

# Un autre type de conceptualisation

La construction des concepts dans l'esprit de tout apprenant, est un « champ » où nous avons certainement beaucoup à apprendre des recherches de la psychologie cognitive où nous avons aussi, nous semble-t-il, beaucoup à apporter en témoignages, en analyses de situations vécues, de critères.

Il existe, sans doute, une grande compatibilité entre nos démarches d'apprentissage par tâtonnement expérimental et ces apports ; il serait nécessaire de mettre à jour celle-ci.

## 3.1. Que faut-il entendre par concept ?

Pour Gérard Vergnaud (12) (théorie des champs conceptuels), un concept  $\mathcal{C}$  est un triplet de trois ensembles :

$$\mathcal{C} = (S, I, S')$$

S : ensemble de situations donnant du sens au concept ;

I : ensemble d'invariants opératoires sous-jacents ;

S' : ensemble de signifiants (ou symbolisations) servant à représenter les invariants, les situations ou les procédures de traitement.

Britt Mari Barth (13) donne une définition opératoire du concept, inspirée des recherches du psychologue Jérôme Bruner (14) :

« Apprendre est d'abord la capacité à discerner des attributs, de sélectionner ce qu'on retient... »

et présente comme exemple **le concept de carré** (tableau 11).

L'étiquette du concept est la combinaison des **attributs essentiels** qui spécifient celui-ci. (« Les diagonales de même longueur » : n'est pas un attribut essentiel car il existe pour le rectangle.)

## 3.2. La conceptualisation est un processus complexe...

(12) *G. Vergnaud : chercheur au CNRS, spécificité : didactique des mathématiques et développement cognitif.*

(13) *Britt Mari Barth : L'apprentissage de l'abstraction, Retz, p. 21 à 29.*

(14) *Jérôme Bruner : directeur du Cognition Project de l'université de Harvard, USA, (1956-1960).*

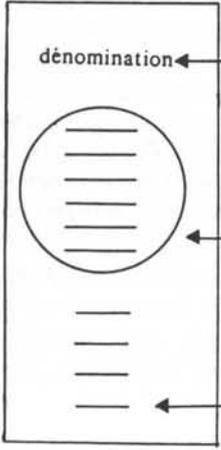
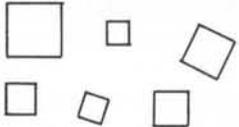
un CONCEPT est	définition philosophique du concept	exemple d'un concept	
 <p>dénomination ← <u>une étiquette</u> ...une pensée abstraite désignée par un mot</p> <p>non pas isolée mais qui désigne une liste d'...</p> <p>attributs ...</p> <p>laquelle est susceptible d'être appliquée à des</p> <p>exemples...</p>	<p>compréhension ou connotation</p> <p>extension ou dénotation</p>	<p><u>carré</u></p> <p>une figure fermée comportant :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 4 segments de droite</li> <li>- de longueur égale</li> <li>- formant 4 angles droits</li> </ul> 	<p>ne sont pas des attributs</p> <p>position grandeur</p>

Tableau 11 : Structure opératoire du concept.

dont on cerne encore incomplètement les éléments et leurs articulations.

### 3.2.1. Jean Piaget (15) fut le premier à montrer :

- que la construction d'un concept n'est pas linéaire,
- que le processus est long,
- qu'il nécessite des activités apparemment sans liaison directe avec le concept en formation,
- que le développement des structures cognitives est « de nature constructiviste, sans préformation ni exogène (empirisme) ni endogène (innéité)... » et qu'il se fait « par continuel dépassements des élaborations successives... à partir des activités spontanées de l'enfant... »

### Jérôme Bruner distingue deux composantes de l'activité conceptuelle (13) :

- la formation des concepts, acte inventif, en réponse à des expériences, fonctionnant très tôt (nourrisson), naturel ;
- l'acquisition des concepts, recherche de la validation des « attributs » servant à distinguer

les exemples des contre-exemples, nécessitant une interaction verbale avec l'entourage.

Ce processus, quoique précédé par la « formation » fonctionne aussi très tôt.

Il insiste sur deux aspects inhérents au processus de formation des concepts :

- les stratégies mentales que le sujet utilise inconsciemment pour conceptualiser :

les individus forment des hypothèses (c'est-à-dire des listes d'attributs pouvant servir à définir un concept), mettant en œuvre des stratégies pour les tester, révisant ensuite à la fois les hypothèses et les stratégies pour atteindre les concepts.

On ne manquera pas de faire ici le parallèle avec le descriptif du tâtonnement expérimental régulé (page 5 et 6 du dossier n° 230) et l'exemple des inférences mathématiques (pages 7, 8, 9).

- le pouvoir de discrimination

C'est dans la confrontation des situations-exemples, quand l'individu aura distingué les similarités (qui sont les attributs du concept) et

(15) Piaget : biologiste, épistémologiste genevois, prend parti pour la pédagogie nouvelle et la fonde scientifiquement. Où va l'éducation ? Denoël Gonthier, 1972.

les différences, qu'il sera possible de décider des critères définissant le concept.

On perçoit ces opérations mentales de comparaison lorsque l'apprenant déclare « **c'est comme** », « **c'est pareil** » ou « **c'est pas pareil** ». Il faut être très attentif à ces « moments-clés »-là (description page 10 du dossier n° 230) pour exercer **une part du maître** ou faire s'exercer « **une part du groupe** » aidant à faire émerger ces similarités et ces différences ou apportant d'autres exemples et contre-exemples.

C'est le moment important où l'enfant identifie un ou des attributs du concept que nous appelons aussi **invariants**.

Ainsi pourrions-nous représenter ce constructivisme conceptuel, qui nous sied bien, par deux schémas simples :

### 3.2.2. Une approche conceptuelle convergente...

Pour J. Bruner et Britt Mari Barth, ces constructions conceptuelles ne se font pas à partir d'une

définition donnée, même illustrée par un exemple (schéma 12), mais à partir de nombreux exemples variés, progressifs, de contre-exemples ou exemples négatifs, où le « **contraste** » aide l'apprenant à discriminer les attributs essentiels.

Ce processus, pas forcément immédiat mais qui peut s'étaler dans le temps selon les concepts et les individus, se représenterait plutôt par une organisation arborescente convergente (schéma 13).

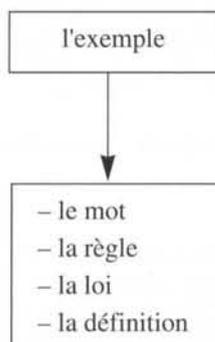


Schéma 12

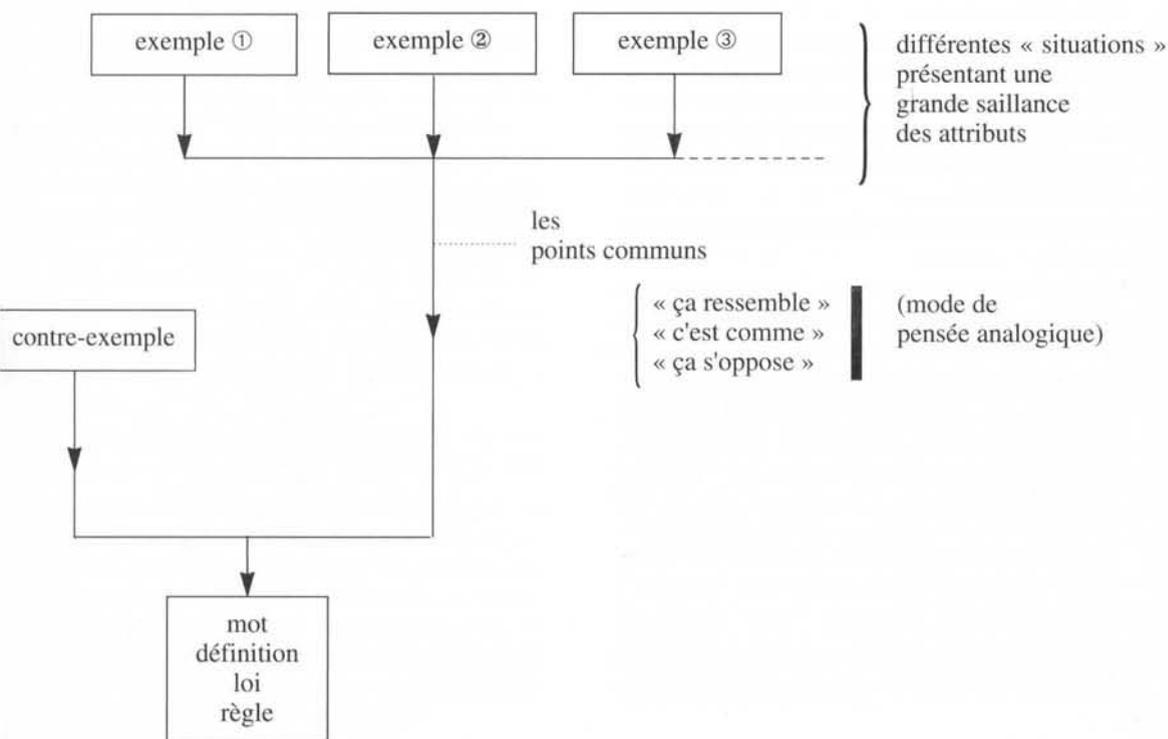
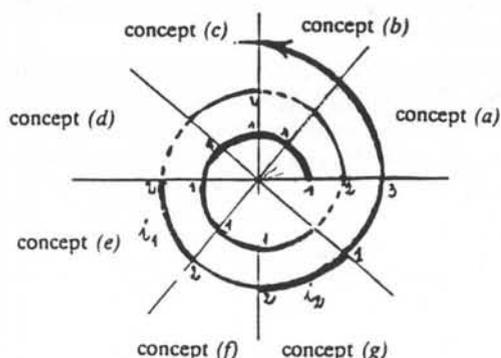


Schéma 13 : Formation des concepts selon Bruner à partir de nombreux exemples ou contre-exemples.

### 3.2.3. Une approche conceptuelle spiralaire d'inspiration piagétienne (16)



(14) *La spirale conceptuelle (... concept non approché à ce passage).*

Dans ce schéma (14) :

- chaque secteur représente « le champ d'un concept », exemple : le concept (a) ;
- la courbe en spirale illustre le cheminement de l'individu ou du groupe qui approche le concept (a).

Au cours des expériences tâtonnées, plusieurs passages se font naturellement dans le champ d'un même concept ; cependant, chaque passage se fait à un niveau d'activité, de raisonnement, de connaissance supérieur au passage précédent.

Exemple : concept (a), 3 passages aux niveaux 1, 2, 3.

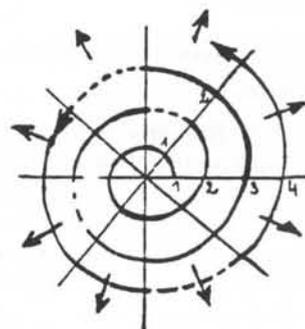
Cela correspond en quelque sorte à des degrés différents de formalisation. Ainsi, à chaque passage, le degré s'élève et le « champ » s'étend (arc plus long) ; sans doute cette évolution est-elle due aux acquis qui interfèrent : d'autres concepts approchés ont apporté un autre modèle, un outil nouveau, mais encore, comme l'écrit Britt Mari Barth : « Un concept n'existe pas seul, mais toujours dans un réseau conceptuel... En élaborant un nouveau concept, il est toujours important de le situer par rapport à d'autres faisant partie du même réseau... »

Par exemple, dans ce schéma, les approches  $i_1$  et  $i_2$  dans les concepts (e) et (g) apportent des

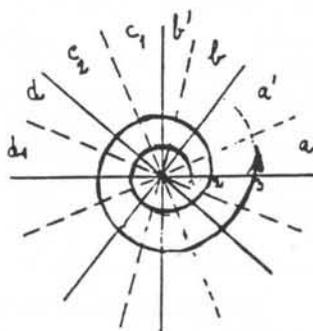
modèles donc des outils nouveaux dont la nouvelle approche du concept (a) peut bénéficier au niveau 3.

De plus, au fur et à mesure que se développent les expériences tâtonnées, les moments de « brainstorming » dans un groupe, le nombre des secteurs conceptuels se multiplie. Ce constructivisme continu se caractérise par un triple phénomène d'extension :

- Une extension qui est une élévation par degrés ou paliers (schéma 15) ;
- une extension du champ conceptuel à chaque niveau : c'est le passage du particulier à une généralisation ;
- une extension par la multiplication des secteurs conceptuels (schéma 16).



(15) *Extension par paliers ou degrés.*



(16) *Extension par multiplication des secteurs conceptuels.*

(16) *Extrait de Pour une mathématique populaire, partie III, E. Lèmery, Casterman, collection E3 Témoignage.*

Il est dans la nature même de la pédagogie Freinet de respecter tout à fait ce type de conceptualisation par approximations successives.

Donnons maintenant deux exemples concrets l'illustrant :

– le concept de **racisme** élaboré durant trois ans en collège (de la classe de 5<sup>e</sup> à celle de 3<sup>e</sup>) ;

– les concepts mathématiques de **translation, symétrie, rotation**, approchés au niveau premier par une multiplicité d'entrées au cours d'un « atelier de géométrie vivante » (grande section maternelle et cours préparatoire décloisonnés dans le cadre du cycle 2).

### 3.2.4. A propos du racisme

Depuis la classe de 6<sup>e</sup>, les élèves poursuivent le dialogue avec l'écrit par leur propre expérience **d'expression libre** écrite ou de création artistique.

Ils vivent quotidiennement des situations interactives de lecture et d'écriture personnelle, de recherche d'information et de communication par la pratique des débats, des enquêtes, du journal, du décloisonnement de classes, des ateliers interdisciplinaires. L'étape ultime est une production originale, débarrassée des conditionnements de l'apprentissage car notre visée a toujours été l'émancipation de l'intelligence, de la sensibilité, de l'imagination des adolescents.

Chaque lecture vaut donc d'abord par la chaîne de désirs d'écriture, de parole orale, gestuelle, d'expression esthétique qu'elle engendre et mettre à plat l'approche d'un concept est une gageure déformante de la réalité de nos classes où se combinent les modes d'appropriation du monde.

Mais il faut bien se faire comprendre un peu. Alors je schématise (voir schéma 17 p. 14).

En amont d'une recherche interdisciplinaire, les enfants d'une classe de 5<sup>e</sup>, avaient besoin, à propos du racisme de questionner des romans, d'y chercher des réponses à leurs propres questions, de comprendre, d'intégrer une argumentation, de communiquer avec des héros muets... autant de points d'appui pour construire des méthodologies d'apprentissage actif et singulier.

Les situations explorées S1, S2, S3... S9 (documents 17 et 18) correspondent à la mise en

place de neuf entrées dans *Le Paradis des autres* de Michel Grimaud, faisant appel à des démarches différentes, tantôt à l'observation rigoureuse des indices, tantôt à l'organisation structurée des informations, tantôt à l'implication affective... (document 19).

C'est ainsi qu'ont été rencontrés, selon les choix individuels, au cours des années suivantes de 4<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> avec la part de passion dont on est capable adolescent :

*Mon ami Frédéric*, P. Richter.

*La Guerre à neuf ans*, P. Jardin.

*J'ai quinze ans et je ne veux pas mourir*, C. Arnoty.

*La Part du vent*, J. Held.

*Le Sac de billes*, J. Joffo

*Le Journal d'Anne Franck*.

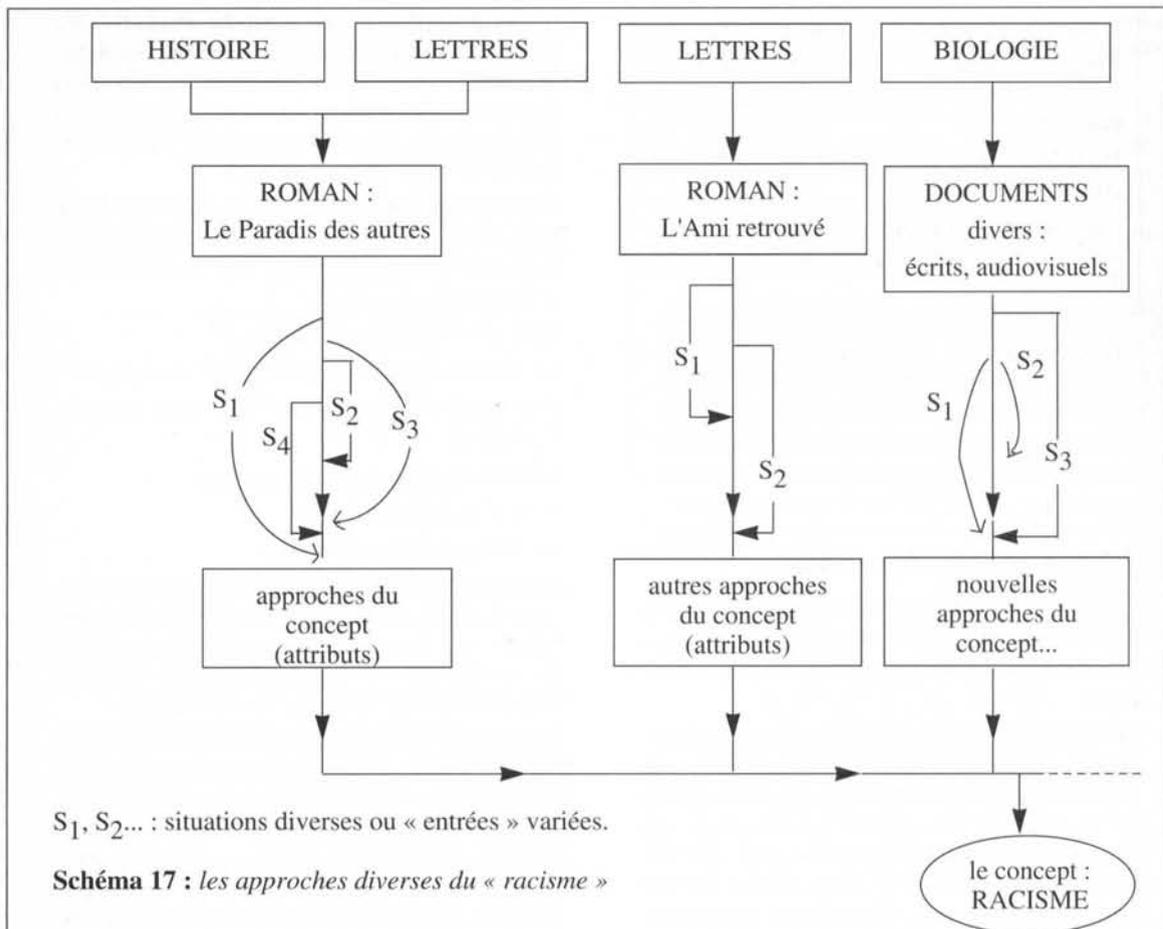
Dans le croisement des rencontres interdisciplinaires, en 4<sup>e</sup>, un projet d'action éducative sur l'étude de « la conquête des droits et des libertés » a amené les élèves à mieux évaluer la lente et permanente conquête de ces valeurs.

Le roman *L'Ami retrouvé* de Fred Uhlman, étudié par les germanistes comme celui d'Augustin Gomez Arcos : *Ana Non*, étudié par les hispanisants, a donné lieu à une communication d'expression théâtrale ouverte au public. Un passionnant travail du corps, de la voix, enrichi par l'aide de deux comédiens et une approche du fascisme hitlérien et franquiste très implicite.

En 3<sup>e</sup>, dans le cadre du concours national de la Résistance et de la Déportation, c'est une longue et passionnante recherche d'information sous toutes ses formes, couronnée d'un grand dossier coopératif, d'un montage poétique des poètes de la Résistance, mis en scène et présenté aux familles, aux résistants et déportés.

Au cours de ces trois années, nous avons largement dépassé les cadres étroits des schémas représentés ici. En confrontant les diverses lectures pour comparer les thèses, faire émerger les référents, le travail du lecteur est devenu un véritable travail d'abstraction.

Paroles, gestes, actions, pensées se sont élargis, étoffés. Les adolescents avaient toujours des questions à se poser, mais d'une autre nature, d'une autre dimension, la spirale d'approches étant infiniment vivante.



$S_1, S_2, \dots$  : situations diverses ou « entrées » variées.

**Schéma 17** : les approches diverses du « racisme »

$S_1$  Observation de l'objet-livre à l'aide de la fiche-référence établie en 6e.

$S_2$  De la page 9 à la page 23, relevé des indices montrant l'évolution des états d'âme d'Ali et les intégrer dans la rédaction d'un résumé.

$S_3$  Lecture autonome du chapitre 3, puis organisation collective d'un tableau cartésien afin de repérer les différentes manifestations et les lieux d'expression du racisme.

$S_4$  Préparation de deux questions individuelles pour questionner le professeur durant une heure (deux chapitres).

$S_5$  • Inventaire, sous forme de tableau cartésien des gestes, paroles, regards, actions, pensées avec repérage à chaque fois des lieux et des références de pages.  
• Synthèse rédigée des informations recueillies.

$S_6$  Réflexion sur des situations concrètes du roman qui obligent à s'impliquer. Que ferais-tu à (sa) (leur) place ?

$S_7$  Relevé des situations qui ont le plus touché, ému.

$S_8$  Synthèse finale : le racisme dans *Le Paradis des autres*.

$S_9$  Lettre de Luce à Djamil ou de Djamil à Luce, quelques mois après le retour d'Ali et Djamil en Algérie.

Au fur et à mesure des lectures et des approximations du concept, les élèves constituent « un dossier thématique ouvert » avec deux entrées : **les mots-clés** et **les titres** des romans, des recueils de poèmes, lus librement sur proposition incitatrice d'autres élèves, de professeurs.

**Document 18** : Les situations ou entrées variées dans le concept au travers de « *Le Paradis des autres* ».

« Par l'intermédiaire du **Paradis des autres** de Michel Grimaud, j'ai appris à connaître le racisme et les difficultés, les sentiments des émigrés.

Je remarque qu'il touche les étrangers dans des lieux publics : écoles, rues, mairies, moyens de transports ou dans des lieux privés : habitations, bars, restaurants, hôtels, lieux de travail... et même chez eux !

Il peut se manifester différemment selon la force de la distinction entre les races :

– par un regard, une forme de racisme discrète mais souvent très significative ;

– par la parole, une façon plus directe et plus blessante mais la plus utilisée ;

– par les gestes, une manière plus violente, quand il s'agit de gifles, de coups de poing, de coups de pied mais qui ne se voit pas beaucoup lorsque ce sont des visages qui se détournent ;

– par les pensées, une manifestation intérieure mais qui se devine à l'extérieur.

Toutes ces formes de racisme sont différentes, pourtant elles expriment toutes la même chose, plus ou moins distinctement : de l'indifférence, de la réticence, de la désapprobation, du mépris, du dégoût et même de la haine.

Maintenant, je connais mieux le sujet dont tout le monde parle, celui qui est un des principaux sujets d'actualité, qui touche tellement de gens dans le monde, celui devant qui on est impuissant et qui ne cesse d'augmenter sa puissance sur le monde. »

**Document 19 : Racisme dans *Le Paradis des autres*.** Texte de Mathilde (classe de 5<sup>e</sup>) où elle additionne et structure divers attributs du concept dans cette synthèse.

### 3.2.5. A l'atelier de « géométrie vivante » (Maternelle Merceur - Clermont-Ferrand)

Cet atelier visait à déclencher la construction des premières représentations mentales pour certains phénomènes géométriques : les « transformations du plan ». Pour enrichir le champ

expérientiel de chaque enfant nous avons organisé les activités en trois phases « interactives » :

– une phase de sensibilisation, centrée sur l'observation d'images de vie, de créations d'autres enfants ou d'adultes ;

– une phrase expérimentale guidée oralement ou à l'aide d'un outil (17) ;

– une phase expérimentale libre.

Au cours de celles-ci, les situations-exemples et les manipulations ont été nombreuses et très variées afin de favoriser des entrées diversifiées, à différents moments dans un même concept ou d'opposer des attributs de concepts différents.

**Images de vie** telles que : papiers peints, reflets dans l'eau (Chenonceau, ponts...), façades d'immeubles, de monuments... insectes : papillons, libellules, carapaces...

**Créations** d'autres enfants ou d'adultes :

– reproductions de dessins en 6<sup>e</sup> (livret math second degré n° 4) ;

– tableaux et esquisses d'Escher ;

– reproduction d'autres enfants (pavages...) ;

– frises, ribambelles...

**Expériences personnalisées**

– reproduire les reflets donnés par une vitre ;

– pliages et découpages de papier ;

– dispositifs en carton à glissement ou retournement (17) ;

– reproductions avec le calque ;

– reproductions à l'aide d'un quadrillage, etc.

L'objectif essentiel n'était pas de formaliser mais de faire émerger et formuler quelques attributs de chaque concept par les enfants. Ainsi, pour le concept de translation, ont émergé très naturellement trois attributs :

	Attributs	Formulations naturelles
1 <sup>er</sup>	<b>l'isométrie</b> : l'image a même forme, mêmes dimensions	« c'est pareil » « ça se recouvre »
2 <sup>e</sup>	<b>le sens</b> de l'image est le même (alors qu'il est renversé en symétrie axiale)	« tourné pareil » « du même côté » « pas à l'envers »
3 <sup>e</sup>	<b>la direction</b> de translation par le « glissement »	« on fait glisser » le geste (selon une droite) « ils sont en diagonale » « on fait glisser avec une ligne »

(17) Fiches ou livrets expérimentaux, conçus par le groupe du Pas-de-Calais ont été partiellement utilisés ou modifiés.

On assiste à une différenciation des attributs et leur addition progressive.

Par ailleurs, divers « champs conceptuels » ont été ouverts par ces activités ; les passages dans chacun d'eux peuvent être représentés par la spirale suivante (se reporter au schéma 14).

Des exemples d'approches conceptuelles mathématiques au collège sont décrits dans l'ouvrage cité (16). Nombreux sont encore les éléments qui interviennent dans ce processus ; il n'est pas possible de développer ici ceux qui ont été analysés. Cependant, pour le lecteur intéressé qui veut approfondir, nous mentionnons le chapitre (IV) (13) où Britt Mari Barth évoque de nombreux aspects dont il faut tenir compte dans les stratégies d'enseignement pour aider les élèves à construire **leur savoir**.

Beaucoup d'entre nous retrouveront-là des paramètres, pour ne pas dire les attributs de la pédagogie Freinet :

- la motivation intrinsèque (susciter l'intention d'apprendre et penser par soi-même) ;
- le droit à l'erreur et la pensée divergente ;
- la perception intuitive ;
- les questions élucidantes ;
- le rôle de la définition et l'introduction de l'étiquette du concept ;
- le facteur temps et les rythmes ;
- le climat affectif ;
- la représentation mentale (vérifications - validations) ;
- l'interaction verbale ou conflit cognitif ;
- le dosage de la directivité.

