu'une spire décrive cette relation de l'origine au manifesté**. La source de cohésion est alors la boucle se formant dans le flux d'existence (au sens étymologique : sortir de l'être).

Cette **spire intensionnelle peut aussi transmettre l'information holographique**, selon cette nouvelle hypothèse (H3), les diverses spires des composants, parties de l'hologramme, transmettent l'information du tout ou unité supérieure.

Bien sûr, cela laisse en suspens la question de la limite de cet hologramme. Pourquoi s'imprime-t-il ici et jusque-là et pas au-delà ? Pourquoi s'inscrit-il dans ce composant et non dans cet autre ?

Il reste le deuxième principe qui correspond à la relation à d'autres composants ou parties. On pourrait dire qu'il s'agit d'une relation à soi dans l'espace, l'espace étant l'ensemble des possibles, ou la variété des possibilités. **La relation interne à la source de cohésion peut ici se décrire par une spire** (H4), une relation ouverte qui se définit dans cette relation à l'autre. Chaque composant se présente alors comme une spire et l'ensemble de ces spires liées les unes aux autres constitue un cercle. Chaque spire est ouverte sur le monde, et les liens entre spires ne sont pas les seuls liens. Ainsi, (H5) **par abstraction, les diverses spires constituent une boucle ouverte, c'est-à-dire une spire à un niveau supérieur.**



La simple vision de ces spires assemblées milite en faveur de d'une source de cohésion composée de plusieurs spires ou de plusieurs brins ouverts à diverses dimensions.

Reprenons le modèle envisagé jusqu'ici.

1/ La source de cohésion est fondée par une spire intensionnelle qui va de l'origine à l'expression, cette spire suscite l'existence renouvelée de la source, ce qui constitue le temps interne, mentionné par Bailly et Longo. Cette spire peut s'accompagner d'une information holographique en chaque partie de l'unité.

Joëlle Proust étudiant la nature de la volonté, montre que celle-ci suppose une anticipation de la part du sujet, ainsi un temps interne est nécessaire pour avoir une volonté. On retrouve donc la notion de temps interne et d'in-tension dans un autre domaine. [Proust05]

2/ La source de cohésion relie les divers composants entre eux, on le suppose momentanément par une spire abstraite. Celle-ci décrit les états possibles ou assemblages possibles de divers composants. L'espace est l'ensemble des possibles, cette spire décrit donc un espace interne, mentionné aussi par Bailly et Longo.

3/ Enfin, la source de cohésion influence la forme par rayonnement c'est-à-dire par des spires. Comment ce "rayonnement" est-il reçu par la forme, en d'autres termes, comment la spire s'ancre-t-elle dans le mécanisme de réponse de la forme ? La réponse est simple puisqu'une spire se projette sur un élément neutre d'une catégorie, et que l'association de deux spires se projette sur une flèche d'une catégorie. Donc le passage de la source de cohésion à la forme est aisé du point de vue mathématique.

La structure de la spire est appliquée à fond dans ce modèle, qui est le plus simple que l'on puisse former.

Reprenons la question de la cohésion avec des exemples.

Une unité se dirige vers des valeurs reconnues dans son environnement, parce que ces valeurs sont importantes pour elle. Il y a donc attraction vers une source externe, discernement et mouvement ultérieur. Le discernement et le mouvement sont fournis par le mécanisme d'intégration de la forme, mais la relation ouverte avec l'environnement est nécessaire, elle fournit l'attraction.

La relation entre les divers composants s'illustre en une ronde, mais l'ouverture à l'extérieur est aussi portée par chacun, comme les divers membres d'un groupe qui doivent s'entendre. Il faut ici distinguer entre le rôle ou attitude jouée par chaque membre du groupe, qui relève d'un mécanisme de réponse et qui a un contenu, de la source de cohésion elle-même où c'est la relation au monde qui permet la cohésion.

L'existence d'un groupe illustre la perspective intensionnelle. Si le groupe n'a pas de but, de raison d'être, il disparaît ou s'évapore.

LA DYNAMIQUE

Deux questions sont posées au début de l'article, dont celle de l'attraction d'un élément extérieur ou vers celui-ci. La spire formalise le rayonnement et fournit un cadre de réponse, mais ne décrit pas l'attraction telle qu'elle s'effectue. Comme l'ont indiqué Bailly & Longo [Bailly 06], la plupart des théories scientifiques décrivent des chemins ou trajectoires, et des flèches dans une catégorie fournissent un cadre de réponse (à base 3). Mais il faut y ajouter le principe de moindre action pour trouver le facteur dynamique, c'est un hamiltonien, lagrangien ou l'équation d'évolution.

Quelle dynamique peut décrire l'évolution entre spires ? Pour l'attraction, on distingue un avant et un après, soit une succession d'instantanés, on peut ainsi obtenir un mouvement, mais quel est le facteur moteur ? Il faut supposer un principe d'affinité entre les spires. Cette affinité peut s'effectuer par des vibrations harmoniques ou des rapports de couleurs, (valeurs reportées sur le cercle chromatique par exemple) [Chaumette 06]. Cela suppose un espace à 1 dimension, celui des fréquences sonores ou des longueurs d'onde lumineuses, soit une dimension paramétrique, comme le temps.

Deux spires s'attirent si elles vibrent avec des fréquences concordantes (en affinité, selon les intervalles musicaux). Elles se reconnaissent comme liées, s'incluant au cours du temps. Ces termes correspondent à une description ondulatoire, en termes corpusculaires on parlera d'énergie et d'impulsion. Ainsi, la question de l'attraction des spires vers des éléments extérieurs reçoit un début de réponse.

PERSPECTIVES

Les perspectives sont d'abord de vérifier la cohérence de ces éléments théoriques, puis de les développer.

Vérification : les spires utilisées pour généraliser le rayonnement doivent décrire correctement l'optique quantique. Pour cela, des catégories ont déjà servi à illustrer la physique, ce qui nécessite de plonger les catégories ou ensemble de spires dans l'espace-temps. Plus généralement, l'être humain prend contact avec le monde extérieur de multiples façons, par la vue, l'ouïe, le toucher ... Bien sûr, cette question s'étend à toute unité, quelle qu'elle soit. Comment s'exprime ce contact dans l'extension ou espace extérieur ?

Développement: les trois principes conduisent donc à postuler des spires, mais la source de cohésion est-elle composée de deux spires ou de trois (avec la dimension intensionnelle) ? Ou s'agit-il d'une seule spire vue sous 3 angles différents ? Cette dimension intensionnelle est-elle complètement détachée de l'espace physique à 3 dimensions ? Est-elle détachée de l'espace interne (relation entre composants) ? Par exemple, ce qu'un groupe offre au monde est-il nécessairement lié à ce qui unit les membres entre eux ?

Pour revenir à la physique, la lumière est un champ électrique tournant suivant une trajectoire rectiligne dans l'axe de rotation ; cette propagation est scandée par la longueur d'onde ou par cycle. Le photon correspond à un cycle de rotation et à une longueur d'onde, c'est un quantum d'action qui se trouve libéré de sa source et suit sa trajectoire par inertie, sans action. Le photon est de spin 1 ; les particules qui sont en contact renouvelé avec l'origine (réactivation de l'action fondatrice) sont de spin $\frac{1}{2}$. Ce fait peut-il être expliqué par une double attache ou double spire, alors que les photons ou vecteurs d'interaction auraient une seule attache ? Bien sûr, l'explication du spin demi-entier des particules de matière serait un succès pour ce modèle.

En physique classique, une action a la dimension d'un moment angulaire soit $ML^2T^{-1} = MV.L$. Une boucle ouverte ou spire résulte d'une rotation et d'un mouvement en avant, quel est son équivalent en physique classique ? Que signifie ce mouvement en avant ?

En mathématique, une action est une application externe $Ax = y$ où x désigne l'état initial et y l'état final. Quel est l'équivalent d'une spire en mathématiques ?

CONCLUSION

La démarche suivie ici est transdisciplinaire et se réfère à la systémique au sens large (étude de la science des systèmes); elle s'appuie nettement sur la physique quantique, seulement celle-ci ne met pas en évidence les phénomènes de cohésion. Certains lecteurs remarqueront que cet article commence par une question et se termine par des questions, ils y verront une spire; d'autres discernent plus précisément l'importation de divers concepts provenant d'autres interrogations et y verront un faisceau de spires.

Les concepts ont été soulignés, les images ne sont utilisées que pour guider ou illustrer.

Rappelons donc les énoncés de départ et les hypothèses :

E1 Le facteur de cohésion d'une unité est à chercher dans une source de cohésion et non au niveau d'un mécanisme de réponse

E2 La plupart des théories répondent à la question Comment et reposent sur une base 3 : état initial, trajectoire, état final

E3 La limite entre la source de cohésion et la forme est un rayonnement, répondant à la question Vers quoi

E4 Une spire, qui est une boucle ouverte avec des brins sans extrémités définies, permet de répondre à cette question du Vers quoi et se base sur le 2, relation qui se définit.

E5 Les trois principes, de relation interne, d'intension fondant l'existence et d'interaction avec l'environnement, s'appliquent à toute forme mais aussi à leur source de cohésion.

Voici les hypothèses du modèle

H1 L'interaction entre la source de cohésion et l'environnement est constituée de spires

H2 Il existe une dimension intensionnelle, fondant l'existence des éléments

H3 Dans cette dimension, une spire décrit l'existence des sources de cohésion

H4 La relation permettant la cohésion entre composants peut se décrire par une spire

H5 Un anneau de spires forme par abstraction une spire, les liens entre les spires ne bloquent pas d'autres liens avec le monde extérieur.

Comme l'ont remarqué Bailly et Longo, la science décrit des expériences après coup, en introduisant un espace des diverses variables pertinentes. Cette constatation a posteriori vient d'une observation systématique et se fonde sur la question Comment ou sur l'étude de la trajectoire d'un état initial à un état final. Les spires se rapprochent de la conscience et de la construction de la connaissance au présent. Celle-ci se construit dans la relation à son objet, mais cet objet n'est plus extérieur, posé comme donné. Ainsi la théorie des spires,

lorsqu'elle sera développée, rapprochera de la faculté - sur le moment ou en acte - de décider, de créer et de se connaître.

BIBLIOGRAPHIE

- Cohen-Tanoudji, Diu, Laloë, Mécanique quantique, Hermann 1973
Balibar, Levy-Leblond, Quantique, Interdéditions 1984
Bailly, Longo, Mathématiques et sciences de la nature, Hermann 2006
Chaumette, La qualité au-delà des mots, Hermès Lavoisier, 2006
Dubois, Hypothèse fractaquantique, Res-systemica, Vol 2, numéro spécial,
Actes du V^e Congrès Européen de Systémique, Octobre 2002
Mac Lane, Catégories for the working mathematician, Springer-Verlag, 1998
Merleau-Ponty, La phénoménologie de la perception, Gallimard, 1945
Morin, La nature de la nature, Seuil 1977
Proust Joëlle, La nature de la volonté, Gallimard, 2005