



**HAL**  
open science

**Expérience et interprétation - Faire des mathématiques  
avec des élèves de l'enseignement spécialisé, Actes des  
troisièmes journées didactiques de La Chaux-d'Abel  
3-4-5 mai 2019**

Jean-Michel Favre

► **To cite this version:**

Jean-Michel Favre (Dir.). Expérience et interprétation - Faire des mathématiques avec des élèves de l'enseignement spécialisé, Actes des troisièmes journées didactiques de La Chaux-d'Abel 3-4-5 mai 2019. 2019. halshs-03286007

**HAL Id: halshs-03286007**

**<https://shs.hal.science/halshs-03286007>**

Submitted on 23 Aug 2021

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



3 - 4 - 5 mai 2019

Actes des troisièmes journées didactiques  
de La Chaux-d'Abel

# Expérience et interprétation Faire des mathématiques avec des élèves de l'enseignement spécialisé

avop

association vaudoise  
des organisations privées  
pour personnes en difficulté

Ddmes

Didactique des mathématiques  
dans l'enseignement spécialisé



## TABLE DES MATIERES

<b>Les journées didactiques de la Chaux-d'Abel 2018.....</b>	<b>4</b>
Introduction.....	4
Thème des journées : Expérience et interprétation. Faire des mathématiques avec des élèves de l'enseignement spécialisé. - Groupe ddmes.....	5
Programme des journées.....	7
<b>Jeudi 3 mai 2018 .....</b>	<b>8</b>
Introduction aux journées didactiques de la Chaux-d'Abel 2018. - Jean-Michel Favre & Céline Vendaiera Maréchal.....	8
Conférence 1 : Jalons pour quelques retours à l'expérience. - François Conne.....	12
Atelier 1a : Rapport aux mathématiques à travers un matériel : le cas Polydrons. - Christian Cange & Jean-Daniel Monod.....	18
Atelier 1b : Une même série de tâches dans trois contextes... que de surprises ! - Sylvia Coutat & Céline Vendaiera Maréchal .....	21
Causerie : Lier formation et recherche pour oser affronter l'imprévisible et apprivoiser l'incertitude. - Claude Lavanchy.....	24
<b>Vendredi 4 mai 2018 .....</b>	<b>27</b>
Conférence 2 + atelier 2b : Interpréter, faire interpréter et regarder ce que cela donne. L'évaluation des connaissances en contexte orthopédagogique. - Jacinthe Giroux & Oumama Ghailane .....	27
Communication 1 : Le cas Angèle. - Catherine Houdement & Edith Petitfour.....	34
Atelier 2a + communication 2a : Comprendre les inférences logiques à l'œuvre dans la narration d'un jeu de tâches. - Christine Del Notaro & Gabrielle Brzezinsky.....	37
Soirée récréative : Initiation au jass. - Jean-Michel Favre .....	41
<b>Samedi 5 mai 2018.....</b>	<b>43</b>
Conférence 3 : La narration : un instrument de recherche à visée pragmatique fondé sur les interprétations du chercheur. - Jean-Michel Favre.....	43
Conférence 4 : Merci pour la fondue. - Sophie Gobert.....	49
En guise de conclusion des journées 2018 : de ddmes à ddEMS. - Groupe ddmes .....	54

## LES JOURNEES DIDACTIQUES DE LA CHAUX-D'ABEL 2018

### Introduction

Les journées didactiques de La Chaux d'Abel 2018 font suite à deux précédentes sessions organisées par le groupe ddmes dans le même lieu, la première en 2008 sur le thème du *jeu de tâches* et la deuxième en 2011 sur le thème de la *narration*.

Ces troisièmes journées nous donnent l'occasion de fêter le 20<sup>ème</sup> anniversaire du groupe, fondé le 14 septembre 1998 à Lausanne, au sein de l'Institution de Formation, de Recherche et de Ressources pour l'Enseignement Spécialisé (IFRES), autour d'un nouveau double thème de travail : *l'expérience et l'interprétation*.

### Liste des participants aux journées de La Chaux d'Abel 2018.

Nom	Prénom	Nationalité	Courriel
Brzezinsky	Gabrielle	CH	<a href="mailto:Gabrielle.Brzezinski@etu.unige.ch">Gabrielle.Brzezinski@etu.unige.ch</a>
Cange	Christian	CH	<a href="mailto:christian.cange@serix.ch">christian.cange@serix.ch</a>
Cavat	Elisabeth	CH	<a href="mailto:elisabeth.cavat@bluewin.ch">elisabeth.cavat@bluewin.ch</a>
Conne	François	CH	<a href="mailto:francois.conne@sefanet.ch">francois.conne@sefanet.ch</a>
Coutat	Sylvia	CH	<a href="mailto:Sylvia.Coutat@unige.ch">Sylvia.Coutat@unige.ch</a>
Del Notaro	Christine	CH	<a href="mailto:Christine.DelNotaro@unige.ch">Christine.DelNotaro@unige.ch</a>
Favre	Jean-Michel	CH	<a href="mailto:jmfavre@cfps-seedorf.ch">jmfavre@cfps-seedorf.ch</a>
Garofano	Laetitia	CH	<a href="mailto:laetitia.garofano@ilavigny.ch">laetitia.garofano@ilavigny.ch</a>
Ghailane	Oumama	Q/CA	<a href="mailto:ghailane.oumama@uqam.ca">ghailane.oumama@uqam.ca</a>
Giroux	Jacinthe	Q/CA	<a href="mailto:giroux.jacinthe@uqam.ca">giroux.jacinthe@uqam.ca</a>
Gobert	Sophie	F	<a href="mailto:sophie.gobert@parisdescartes.fr">sophie.gobert@parisdescartes.fr</a>
Guyot	Jeanne	CH	<a href="mailto:jeanne.guyot@fr.educanet2.ch">jeanne.guyot@fr.educanet2.ch</a>
Houdement	Catherine	F	<a href="mailto:catherine.houdement@univ-rouen.fr">catherine.houdement@univ-rouen.fr</a>
Jovignot	Julie	F	<a href="mailto:Julie.Jovignot@hepvs.ch">Julie.Jovignot@hepvs.ch</a>
Lavanchy	Claude	CH	<a href="mailto:claulava@bluewin.ch">claulava@bluewin.ch</a>
Mastromatteo	Lucia	CH	<a href="mailto:mastrolu@yahoo.fr">mastrolu@yahoo.fr</a>
Monod	Jean-Daniel	CH	<a href="mailto:jean-daniel.monod@bluewin.ch">jean-daniel.monod@bluewin.ch</a>
Moulin	Jean-Paul	CH	<a href="mailto:jpmoulin@cfps-seedorf.ch">jpmoulin@cfps-seedorf.ch</a>
Pelay	Nicolas	F	<a href="mailto:nicolas.pelay@plaisir-maths.fr">nicolas.pelay@plaisir-maths.fr</a>
Petitfour	Edith	F	<a href="mailto:edith.petitfour@univ-rouen.fr">edith.petitfour@univ-rouen.fr</a>
Schwab	Laurent	CH	<a href="mailto:laurent.schwab@hep-bejune.ch">laurent.schwab@hep-bejune.ch</a>
Vendeira Maréchal	Céline	CH	<a href="mailto:Celine.Marechal@unige.ch">Celine.Marechal@unige.ch</a>

### Comité d'organisation et comité scientifique : une fille et quatre gars pour...

Céline Vendeira Maréchal, chargée d'enseignement, FPSE, Université de Genève

Christian Cange, responsable pédagogique-adjoint de direction, Fondation Serix (VD)

François Conne, chercheur indépendant

Jean-Michel Favre, responsable pédagogique, CFPS du Château de Seedorf (FR)

Jean-Daniel Monod, chercheur indépendant

## **Thème des journées : Expérience et interprétation. Faire des mathématiques avec des élèves de l'enseignement spécialisé. - Groupe ddmes**

Dans le programme des journées didactiques de Chaux d'Abel 2011, nous affirmions qu'au cœur des préoccupations du groupe ddmes figurait l'*expérience mathématique* - celle des élèves, la nôtre et celle que nous parvenons à nous aménager mutuellement. Nous disions fonder nos espoirs de trouver dans l'expérience un moyen d'enseigner les mathématiques à des élèves de l'enseignement spécialisé sans faire injure à leur âge, leur pensée ou leurs intérêts.

La question de l'expérience mathématique s'est posée très tôt au sein du groupe ddmes. Actuellement, elle nous occupe toujours autant, mais elle commence à être bien thématisée. Aussi nous souhaitons profiter de ces journées didactiques pour faire le point sur ce que nous avons développé et compris à son sujet et appuyer la poursuite de nos explorations. Nous aimerions également donner envie à d'autres acteurs de l'enseignement - enseignants, formateurs ou chercheurs - de s'engager dans la voie que nous avons commencé à tracer, parce que nous la considérons très prometteuse, tant pour les élèves que pour les enseignants et les chercheurs.

Au fil de nos travaux, nous avons conçu deux modalités spécifiques pour appréhender et traiter la question de l'expérience au cœur des interactions.

Nous avons intitulé la première modalité : *jeu de tâches*. Elle constitue un support modulable (le jeu) pour mener des activités en classe, en vue de procurer, aux élèves et au pilote du jeu, des expériences mathématiques substantielles. Cette modalité s'appuie sur l'idée de *sémiose* (empruntée à Peirce). Elle vise à repérer les surprises que l'élève et le pilote rencontrent tour à tour dans leurs interactions avec le milieu, puis à rebondir sur elles. Cette façon de faire favorise la découverte et la reconnaissance d'objets et de relations dont ce milieu se compose, et dont certains n'étaient pas identifiables a priori.

Nous avons nommé la seconde modalité : *narration*. Elle s'inscrit comme une façon de reconstituer a posteriori le déroulement de la partie jouée par les élèves et le pilote. Cette modalité s'appuie sur l'idée d'*intrigue* (empruntée à Ricoeur). Elle demande au pilote d'établir après coup un récit des événements qui se sont produits au cours du jeu, partant des traces qu'il en a récoltées et selon les interprétations qu'il a été à même de produire. De la sorte, la narration l'engage à aller au-delà de ses premières impressions, poursuivant ainsi le développement de la *sémiose* engagée durant l'interaction.

Malgré leurs effets positifs, nous remarquons dans les échanges que nous entretenons avec des personnes extérieures au groupe ddmes, que ces deux propositions sont souvent reçues avec une certaine défiance.

S'agissant de la narration, c'est la perspective de prendre directement appui sur les interprétations du pilote pour constituer le récit détaillé des interactions qui interroge. Classiquement, en effet, ces interprétations n'interviennent que dans un deuxième temps, après avoir fait usage d'une technique qui vise à objectiver les actions et les échanges. Or

nous avons récemment montré dans le cadre d'un travail de thèse (Favre, 2015), que l'entrée par les interprétations du pilote pour rendre compte et analyser les interactions, constitue un mode de récoltes de données théoriquement et empiriquement fondé.

Concernant le jeu de tâches, c'est la manière "enjouée" dont nous le pilotons qui nous vaut régulièrement des critiques : en effet, accepter d'être, suivant les tours de jeu, tantôt meneur, tantôt mené, interpelle sur l'attribution conventionnelle des savoirs. Encourager les élèves à poursuivre un cheminement imprévu, les confronter à une procédure erronée, les interrompre avec la proposition d'une nouvelle tâche ou s'abstenir de leur dire si ce qu'ils ont fait est juste ou faux, ne sont pas considérés comme des procédés qui leur aménagent des expériences mathématiques probantes. Ces démarches suscitent au contraire des craintes, comme s'il n'était pas raisonnable d'inviter ces élèves à se prendre au jeu des mathématiques, alors qu'au vu de leurs difficultés, ils demanderaient à être conduits avec plus de sécurité vers la réussite des tâches proposées.

Dans le même ordre d'idées, le fait de ne pas assortir nos petites fables de quelque morale, c'est-à-dire de ne pas ponctuer nos entretiens par des moments d'institutionnalisation clairement établis, donne à penser à nos contradicteurs que les élèves ne retiendront pas grand-chose de nos échanges. A leurs yeux, il est difficile d'envisager qu'une expérience non-instituée puisse être réinvestie par les élèves dans d'autres situations. Faire appel à l'expérience ne suffirait donc pas pour valider le travail que nous menons avec les élèves de l'enseignement spécialisé.

Et pourtant, l'expérience ne pourrait-elle pas se suffire à elle-même ? Il est nécessaire, pour s'en convaincre, de parvenir à mieux caractériser en quoi consiste une expérience mathématique. Une partie de la réponse revient à montrer comment l'expérience conduit à appréhender différents aspects d'un même objet, à tisser des relations entre eux, à poser des questions et entrevoir des réponses, à problématiser. Il faut également être en mesure d'attester qu'une telle expérience ait bien eu lieu pour les élèves et pour le pilote. Or, par essence, l'expérience est fugace, elle nous file entre les doigts. Nous ne pouvons qu'en faire l'inférence au moyen de deux types d'interprétations : celle consistant à reconstituer ce qui s'est passé (narration), et celle consistant à imaginer la relance des interactions (jeu de tâches).

Dès lors, il y aurait lieu de développer des situations avec « intention d'expérimenter » qui constitueraient autant d'ouvertures et d'enrichissements des pratiques des mathématiques dans l'enseignement spécialisé.

L'organisation des journées didactiques de La Chaux d'Abel en 2018 nous offre l'opportunité d'explorer plus finement cette idée d'expérience en mathématiques aussi bien dans le domaine numérique que géométrique.

Nous nous réjouissons de pouvoir le faire auprès d'un groupe de participants que nous souhaitons, comme à notre habitude, composé d'enseignants, de formateurs et de chercheurs, avec lesquels partager cette propension à aménager aux acteurs de l'enseignement spécialisé des expériences mathématiques riches et diversifiées.

## Programme des journées

Le programme des journées alterne des conférences, des communications et des travaux en atelier. Les ateliers sont animés en priorité par les membres du groupe ddmes. Ils constituent des lieux d'échanges et de débats autour du thème - *expérience et interprétation* - que le groupe vise à explorer durant ces journées.

	Jeudi 3 mai 2018	Vendredi 4 mai 2018	Samedi 5 mai 2018
09h00-10h30		Conférence 2 <b>JG</b>	Conférence 3 <b>JMF</b>
10h30-11h00		Pause	Pause
11h00-12h30		Communication 1 <b>CH-EP</b>	Conférence 4 <b>SG</b>
			Bilan des journées <b>ddmes</b>
12h30-13h15		Repas + Balade digestive	Repas de clôture
13h15-14h00	Accueil des participants		
14h00-15h00	Introduction aux journées <b>JMF-CVM</b>		
15h00-16h30	Conférence 1 <b>FC</b>	Ateliers 2 <b>CDN/OG-JG</b>	
16h30-17h00	Pause	Pause	
17h00-18h30	Ateliers 1 <b>CC-JDM/SC-CVM</b>	Communications 2 <b>GB/NP</b>	
18h30-20h00	Repas	Repas	
dès 20h00	Causerie <b>CL</b>	Soirée récréative <b>JMF</b>	

### Intervenants (selon l'ordre d'apparition dans le programme)

JMF	Jean-Michel Favre	Groupe ddmes
CVM	Céline Vendeira Maréchal	Groupe ddmes
FC	François Conne	Groupe ddmes
CC	Christian Cange	Groupe ddmes
JDM	Jean-Daniel Monod	Groupe ddmes
SC	Sylvia Coutat	Université de Genève
CL	Claude Lavanchy	Directeur retraité de l'IFRES à Lausanne
JG	Jacinthe Giroux	Université du Québec à Montréal
CH	Catherine Houdement	Université de Rouen Normandie
EP	Edith Petitfour	Université de Rouen Normandie
CDN	Christine Del Notaro	Université de Genève
OG	Oumama Ghailane	Université du Québec à Montréal
GB	Gabrielle Brzezinsky	Université de Genève
NP	Nicolas Pelay	Association plaisir-maths à Paris
SG	Sophie Gobert	Université Paris Descartes

**JEUDI 3 MAI 2018**

**Introduction aux journées didactiques de la Chaux-d'Abel 2018. - Jean-Michel Favre & Céline Vendeira Maréchal**

*Note : Cette introduction vise à présenter, de façon ramassée, ce qu'est le groupe ddmes, en quoi consiste un jeu de tâches, une narration, puis à énoncer comment et en quoi la double thématique de l'expérience et de l'interprétation, cœur de ces journées didactiques 2018, nous questionne. Il s'agit de le faire à deux, sous la forme d'un dialogue...*

JMF : Au nom de mes collègues du groupe ddmes, je vous souhaite à tous la bienvenue à ces journées didactiques de Chaux d'Abel 2018 et vous remercie chaleureusement de votre présence pour fêter, en comité restreint, le 20ème anniversaire de notre groupe de recherche.

C'est la troisième fois, après 2008 et 2011, que nous organisons de telles journées, réunissant des enseignants, des formateurs et des chercheurs, dans ce lieu un peu isolé de la Chaux d'Abel, propice à favoriser les échanges formels et surtout informels entre les participants.

Les journées de 2008 étaient tout entières dévolues à l'idée de jeu de tâches, celles de 2011 à la narration, nous souhaitons maintenant consacrer ces troisièmes journées à la double question de l'expérience et de l'interprétation qui se trouve au cœur des travaux du groupe depuis bien des années. A cet effet, nous avons donc constitué un programme...

CVM : Attends un peu, là je crois que tu vas trop vite. Je pense que les personnes présentes ne doivent pas comprendre ce que tu racontes. Il faudrait peut-être commencer par leur expliquer ce qu'est ce groupe ddmes qui fête ces 20 ans ? Et ce sigle ddmes, pas très beau d'ailleurs, ça veut dire quoi et cela vient d'où ?

JMF : Euh, ben oui, en fait, tu as sans doute raison. Pour retrouver les origines du groupe ddmes, il faut remonter à la fin des années nonante, dans le cadre de ce qui s'appelait alors le Séminaire Cantonal de l'Enseignement Spécialisé (SCES) à Lausanne, où venaient se former l'ensemble des enseignants spécialisés du canton de Vaud. François venait de quitter ce lieu de formation dans lequel il avait, depuis plusieurs années, introduit une dimension « recherche » pour rejoindre l'Université de Genève. Je me trouvais pour ma part en passe de reprendre son poste, tout en étant bien incapable, au vu de mon expérience et de ma formation, de poursuivre dans cette même direction.

C'est alors le directeur du SCES, Claude Lavanchy, qui nous a encouragés à créer un groupe de personnes, constitué d'enseignants, de formateurs et de chercheurs, de façon à maintenir un « milieu pour la recherche » dans cet institut de formation (nous l'avons d'ailleurs invité pour une causerie ce soir et ce sera entre autres l'occasion de lui demander en quoi cette volonté à maintenir un milieu pour la recherche lui paraissait importante).

Un groupe dans lequel nous avons invité quelques formateurs et quelques enseignants spécialisés, et tout spécialement ceux qui avaient marqué de l'intérêt durant leur formation, à

travers la réalisation de leur mémoire, pour les questions d'enseignement et d'apprentissage des mathématiques dans l'enseignement spécialisé.

C'est d'ailleurs sur la base des questions soulevées dans la pratique des enseignants spécialisés que les premiers travaux du groupe se sont développés. Ce dernier agissait en forme d'interlocuteur aux questions rapportées par les enseignants (qui, pour la plupart, par défaut d'interlocution précisément ne pouvaient être traitées ailleurs), générant en retour des expérimentations dans les classes, que nous avons désignées par le terme d'investigations.

Et comme les travaux théoriques auxquels l'on se référerait prioritairement pour thématiser ces questions étaient ceux de la didactique des mathématiques, c'est tout naturellement, même si pas très artistiquement, que nous avons baptisé notre groupe par l'acronyme ddmes, signifiant « didactique des mathématiques dans l'enseignement spécialisé ».

CVM : Merci !! C'est plus clair ! Nous savons maintenant ce qu'est ce groupe ddmes. Mais tu as aussi parlé de jeu de tâches, ça vaudrait peut-être aussi la peine d'en dire un mot pour préciser en quoi consiste un jeu de tâches ?

JMF : Oui, très bien, mais sans doute que tu peux le faire toi-même aussi bien que moi, surtout quand je me souviens de ta surprise lorsque tu es arrivée dans le groupe ddmes (c'était en quelle année déjà ?), j'avais déposé un jeu de tâches « tout fait » dans tes mains, en t'encourageant à aller l'éprouver auprès d'élèves de la classe de Christian.

Bon, il va sans dire que tu ne vas très certainement pas le faire dans les mêmes termes que je le ferai moi-même... Mais ce n'est pas bien grave, dans le sens où ce n'est pas quelque chose qui nous préoccupe au sein du groupe ddmes, de faire en sorte que chaque membre ait la même conception de chaque idée qu'on y développe, puisqu'on sait précisément que tout est affaire d'interprétation (ah tiens, on y vient déjà). Dans la perspective pragmatique qui est la nôtre, l'important en effet une fois qu'une idée a pris quelque consistance est que l'on parvienne à la rendre utile, c'est-à-dire qu'on puisse la faire fonctionner chacun à sa manière.

CVM : Très bien, alors je me lance, même si c'est toi qui as écrit un article dans Grand N qui s'intitule précisément « Jeu de tâches : un mode d'interactions pour favoriser les explorations et les expériences mathématiques dans l'enseignement spécialisé » (Favre, 2008).

L'origine du jeu de tâches découle probablement des premières investigations menées avec des élèves de l'enseignement spécialisé lors desquelles on a rapidement remarqué que nous n'allions pas (ou très difficilement) pouvoir nous appuyer, comme c'est le cas dans le contexte ordinaire, sur la réussite des élèves aux tâches qu'on leur proposait. On a également constaté que les activités des manuels étaient souvent difficiles à utiliser telles quelles dans ce contexte.

C'est pour cette raison qu'on a débuté en explorant certaines tâches, en groupe durant nos séances, donnant lieu à quelques surprises et repérant certains savoirs cachés, puis créant de nouvelles tâches à partir de celles des manuels. On a ensuite décidé de poursuivre cette exploration dans nos investigations avec les élèves en considérant leurs productions non

comme des non-réussites, mais comme des effets du milieu avec lequel ils interagissaient et les surprises qui en découlaient comme des prétextes à la conception de nouvelles tâches qu'il serait possible de rejouer dans de prochaines investigations.

Et c'est ainsi que nous en sommes venus à définir le jeu de tâches, à l'image d'un jeu de cartes que l'on jouerait en situation avec des élèves...

JMF : Oui, en effet, c'est bien aussi dans le sens d'un jeu de cartes que j'envisage le jeu de tâches de mon côté (on aura d'ailleurs l'occasion d'y jouer demain soir lors de la soirée récréative, aux cartes, bien sûr, pas aux tâches), même si pour être mieux compréhensible, il serait bien de pouvoir le thématiser autour d'une activité spécifique, comme le groupe ddmes a pu le faire de façon très développée au sujet de l'activité « Croix géniale » : une activité du manuel de 5H qui demande de découper une croix régulière en quatre morceaux de manière à pouvoir réorganiser ces morceaux et en faire un carré. Bon, très bien, et si l'on passait à la narration maintenant.

CVM : La narration, oui, oui..., et bien la narration, je dirais que c'est une pratique qui s'est imposée, parce qu'elle est venue tout naturellement dans le groupe...

JMF : Attends, « naturellement » n'est peut-être pas le bon mot parce qu'en fait la narration, sous sa forme orale, s'est surtout imposée parce qu'elle s'est avérée utile, car adaptée au fonctionnement du groupe ddmes (c'est une pratique bien pratique). En effet, lorsque l'un d'entre nous souhaitait rapporter un moment particulier émanant d'une investigation, c'est bien en faisant le récit oral de ce qui s'y était passé qu'il le faisait et ce, même si l'interaction avait été filmée (on a réalisé beaucoup de vidéos que l'on a finalement très peu exploitées).

Le choix du moment, tout comme la façon dont il s'y prenait pour en rendre compte, étant laissé à sa libre charge et donc à sa propre interprétation (on y vient encore). Ce qui engageait à chaque fois débat au sein du groupe, à coup d'autres interprétations, pour tenter de mieux cerner et mieux comprendre le moment que le narrateur cherchait à nous rapporter.

Quant à la narration écrite, c'est une autre histoire... Tu en connais un bout, toi qui nous en demandes régulièrement pour les faire éditer dans la Revue Mathématiques pour l'Ecole. Elle est depuis longtemps souhaitée, parce qu'elle permet de conserver des traces, mais comme elle est bien plus exigeante non seulement en temps, mais aussi par ce qu'elle implique de la part de son auteur, elle s'avère bien moins pratiquée au sein du groupe.

CVM : Très bien, et si on en venait maintenant à la thématique des journées : expérience et interprétation. L'interprétation, transparait déjà dans nos échanges, mais qu'en est-il de l'expérience ?

JMF : Ah oui, l'expérience... et bien c'est une sacrée question. On peut dire tout d'abord que la question de l'expérience traverse l'ensemble des travaux que mène le groupe ddmes depuis 20 ans. On peut également ajouter que si, dans l'enseignement ordinaire, on fait appel, dans les discours tout au moins, à l'expérience comme support à l'appropriation des savoirs

enseignés, on voit que, dans les actes, l'acquisition de ces savoirs dispense au contraire de réaliser bon nombre d'expériences supposées en constituer le socle.

Or, devant la difficulté d'attester l'acquisition de ces savoirs chez des élèves de l'enseignement spécialisé, nous avons pris pour notre part le parti, par le biais des jeux de tâches, d'essayer de leur aménager des expériences qui soient en lien avec des savoirs qui paraîtraient, a priori, difficilement accessibles pour eux.

Nous nourrissons même l'ambition que ces expériences viennent à en convoquer d'autres qu'ils ont pu réaliser ailleurs par eux-mêmes. Et nous savons aussi, parce que nous avons pu l'observer à plusieurs reprises, que ces expériences ne restent pas vaines, car les élèves les réinvestissent parfois dans d'autres temps et d'autres lieux.

CVM : D'accord, ça, c'est une première chose, mais il se trouve que l'expérience ne concerne pas uniquement l'élève. Lors de nos investigations, les interactions avec les élèves et le milieu nous font également vivre des expériences, qui ne sont pas les mêmes que celles des élèves. Ces expériences peuvent ensuite être réinvesties dans d'autres temps et d'autres lieux, à l'occasion d'une narration, par exemple, ou lors de la confection d'un nouveau jeu de tâches (On verra notamment ce processus dans l'atelier de Jean-Daniel qui nous fera part des expériences qu'il s'est aménagées avec le matériel polydrons dans la classe de Christian).

C'est d'ailleurs précisément là que l'interprétation est importante. Car c'est bien selon l'interprétation que nous faisons de nos propres expériences et des expériences des élèves que nous sommes en mesure d'élaborer nos narrations et d'imaginer de nouvelles tâches. Le fait que l'on soit mathématicien, enseignant, formateur ou chercheur explique probablement que nous ne vivons pas les mêmes expériences, les mêmes surprises, et que nos interprétations d'une situation diffèrent.

Je me souviens ainsi de nombreuses séances en co-animation avec François où je réalisais que ses surprises n'étaient pas les mêmes que les miennes, car elles étaient outillées par des significations mathématiques. Son jeu pouvait donc directement intégrer des aspects qui chez moi ne venait éventuellement qu'au moment de la narration et de l'interprétation qui en découlait. Sans préjugés sur le fait que l'un ou l'autre des deux jeux s'avère plus ou moins « efficace », le constat est qu'ils sont différents, car imprégnés de et par nos propres expériences.

JMF : Effectivement. Et tout cela fait passablement de choses à discuter, surtout si l'on sait que la question de l'interprétation est un domaine sensible et irrémédiablement controversé dans tout domaine qui cherche... à faire œuvre de science. Deux jours ne suffiront assurément pas pour en débattre. »

CVM : Non, mais deux jours suffiront sans doute à faire quelques états du travail que mène le groupe ddmes, à poser quelques jalons, à définir quelques nouvelles questions et surtout, on l'espère, à donner quelques envies aux participants réunis à La Chaux d'Abel, qu'ils soient enseignants, formateurs ou chercheurs, de s'y mettre...

## **Conférence 1 : Jalons pour quelques retours à l'expérience. - François Conne**

**1° Un film, Mariana Otero : À Ciel Ouvert** (www.blaqout.com Archipel 33, Le Courtil), **me rappelle ce que j'ai quitté il y a 5 ans, le contact avec les élèves de l'Es, en classe.**

Cela me fait aussitôt venir à l'esprit des expériences faites à Chamoyron (une institution du genre de celle présentée dans le film) que je narre à quelques interlocuteurs.

**2° Un texte souvent cité de W. Benjamin, écrit vers 1935 : Le Narrateur** (Benjamin, 1987) a marqué ddmes par le lien qu'il fait entre narration et expériences, cumul et représentations des expériences faites çà et là et que je noterai expérience-R (expérience-R pour expérience-en-représentation).

*p. 145 I. (...) l'art de raconter est en voie de se perdre. (...). Il semble que nous ayons une faculté que nous pouvions croire inaliénable, que nous considérions comme la moins menacée : celle d'échanger des expériences.*

*L'une des raisons de cette perte est évidente : la cote de l'expérience a baissé ; et il apparaît qu'elle tend à zéro.*

*p. 146-148 II. Une expérience transmise de bouche en bouche - c'est à cette source qu'ont puisé tous les narrateurs.*

Selon Benjamin, le récit, forme ancestrale de narration, aurait été supplanté par le roman - qui interpelle tout autrement l'expérience du lecteur, et le texte d'information, qui donne son congé à l'expérience du lecteur au motif de sa prétention à faire état de vérités objectives. Dans ces cas, le lien avec l'expérience serait perdu.

**3° Une expérience-R relie et assemble un ensemble d'expériences-S** (expérience-S pour expérience-en-situation), celle dont l'expérience-R à laquelle Benjamin fait allusion se nourrit et se constitue. Cette expérience-S est évoquée par C. S. Peirce comme l'enseignement que "dame Expérience" (majuscule car c'est un nom propre) nous prodigue, souvent de manière "cruelle".

*Dans tous les ouvrages de pédagogie que j'ai pu lire - et il y en a eu beaucoup et de gros et de lourds - je n'ai pas souvenir d'avoir vu prôner de système d'enseignement qui se ferait par le recours à des plaisanteries, le plus souvent cruelles. Et pourtant c'est ce qui décrit la méthode de notre grand maître, l'Expérience. Voici ce qu'elle dit :*

*Ouvrez la bouche et fermez les yeux. Et je vous donnerai quelque chose qui vous rendra sages ; moyennant quoi elle tient sa promesse, et se paie, semble-t-il, son dû en s'amusant à nous tourmenter.*

*(...) Le phénomène de surprise est en soi éminemment instructif relativement à cette catégorie (Note FC : secondéité, de la lutte) : il met en effet l'accent sur un mode de conscience que l'on peut déceler dans toute perception, à savoir la double conscience d'un ego et d'un non-ego agissant directement l'un sur l'autre (2002, pp. 295-296).*

Comme il en va de la conscience, l'expérience est quelque chose qui se contient elle-même (expérience-R contient expérience-S) :

in situ : faire une expérience-S nourrit son expérience-R ;

en différé : écrire, raconter, mais aussi bien lire, écouter à propos d'une expérience-R est susceptible, en retour, de procurer quelques autres expériences-S.

J'ajoute aux considérations de Benjamin que pensée et narration sont des dispositifs pour constituer l'expérience-R à partir de matériaux d'expériences-S.

#### **4° Les savoirs institués ont été élaborés sur la base d'expériences-R culturellement cumulées.**

Dans la littérature pédagogique relative à l'école obligatoire, et de manière particulièrement marquée dans le domaine de la géométrie, on mentionne des expériences-S sans soucis de contrôler que les élèves les aient faites, ni même se préoccuper des moyens que l'enseignant aurait pour les leur faire faire. On s'en tient simplement à des invocations, c'est-à-dire à l'évocation de ces expériences selon un mode prescriptif.

Dans la conférence, j'ai pris pour exemple une leçon d'un manuel du secondaire à propos des coniques (Burllet, 1989, p.200 : chapitre *Coniques et propriétés optiques* - développement informel du chapitre : lieux géométriques).

**5° Dans un ouvrage de vulgarisation s'adressant à des élèves**, comme *Le Démon des Maths* de H. M. Enzensberger (1998), on retrouve cette évocation d'expériences-R via une narration : le conte d'une initiation onirique aux maths d'un jeune garçon par un petit démon qui vient le visiter dans ses rêves. Y sont présentés différents dispositifs - très classiques dans ce genre de littérature - à même de dispenser au lecteur quelque expérience-S, ... pour autant qu'il prenne feuilles et crayons et se mette lui-même à explorer les dispositifs proposés. Là encore, le contrôle est dévolu à la seule responsabilité du lecteur, l'enfant ou celui qui lui lit à haute voix ce conte.

#### **6° Pourquoi expériences-S avec les élèves de Chamoyron ? Une raison pratique.**

Il est toujours très difficile d'avoir une nette idée de ce qui fait réalité pour autrui, et c'est encore plus marqué pour les élèves fréquentant cette institution - qualifiés de prépsychotiques. Il en découle que je n'y ai accès que par les manières dont ils feront quelques expériences-S que je tenterai de susciter pour eux. Pour cela, je me suis astreint à limiter autant que possible mon rôle de médiateur entre milieu et élève, en me contentant d'amorcer une interpellation directe de l'élève par le milieu.

De ce point de vue, et pour une toute autre raison que celle des éducateurs d'*A Ciel Ouvert* (cf. supra), je ne faisais pas de maths scolaires. D'une certaine manière, je me disqualifiais (disqualifier au sens que cela prend pour un jeu) de l'enseignement scolaire des maths, et ce, de manière résolue et déterminée.

## **7° Pourquoi expériences-S avec les élèves de Chamoyron ? Une raison théorique, les distinctions : connaissance, savoir, savoir institué.**

*Un coup de génie (de Piaget et de ses collaborat/rices/eurs) est d'avoir élaboré des expériences de recherche psychologiques fonctionnant sur la base de dispositifs ouvrant les sujets à des expériences et recueillant des observations d'actions et d'expressions verbales s'y référant. (Message à ddmes, 6 juin 2010).*

Ils ont opté pour un *pas de côté* en décalage avec les *pratiques scolaires de référence* au service d'une perspective interprétative du développement de l'intelligence.

Mes recherches en didactique des mathématiques ont inversé la perspective de la psychologie cognitive, et cela m'a amené à définir ce que j'entends par *savoir* (Conne, 1992) : *un savoir est une connaissance utile*. Schématiquement dit, c'est une inversion de la relation sujet - situation. Cela est lié au thème des *pertes et prises de contrôle dans l'interaction de connaissances et aux investissements de savoir*. On peut dire que, en tant que *connaissance utile*, le savoir est repéré dans l'expérience-R d'un individu par le contrôle qu'il peut exercer sur son expérience-S.

Je distingue le savoir du *savoir institué*. Ce dernier est repéré par une situation elle-même se manifestant dans un cadre institutionnel. C'est ce savoir-là qui importe à l'école et c'est en s'y référant que l'enseignement des mathématiques y est prodigué. Attention, l'écart entre savoir et savoir institué peut être très grand.

Tout comme Piaget, par l'entremise d'expériences-S, je me suis placé sur le plan du savoir, donc sur un plan sous-jacent aux expérience-R et aux savoirs institués. Néanmoins mes recherches ne visent pas l'étude du développement cognitif. Pour ma part, je me suis bien plus modestement focalisé sur l'étude des relations savoir/expérience/connaissance.

## **8° Le rapport de l'expérience (-S ou -R) à la réalité est toujours superficiel.**

Notre expérience est orientée, filtrée, en partie préinterprétée.

## **Le rapport du savoir (savoir ou savoir institué) à la réalité est toujours schématique.**

Ne serait-ce que parce qu'il est fondé sur des catégorisations qui lui sont propres et qui transcendent les catégories de l'expérience phénoménologique.

Pour illustrer ceci, une nouvelle citation (célèbre) de Peirce (2002, pp.284-285) :

*Que l'on comprenne donc bien ce que nous avons à faire, en tant que chercheurs phénoménologiques : il s'agit tout simplement d'ouvrir les yeux de notre esprit et de bien regarder le phénomène, et de dire quelles sont les caractéristiques qui se trouvent ne jamais y faire défaut. Que le phénomène soit quelque chose que l'expérience extérieure impose à notre attention, ou que ce soit le rêve le plus fou, ou que ce soit la plus abstraite et la plus générale des conclusions de la science. Les facultés que nous devons nous efforcer de réunir pour ce travail sont au nombre de trois. La première et la plus importante est celle faculté rare, la faculté de voir ce qui*

*saute aux yeux, tel qu'il se présente, tout simplement, sans le remplacer par aucune interprétation, sans le complexifier par l'intrusion de telle ou telle modification supposée. Telle est la faculté de l'artiste qui voit par exemple les couleurs apparentes de la nature, comme elles apparaissent. Lorsque le sol est couvert de neige, d'une neige sur laquelle le soleil brille de tous ses feux, sauf là où se projettent des ombres, si vous demandez à n'importe quel homme ordinaire quelle lui paraît être sa couleur, il vous dira, c'est blanc, blanc pur, plus blanc sous la lumière, un peu grisâtre à l'ombre. Mais ce n'est pas ce qu'il a sous les yeux qu'il décrit ; c'est sa théorie de ce qui doit être vu. L'artiste, lui, dira que les ombres ne sont pas grises mais d'un bleu mat, et que la neige sous le soleil est d'un jaune vif. Ce pouvoir observationnel de l'artiste est ce dont on a le plus besoin dans l'étude de la phénoménologie. La deuxième faculté dont nous devons nous efforcer de nous doter est cette faculté de discrimination résolue qui s'accroche telle un bulldog au trait particulier que nous sommes en train d'étudier, le traque partout où il peut s'insinuer, et le détecte sous tous ses déguisements. La troisième faculté dont on aura besoin est le pouvoir de généralisation du mathématicien, cette capacité pour la formule abstraite qui comprend l'essence même du trait que l'on examine, purifié de toute adjonction d'éléments annexes extérieurs et non pertinents.*

Je propose de décrire les passages de l'expérience d'une réalité à quelque savoir sur cette réalité selon l'idée d'esquisse, tandis que, pour le passage en sens inverse, allant du savoir sur une réalité à son expérience, selon l'idée de spécification aux catégories de l'expérience-S visée (il ne peut s'agir d'application du savoir, puisque les catégories sur lesquelles reposent le savoir lui sont propres et ne sont pas celles de l'expérience-S visée).

### **9° La conférence s'est terminée sur l'évocation de quelques exemples de ceci, en vrac.**

9a. Une expérience commune : ce qui nous arrive lorsque nous désirons photocopier une page recto-verso sur notre imprimante - en absence de la fonction recto-verso du logiciel. Comment placer les côtés recto et verso de l'original sur la vitre de scan, et comment placer les côtés recto et verso de la feuille de copie ? Comment nous représentons-nous, sans nous en apercevoir la manière dont photocopieur "lit", ou "imprime" ? Quel lien avec les jeux de symétries et d'enroulement sur le cylindre d'entraînement des feuilles à imprimer ?

Nos confusions, en acte, sont la manifestation du hiatus entre la superficialité de notre expérience de cette réalité et du schématisme des moyens mis à la comprendre.

9b. Une expérience de résolution de problème : inscrire la plus grande croix grecque régulière (composée de 5 carrés) dans un carré donné, et sa résolution devenue plus simple en inversant la donnée comme suit : ex-inscrire le plus petit carré possible autour d'une telle croix.

9c. Quelques expériences-S dans l'Es, Chamoyron ou ddmes :

- découpage d'un trou en forme de cœur au milieu d'une feuille, via pliage et découpe dans le pli.

- découpage d'un disque dans une feuille rectangulaire, directement ou via un pliage d'un secteur.
- découpage d'un carré dans une feuille A4, via pliage ou via la superposition croisée de deux feuilles A4. Lien entre cette superposition croisée et la réalisation de ce qu'il y a de symétrie dans un pliage. Lien avec l'enroulement d'une feuille en cylindre.
- trajectoire droite d'un segment de cylindre roulant vs celle, courbe, d'un segment de cône.
- expériences-S avec des solides - polyèdres, cylindres, cônes - selon qu'on les illustre sous forme de modèle vides : catégories propres à des actions de découpages et de mise à plat des enveloppes, propice à la démonstration de la formule :  $\text{nb. Faces} - \text{nb. Arêtes} + \text{nb. Sommets} = 2$  ; ou pleins : catégories propres à des actions de sciage, planes ou non (scie à sagex, yangma et benyao des maths du traité de la Chine antique : *Les 9 chapitres*).
- expériences-S d'esquisses de figures géométriques comme polygones ou étoiles - étoile de David.
- expérience-S des rotations du cube sur cube en bois plein ou sur dessin de graphe de cube sur une orange.
- expériences-S d'esquisses de dessins en 3D.
- expérience-S en plein air sur le lieu des positions équidistantes de celle d'un arbre à l'aide d'une ficelle.
- etc.

### **10° Savoirs et expériences se nouent sur des dispositifs propices aux relances.**

Je reprends l'évocation peircienne de *dame Expérience* pour chercher à la titiller et ainsi à lui faire produire quelque réponse instructive, voire quelques-unes de ses farces cruelles. Cette provocation de l'Expérience demande de recourir à quelques dispositifs (qui comportent, eux aussi, un caractère schématique, pensez aux règles d'actions et autres algorithmes et leurs diagrammes).

Pour que quelque surprise puisse advenir, il s'agit de leur déléguer une part de notre contrôle, perte de contrôle direct, le maniement du dispositif restant, lui, sous notre contrôle et ne nous assurant qu'un contrôle indirect de ce que nous provoquons ou qui nous arrive.

Dans le pilotage des jeux de tâches, ce dédoublement du contrôle selon qu'il s'agit du contrôle du mode de la provocation de l'Expérience - que faisons-nous, comment ? - et de ce qu'elle nous répond - qu'est-ce qui nous arrive alors ? - augmente significativement la marge de manœuvre dans les interactions avec les élèves. En particulier, encouragés par leur réussite sur un de ces deux pans de l'expérience-S, ils se prêtent plus volontiers à se risquer sur l'autre. (Et je pourrais en dire tout autant en ce qui me concerne.)

## Références

- Benjamin, W. (1987). *Rastelli raconte... et autres récits*, traduit de l'allemand par Philippe Jacottet. Paris : Seuil.
- Burlet, O. (1989). *Géométrie*. Lausanne : Loisirs et Pédagogie.
- Conne, F. (1992). Savoirs et connaissances dans la perspective de la transposition didactique. *Recherche en didactique des mathématiques*, 12(2), 221-270.
- Conne, F. (2003). Interactions de connaissances et investissements de savoir dans l'enseignement des mathématiques en institutions et classes spécialisées. In C. Mary & S. Schmidt (Ed.) *La spécificité de l'enseignement des mathématiques en adaptation scolaire. Education et francophonie*, vol. XXXI (2) [Online], 82-102.
- Enzensberger, H.-M. (1998). *Le démon des maths*. Paris : Seuil.
- Peirce, C. S. (1903). Sur la Phénoménologie, 2ème conférence de Harvard. In Cl. Tiercelin & P. Thibaud (Eds), *C. S Peirce Pragmatisme et pragmaticisme. Oeuvres I*. 2002, Paris : Cerf.

## **Atelier 1a : Rapport aux mathématiques à travers un matériel : le cas Polydrons. - Christian Cange & Jean-Daniel Monod**

L'atelier a réuni neuf participants. Il a débuté par une brève description du matériel et des attendus de ses concepteurs-promoteurs. Une description concise de l'institution de Serix et de ses élèves où le matériel a déjà été utilisé a également été faite.

Au cours de l'atelier, deux activités, également menées avec des élèves de Serix, ont été proposées aux participants.

### Activité 1 : pyramides.

Les participants sont répartis dans trois groupes et disposent d'un grand stock de pièces ; triangles isocèles pour deux d'entre eux et équilatéraux pour le troisième, avec la consigne :

*Construire des pyramides à 3, 4, 5, ... faces latérales ;  
en faire une exposition ordonnée, constats.*

Et pour objectif de synthèse : *à quelle expérience cela vous renvoie-t-il ?*

Nous tournons dans les groupes en explicitant l'intention de laisser un énoncé flou mais évocateur produire ses effets et ne pas en dire plus. Nous relevons une première surprise sur ce que recouvre le mot pyramide.

Pour certains, une pyramide est un polyèdre dont :

- a) toutes les faces sont des triangles isocèles qui ont un point commun (le sommet) et
- b) qui se projette sur le centre du polygone de base.

Nous montrons :

- c) qu'il n'y a plus de doute si on bascule un tétraèdre sur une autre face que la base choisie ;
- d) et que cela n'implique pas que les faces latérales soient des triangles isocèles.

Une autre difficulté apparaît aux participants face à l'absence de pièces servant de base à la construction. Une pyramide, sans base matérialisée par une pièce, est-elle vraiment une pyramide ?

La tentation est grande pour les participants de nous en demander une définition et le débat, vif, qui s'engage porte sur ces définitions. L'attrait d'une définition qui trancherait le débat a pour conséquence d'escamoter la synthèse.

Les participants relèvent cependant le changement de perspective qu'offre une pyramide « pointue » acceptée comme pyramide et une « plus plate » qui évoque un *chapeau chinois*.

Un autre débat (cf. Image 1) porte sur le cas de 6 triangles équilatéraux qui peuvent former une plaque plane ou non (pour trancher  $6 \times 60^\circ = 360^\circ$ ), opposé au cas de 9 triangles isocèles

de côtés  $(1, \sqrt{2}, \sqrt{2})$  formant une plaque quasi-plate en forçant un peu ( $9 \times 41^\circ =$  presque  $360^\circ$ ). La preuve pragmatique selon Brousseau est évoquée.



Image 1 - Le cas des 6 triangles équilatéraux opposé à celui des 9 triangles isocèles

### Activité 2 : cube double

De nouveau trois groupes de participants avec 60 pièces carrées par groupe et la consigne :

|| *Construire un cube, puis un cube deux fois plus grand*

|| Synthèse: quel prolongement vous invite à faire cette manipulation?

Dans chaque groupe, un premier cube, de face 1 carré polydron, est construit. Une participante demande s'il faut mettre un couvercle et un fond. Puis un débat interne se produit à la lecture de « deux fois plus grand ».

On nous demande si « c'est possible », si nous entendons par là « arêtes deux fois plus grandes, faces d'aires doubles, ou cube deux fois plus volumineux » : certains rajoutent que ce n'est pas possible, que ce sera toujours huit fois plus grand.

Dans deux des groupes, un premier essai consiste à réaliser un prisme avec deux cubes superposés, puis de conclure que ça ne fait pas un cube, ...

Finalement les trois groupes aboutissent à un cube de 24 plaques carrées, 6 faces de 4 plaques carrées.

Nous lançons une mise en commun qui débouche sur des questions fortes, formulées différemment mais relevant de la même thématique :

- Que faisons-nous comme mathématiques ou quelles mathématiques peut-on identifier dans ces activités ? Comment en être sûr ?
- A quoi mènent ces activités ainsi animées et surtout quelle valeur mathématique ont-elles pour des enfants ?

Nous montrons dès lors des photos comme témoignage de la productivité étonnante des élèves face à ce type de consigne. Nous relatons également une autre activité : construire le polyèdre qui fait « le plus ballon » et qui est shooté par un élève comme preuve de sa rondeur.

Nous montrons encore un triacontaèdre (cf. Image 2 à gauche) et un dodécaèdre tronqué (cf. Image 2 à droite) ; et pour faire prendre conscience des angles entre les faces, nous proposons d'ajouter des « tours » (tour = prisme droit posé sur une face) qui les concrétisent.



Image 2 - Triacontaèdre et dodécaèdre tronqué

#### Essai de synthèse :

Avec l'activité *pyramides*, nous avons été frappés par l'effet qu'a produit sur les manipulations des participants, le souci de référer les consignes à une **vérité** mathématique.

De plus, le type de consigne a pu rappeler à certains d'entre eux des expériences de leurs leçons de mathématiques. On peut supposer ainsi que plusieurs participants attendaient que le matériel produise une connaissance scolaire reconnue permettant de trancher par vrai ou faux. L'absence d'institutionnalisation posait un vrai problème comme si les expériences accomplies laissaient planer un doute sur leur validité.

Avec l'activité *cube double*, les participants qui ont osé se lancer malgré une consigne floue ont réalisé soit un prisme droit à base carrée comme un *double cube*, soit un cube à 6 faces de 4 plaques carrées. Pour les autres, la connaissance du fait qu'on a des rapports différents entre les longueurs, les aires et les volumes a fait barrage à l'exploration. Une participante a ainsi affirmé que la consigne ne précisait pas ce qui était deux fois plus grand et qu'elle ne pouvait donc rien faire.

On peut ainsi faire l'hypothèse que la formation scolaire aux mathématiques construit une expérience chez les enseignants (et les formateurs ?) qui conditionne la posture qu'ils adoptent en vue de les enseigner : du matériel, oui comme emblème, mais pas pour le manipuler dans tous les sens et voir ce que cela donne.

L'exploration d'un matériel dans un esprit de découvertes, richement exploitée dans le groupe ddmes, ne fait pas (pas encore ?) partie de l'expérience commune au milieu enseignant.

## **Atelier 1b : Une même série de tâches dans trois contextes... que de surprises ! - Sylvia Coutat & Céline Vendeira Maréchal**

Notre atelier vise à décrire la prise en main d'un artefact spécifique pour travailler la géométrie avec des élèves de trois types d'institution, à savoir une classe ordinaire, une classe composée d'élèves qui présentent des troubles du comportement et des apprentissages et une classe d'un établissement spécialisé dans l'accompagnement des élèves présentant un trouble du spectre de l'autisme. Le matériel en question est constitué de 36 formes géométriques, manipulables, découpées dans des disques afin de ne favoriser aucune orientation spécifique. Deux manipulations distinctes sont donc possibles (cf. Image 1), avec la partie pleine (le gabarit) et/ou la partie évidée (le pochoir).



Image 1 - Quelques pièces de la collection composée de gabarits et de pochoirs

En proposant une variété d'activités à partir de ce matériel, nous souhaitons favoriser l'entrée des élèves dans la reconnaissance des caractéristiques des formes (Vendeira & Coutat, 2017). De la sorte, nous souhaitons favoriser une certaine mobilité entre une vision globale et une vision par les caractéristiques des formes en fonction des situations proposées.

Les expérimentations menées dans les trois contextes annoncés ont donné lieu à quelques constats présentés lors de l'atelier que nous décrivons rapidement ci-dessous avant de mettre en évidence les questionnements suscités chez les participants.

Tout d'abord, les activités proposées à des élèves du cycle 1 de l'école primaire ordinaire ont donné des résultats fructueux. Nous ne décrivons pas davantage les résultats de nos expérimentations dans ce contexte, car cela a déjà été fait ailleurs (Vendeira & Coutat, 2017).

Dans la classe des élèves présentant des troubles du comportement et des apprentissages, ces derniers sont entrés dans les tâches également facilement et les objectifs visés ont bien été atteints. Aucune distinction particulière n'est observée vis-à-vis de la classe ordinaire tant du point de vue des procédures mises en œuvre que du lexique employé. En revanche, si avec les élèves de l'enseignement ordinaire, deux à trois tâches sont proposées en quarante-cinq minutes d'expérimentation, plus du double sont données dans le même laps de temps dans le contexte spécialisé. On observe aussi que dans ce contexte le travail se personnalise fortement, les tâches étant proposée dans un ordre différent pour chaque élève, en tenant

compte de ses propres expérimentations. A ce sujet, le constat est autant imputé (voir plus) à l'expérimentateur qu'aux élèves eux-mêmes et à leurs difficultés. Concernant les manipulations, on voit encore que les élèves de la classe spécialisée font constamment le tour des pochoirs et gabarits avec leurs doigts. Les consignes courtes et simples paraissent favoriser l'entrée des élèves dans les tâches. De plus, la liste conséquente des tâches possibles permet à l'expérimentateur de rebondir en fonction des réactions des élèves (lien avec le dispositif de jeu de tâches (Favre, 2008) expérimenté par le groupe ddmes avec des élèves de l'enseignement spécialisé). Ainsi, il semble que dans ce contexte, le matériel puisse être utilisé de façon probante à raison de possibles adaptations mineures.

Dans la classe des élèves présentant un trouble du spectre de l'autisme, de nombreuses différences apparaissent en revanche, tant dans la réalisation des tâches par les élèves que dans les interactions avec l'expérimentateur. Il y a par exemple quasi absence de manipulation des pièces contrairement aux élèves des deux autres contextes. De plus, les élèves confrontés à deux pièces qui ne divergent que par une seule caractéristique semblent ne pas identifier les différences. Malgré quelques relances, le constat restera inchangé : « ce sont les mêmes ». Tout ceci va d'ailleurs conduire l'expérimentateur à faire un pas de côté, l'éloignant de ses objectifs initiaux. Ce dernier proposera en effet aux élèves de travailler sur les ressemblances des pièces de la collection avec des objets de leur quotidien (favorisant ainsi la vision globale plutôt que celle par les caractéristiques) par un jeu de mimes visant à reconvoquer ces ressemblances tout au long de la séance. Du point de vue du lexique, on remarque aussi que certains termes utilisés sont peu, voire pas du tout, employés dans les deux autres contextes comme la référence aux « épines », « mâchoires », « croissants », « pingouins », « pieds », « chaussures » et « boucliers ». Par ailleurs, les aspects les plus surprenants ont été que les élèves n'entraient pas dans les tâches proposées et que les contraintes des consignes comme « le plus vite », « sans regarder », « en un seul essai », etc. n'étaient pas prises en compte, sauf lorsque le milieu matériel le contraignait. Ainsi, parmi l'ensemble des tâches disponibles, seules deux, voire trois, semblent fonctionner dans ce nouveau contexte.

Dans ce qui suit, nous partageons les échanges et questionnements qui, dans l'atelier, ont suivi la présentation de ces divers constats.

Tout d'abord, la question de « quelles maths ? », de « quelles expériences ? » faire vivre à ces différentes populations d'élèves est évoquée. L'une des enseignantes participant à l'atelier, travaillant également avec des élèves présentant des troubles du spectre de l'autisme, donne un avis très favorable sur le déroulement des séances relatées. De ces premiers échanges, il ressort que travailler avec des élèves de l'enseignement spécialisé donne parfois de bonnes pistes d'actions pour faire ensuite différemment dans l'enseignement ordinaire.

La dialectique enseignement/recherche a ensuite été questionnée durant l'atelier. Des discussions relatives au fait de laisser les élèves expérimenter sans toujours prétendre suivre les objectifs d'apprentissage fixés en amont ont eu lieu. Cette visée pertinente, notamment dans une logique de jeux de tâches, ne faisait toutefois pas partie des objectifs des expérimentations. Nous étions en effet davantage focalisées sur la question de la

transférabilité d'un matériel qui fonctionne dans l'enseignement ordinaire à destination du contexte spécialisé.

Enfin, nous avons encore parlé de l'importance d'avoir ou non connaissance des troubles des élèves concernés. Selon François Conne (1999), la connaissance du trouble peut entraver l'ambition d'enseignement. Le fait de laisser, dans un premier temps, les troubles de côté favorise une première entrée exclusivement didactique. Ce n'est que dans un second temps que nous pouvons aller chercher des informations plus spécifiques sur les troubles des élèves. L'idée est d'ailleurs avancée qu'une entrée ciblée uniquement sur ces troubles n'apporterait pas les mêmes interprétations de leurs activités, voir rendrait inaccessible certaines interprétations.

### **Références**

Conne, F. (1999). Faire des maths, faire faire des maths et regarder ce que ça donne. In F. Conne & G. Lemoyne (Ed.) *Le cognitif en didactique des mathématiques* (pp.31-69). Montréal : Presses Universitaires de Montréal.

Favre J.-M. (2008). Jeu de tâches : un mode d'interactions pour favoriser les explorations et les expériences mathématiques dans l'enseignement spécialisé. *Grand N*, 82, 9-30.

Vendeira, C. & Coutat, S. (2017). « C'est une montagne ou une trompette ? » Entre perception globale et caractéristiques des formes aux cycles 1 et 2. *Grand N*, 100, 79-103.

## **Causerie : Lier formation et recherche pour oser affronter l'imprévisible et apprivoiser l'incertitude. - Claude Lavanchy**

Pour commencer, je voudrais vous remercier de m'avoir invité à ces journées d'échanges sur les thématiques de l'expérience mathématique et de l'intuition à l'occasion de la fête anniversaire des 20 ans du groupe ddmes.

Lors de sa création en 1998, j'avais deux raisons de soutenir la mise en place de ce dernier. Premièrement, il existait une étroite parenté entre les valeurs promues par votre groupe et celles qui ont été mes références dans l'enseignement et la formation des enseignants. En second lieu, l'initiative de François Conne et de Jean-Michel Favre visant à « faire vivre un milieu pour la recherche au sein de la formation des enseignants spécialisés » faisait écho à mes responsabilités dans le redéploiement de leur formation. C'est donc de cette restructuration et de ses étapes successives dont je vais vous parler, avant de vous dire toute l'importance que j'accorde à votre précieuse contribution à la constitution de savoirs didactiques et à la formation des enseignants spécialisés.

Le Séminaire Cantonal de l'Enseignement Spécialisé (SCES) a été créé en 1972, à l'initiative du chef du Service de l'Enseignement Spécialisé, Christian Ogay. Entre la mise à niveau des enseignants non porteurs des titres requis (1972 - 1974) et son intégration à la Haute école pédagogique (HEP) du canton de Vaud en 2001, la formation dispensée par le SCES a connu plusieurs évolutions. En 1975, la première formation comprenait 600 heures de cours réparties sur 2 ans. En 1977, l'introduction des unités capitalisables a favorisé la personnalisation d'un cursus de 800 heures. Il n'y a aucun doute sur le fait que cette dotation restait encore très insuffisante, en regard de la diversité et de la complexité des situations et des problèmes auxquels les enseignants spécialisés sont confrontés dans l'exercice de leur pratique. Mais un pas décisif vers la professionnalisation du métier avait été franchi.

En 1992, le SCES fusionne avec le Centre de Ressources (CERES) pour former l'Institut de Formation de Recherche et de Ressources de l'Enseignement Spécialisé (IFRES). L'offre globale est repensée en profondeur, en prenant en compte les critères de reconnaissance de l'Union des Instituts de Pédagogie Curative. La durée de formation passe à 1200 heures. Parallèlement, l'effectif des étudiants est doublé pour répondre aux besoins en enseignants des cantons de Vaud, Valais et, subsidiairement, Fribourg. Enfin, l'Université de Genève remet au SCES le cycle de spécialisation dans le domaine de la déficience auditive, alors que deux autres DEA sont en gestation

Ce projet se trouve rapidement dans l'impasse en raison du surcoût qu'il devrait entraîner ; a fortiori dans une période où les finances publiques sont en difficulté. Le politique n'en démord pas : la restructuration ne peut être qu'une « opération blanche » sur le plan financier. Nous voilà donc face à l'alternative consistant soit à renoncer à nos ambitions, soit à trouver des solutions comptables et organisationnelles permettant d'éviter les dépenses supplémentaires. En bref, un véritable « casse-tête » qui aurait pu prolonger la longue série d'insomnies que j'ai passée à la recherche de solutions, si je n'avais pas pu compter sur la

collaboration et le soutien précieux de Rémy Droz, professeur à l'Université de Lausanne (UNIL) et président du Conseil de l'IFRES.

Ensemble, alors que le débat sur le choix d'un modèle de formation vient de s'ouvrir au sein de la Conférence Suisse des Chefs de Départements de l'Instruction publique (CDIP), nous partageons l'idée que la formation des enseignants devrait être assurée par l'Université et que le choix du modèle des hautes écoles pédagogiques (HEP), emprunté à l'Allemagne, serait une erreur, tant en termes de savoirs, de ressources et d'indépendance que d'image de la profession.

Ainsi, en anticipant sur le choix plus que probable de la CDIP, nous nous sommes mis à réfléchir aux possibilités d'établir des ponts entre l'IFRES et l'Université. C'est dans cet esprit et un peu poussés par les restrictions budgétaires aussi que l'idée d'un troc de prestations entre les deux structures s'est imposée à nous.

Dans l'échange prévu, l'offre pouvait ainsi croître et se diversifier indépendamment des contraintes financières. Ce dispositif repose sur une Convention de Collaboration entre l'Université de Lausanne et le Département de la Prévoyance Sociales et des Assurances. Il permet aux étudiants de l'IFRES de bénéficier gratuitement des cours, séminaires et activités de recherche organisés par l'UNIL. Réciproquement, l'IFRES met gracieusement ses activités de formation, ainsi que les ressources dynamiques et statiques du CERES à disposition des étudiants de l'UNIL. Enfin, l'IFRES, en s'appuyant sur les relations qu'il entretient de manière régulière avec les écoles d'enseignement spécialisé joue les bons offices pour favoriser l'accès des étudiants et des chercheurs universitaires aux terrains de recherche qu'elles représentent.

Avec le recul, on peut constater que, comme souvent, il y a eu un écart important entre le « dire » et le « faire », entre l'intention et sa réalisation. En effet, si les étudiants de l'IFRES ont bien profité des actions de formation organisées par l'UNIL, ceux de cette dernière, en revanche, n'ont pas eu recours à l'offre de l'IFRES. Mais, il est important de souligner le fait que, pour la première fois, la formation à la recherche a été mentionnée et décrite dans un texte fondateur d'une formation vaudoise d'enseignants ; quand bien même le but premier était de transmettre un esprit de recherche aux futurs enseignants et non, sauf exception, d'attendre d'eux qu'ils deviennent des chercheurs.

L'enseignement spécialisé vaudois doit beaucoup à François Conne, Jean-Michel Favre et leurs collègues du groupe ddmes qui ont fait œuvre de pionniers dans ce domaine. Ils ont apporté une nouvelle dimension dans leurs cours et dans le cadre des institutions. C'est aussi en grande partie à leur influence que nous devons le développement d'un modèle de formation clinique reposant sur trois piliers étroitement liés : les savoirs théoriques, l'exercice d'une pratique et la recherche. Dans le contexte de l'époque, leur proposition de créer un groupe de recherche sur l'enseignement des mathématiques dans l'enseignement spécialisé ne pouvait qu'être bien accueillie ; car, même de portée relativement confidentielle au départ,

elle venait combler un vide en même temps qu'elle donnait une existence au R (recherche) du sigle IFRES.

Vingt ans après, je constate avec bonheur que le groupe s'est ouvert à des participations internationales et, surtout, qu'il résiste à l'érosion du temps. Votre rôle dans l'évolution des savoirs, des pratiques et de la formation a été et demeure primordial. Car, outre le fait qu'il contribue à la promotion d'une posture de recherche chez les enseignants, il favorise une mise à distance, un arrêt de l'agir qui donne un sens à leur quotidien et leur permet de « durer » dans la profession. Enfin, elle les invite à apprivoiser l'imprévisible, à quitter leur zone de confort et à affronter l'incertitude, dans une école qui, trop souvent, ne transmet que des certitudes. Pour les élèves de l'enseignement spécialisé, nombreux à avoir peur d'apprendre, il peut être rassurant de voir quelles stratégies leurs enseignants développent pour résoudre des problèmes dont ils ne connaissent pas la solution et comment ils s'y prennent quand ils sont confrontés, contrairement à l'habitude, à des questions dont ils ne connaissent pas encore les réponses.

Le groupe ddmes a ouvert un possible que l'on rêverait savoir partagé un jour par tous les acteurs de l'enseignement et de la formation. C'est dans cet espoir, que je forme le vœu qu'il puisse poursuivre encore longtemps son action.

**VENDREDI 4 MAI 2018**

**Conférence 2 + atelier 2b : Interpréter, faire interpréter et regarder ce que cela donne. L'évaluation des connaissances en contexte orthopédagogique. - *Jacinthe Giroux & Oumama Ghailane***

La conférence a porté sur un projet de recherche, conduit en partenariat avec le milieu scolaire, sur l'évaluation des connaissances mathématiques dans le contexte particulier de l'orthopédagogie<sup>1</sup>. Le présent titre, en plus d'être un clin d'œil à un texte marquant de François Conne<sup>2</sup> sur les mathématiques en contexte d'éducation spécialisée, spécifie que l'évaluation des connaissances est, dans notre projet, considérée comme un processus interprétatif. Dans cette perspective, le projet vise l'élaboration et la mise à l'épreuve d'outils didactiques qui permettent une investigation dynamique des connaissances<sup>3</sup> mathématiques d'élèves du primaire ainsi que l'interprétation de leurs conduites<sup>4</sup> mathématiques aux tâches proposées.

**Le projet de recherche-action : ses fondements et ses outils**

L'orientation didactique du projet se distingue dans le portrait actuel de l'orthopédagogie au Québec par son approche plus intégrée de l'évaluation et l'intervention. Ainsi, nous avons choisi de développer une démarche d'investigation dynamique des savoirs et connaissances plutôt que d'évaluation statique des savoirs. Nous reconnaissons ainsi le potentiel d'apprentissage des entretiens didactiques servant à l'évaluation. Cette démarche repose sur les assises suivantes.

– L'entretien didactique est retenu pour favoriser les interactions didactiques (élève/milieu/orthopédagogue) nécessaires à l'investigation dynamique des connaissances.

En conséquence,

- le protocole d'investigation doit reposer sur une analyse didactique des tâches soumises aux élèves (spécificité des tâches au regard du savoir visé et conduites anticipées) ;
- le protocole d'investigation doit stimuler l'orthopédagogue à agir en situation pour relancer l'interaction entre l'élève et le milieu didactique dans le but de dénouer une impasse ou stimuler la mise en œuvre d'une stratégie plus évoluée.

Considérant la nécessité de fournir un cadre didactique pour l'interprétation des conduites mathématiques des élèves :

---

<sup>1</sup> L'orthopédagogie est au Québec un service de soutien, offert en individuel ou en sous-groupes, à l'apprentissage d'élèves identifiés en difficultés.

<sup>2</sup> Conne, F. (1999). Faire des maths, faire faire des maths et regarder ce que ça donne. In F. Conne & G. Lemoyne (Ed.) *Le cognitif en didactique des mathématiques* (pp.31-69). Montréal : Presses Universitaires de Montréal.

<sup>3</sup> Sur la question de l'investigation dynamique, on peut se référer au résumé de la conférence offerte aux Journées de Chaux d'Abel 2011, *L'entretien didactique pour l'investigation des connaissances : le cas des fractions*.

<sup>4</sup> Le terme « conduite » est utilisé pour désigner l'ensemble des comportements adoptés par un élève en réponse à une tâche (ou situation) mathématique (stratégies, réponses, questions, ...).

- l'investigation doit renseigner non seulement sur le rapport d'adéquation de la conduite mathématique au savoir visé, mais également sur la variation des stratégies en fonction des caractéristiques des tâches ;
- l'investigation doit permettre une analyse croisée à différentes tâches plutôt qu'une analyse par tâche.

En conséquence,

- l'instrumentation d'investigation doit inclure un protocole d'entretien didactique et un cadre théorique pour interpréter les conduites mathématiques des élèves ainsi que le potentiel de coordination des connaissances que ces conduites sous-tendent.

Sur ces assises théoriques, une instrumentation a été développée pour les quatre domaines suivants : 1) nombre et structures additives (NSA) ; 2) numération de position décimale (NPD) ; 3) structures multiplicatives (SM) ; 4) rationnels (Q). Pour donner un aperçu des enjeux sensibles d'enseignement/apprentissage de chacun des domaines, une version provisoire du tableau synoptique organisant une chronologie de ces enjeux se trouve en annexe (cf. Schéma 2, p.32). L'opérationnalisation des assises tient à l'articulation, pour chaque domaine des outils suivants: 1) un texte fondement qui présente une chronologie d'enjeux sensibles propres à l'enseignement et l'apprentissage du contenu mathématique ciblé ; 2) un protocole d'entretien comprenant les tâches à proposer, leurs caractéristiques, des stratégies anticipées et parfois, des suggestions de relance ; 3) un tableau de connaissances repères pour soutenir l'interprétation des conduites mathématiques et situer les connaissances des élèves au regard des enjeux; 4) un protocole «allégé» sur la base d'une sélection d'une quinzaine de tâches pour favoriser un travail interprétatif sur plus d'un domaine. Le schéma 1 présente les relations entre ces différents outils.

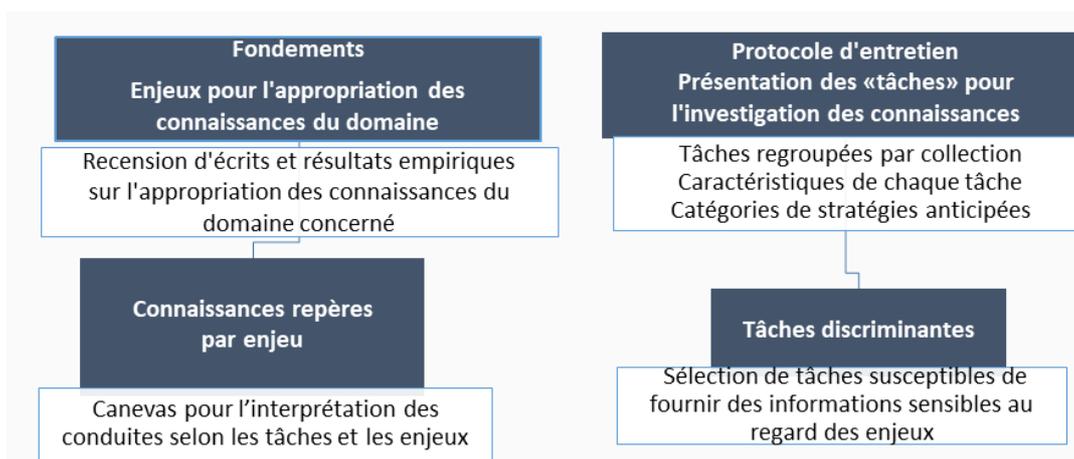


Schéma 1 - Outils pour chacun des quatre domaines mathématiques

Considérant que la chronologie d'enjeux est au cœur du processus d'investigation puisqu'elle sert à la fois d'assise et de repères pour l'interprétation des conduites mathématiques des élèves, nous donnons quelques précisions sur cet outil. Chacun des enjeux témoigne d'une certaine structuration ou coordination de connaissances et caractérise ainsi le type de contrôle que les connaissances permettent d'exercer sur différentes tâches mathématiques.

L'hypothèse sur laquelle repose la chronologie d'enjeux est que les connaissances se coordonnent progressivement, « tirées » en quelque sorte par les exigences des tâches mathématiques auxquelles l'élève est confronté au cours de sa scolarité. En tant qu'outil interprétatif, il permet de situer les connaissances mises en œuvre par un même élève et d'apprécier comment ces connaissances varient en fonction des tâches traitées. En réalité, chez un même élève, les connaissances manifestées couvrent plus d'un enjeu. Le travail d'investigation consiste à dégager un profil des décalages ou coordinations de connaissances chez un même élève.

À titre d'illustration, nous donnons dans ce qui suit, un aperçu de la chronologie d'enjeux propre aux structures multiplicatives. Sur la base d'une recension d'écrits, notamment Jacob & Willis (2003), Levain & Vergnaud (1995), Sherin & Fuson (2005) et Vincent (1992), cinq enjeux ont été déterminés. Au premier enjeu, intitulé *Le groupement comme organisation d'une pluralité d'éléments*, les connaissances relèvent d'un raisonnement essentiellement additif bien qu'elles témoignent de la mise en place de stratégies additives itérées comme modélisation de groupements équipotents. Des stratégies de comptage rythmé (par exemple, en comptant par 2 : 1, 2, 3, 4, 5, 6) sont mises en œuvre pour identifier le nombre total d'éléments étant donné un certain nombre de sous-collections équipotentes. Au second enjeu, *La multiplicité : la sous-collection se « réplique »*, le raisonnement multiplicatif s'installe par une articulation entre la valeur d'une sous-collection et le nombre de sous-collections ce qui, sur le plan conceptuel, correspond à l'emboîtement des éléments dans une partie ou encore sur le plan des opérations, à l'articulation du multiplicande et du multiplicateur. Au troisième enjeu, *La division comme partage*, l'opération de division est reconnue utile pour résoudre des énoncés de division partage, sans être pour autant considérée comme la réciproque de la multiplication. Au quatrième enjeu, *La divisibilité : nombre qui mesure un autre nombre*, il y a coordination de trois types d'unités : éléments/partie/tout. La division est alors conçue comme la réciproque de la multiplication dans  $\mathbb{N}$ . Selon les observations recueillies dans le cadre du projet, cette intégration semble déboucher sur la relation de divisibilité par laquelle un nombre  $a$  divise un nombre  $b$ , relation impliquée dans une division de type groupement. Enfin, *La multiplication comme produit nouveau*, caractérise le cinquième enjeu. La multiplication est alors interprétée comme l'opération binaire qui produit une mesure/grandeur nouvelle.

### **Parcours d'investigation des connaissances**

Au terme de la première année du projet, nous avons identifié quelques défis liés au pilotage de l'entretien et à l'interprétation des conduites mathématiques des élèves. Pour développer une meilleure connaissance et un usage plus aisé des outils ainsi que pour optimiser l'analyse didactique, un dispositif de travail a été mis en place pour traiter des questions suivantes dans les séminaires de recherche : *Comment choisir une tâche de départ ? Comment utiliser les outils pour formuler une hypothèse sur les stratégies engagées par l'élève ? Comment s'appuyer sur cette hypothèse pour choisir une tâche suivante ? Comment utiliser une tâche pour valider une hypothèse ? Comment juger de la clôture de la démarche d'investigation ?*

Ce travail a permis de déconstruire l'idée d'une évaluation qui procède par l'épuisement des tâches telles qu'ordonnées dans le protocole. Il a aussi permis de valoriser le jeu avec les tâches de différents protocoles, à l'image d'un jeu de cartes, en fonction des interactions qui se déroulent en situation (Favre, 2008).

Dans le cadre de ce dispositif, nous avons proposé aux collaborateurs des « parcours d'investigation des connaissances » d'un élève sur la base des entretiens réalisés par les orthopédagogues. L'espace dont nous disposons ici ne nous permet que d'esquisser le schéma général de construction d'un tel parcours.

*Sur la base du niveau scolaire et de quelques informations dont je dispose sur l'élève, je sélectionne d'abord une tâche jugée porteuse d'informations. Je lis ou visionne l'extrait du protocole qui se rapporte à cette tâche. J'analyse les interactions didactiques au cours de la tâche et formule, en m'appuyant sur les connaissances repères, une hypothèse sur la stratégie engagée par l'élève. Cette stratégie est alors située sur la chronologie d'enjeux de connaissances. Partant de l'hypothèse formulée, je sélectionne une seconde tâche dans la perspective d'une confrontation avec la première. Autrement dit, je procède à une analyse croisée. Je choisis ainsi une tâche qui sollicite des connaissances relevant d'un enjeu de connaissances plus avancé pour éviter de sous-estimer les connaissances de l'élève. Ce processus est répliqué afin de croiser des informations obtenues à différentes tâches. L'investigation se boucle lorsqu'il y a redondance dans l'interprétation et ce, sans avoir besoin de recourir à toutes les tâches réalisées lors des entretiens. Ce parcours est ensuite proposé aux acteurs en séminaire, tâche par tâche. Le parcours est réalisé en s'appuyant sur des extraits d'entretiens filmés, des traces de l'interaction (élève/ortho) ou des extraits de transcription.*

Un parcours est en somme un processus interprétatif pour dégager un profil de connaissances de l'élève. Le processus interprétatif s'appuie sur un cadre de référence qui permet de sélectionner progressivement les tâches en fonction des stratégies mises en œuvre par l'élève au regard des caractéristiques de la tâche. Au terme de ce processus, des pistes d'intervention précises peuvent être dégagées.

### **Les suites du projet**

Le chantier ouvert reste vaste bien qu'il ne reste qu'une année au projet actuel. Aux deux-tiers de son avancement, deux grands champs de travail se dessinent, celui sur la validation des outils et celui sur l'interprétation des conduites mathématiques des élèves pour un meilleur pilotage des interactions didactiques.

La mise à l'épreuve des outils doit être poursuivie dans la perspective de bonifier la validité et la pertinence de la chronologie d'enjeux pour chacun des domaines ainsi que des connaissances repères associées à chacun de ces enjeux. Il faut également interroger la pertinence et l'exhaustivité des tâches des protocoles d'entretien de chacun des domaines. Il convient de s'assurer que les tâches couvrent de manière équilibrée les savoirs objectivés

(notamment au regard du Programme de formation) et des connaissances en situation, ce qui n'est pas tout à fait le cas actuellement. Ces questions pourront être traitées d'ici la fin du projet, mais aussi au-delà, notamment par l'analyse de questionnaires mathématiques que nous avons administrés à environ 250 élèves par niveau scolaire du primaire, sur la base de nos outils.

L'interprétation des conduites des élèves demeure une question complexe et difficile à traiter. Nous pensons qu'il faut en particulier investir, avec les collaborateurs, la question de l'articulation des dimensions « conceptuelle » et « instrumentale » des conduites mathématiques des élèves. En effet, nous avons observé à maintes reprises des glissements entre ces deux dimensions lors des études de cas menés lors des séminaires. À titre d'exemple, les intervenants mettent facilement en doute le calcul relationnel engagé par un élève lors de la résolution d'un problème, si l'élève s'empêtre dans l'exécution d'un calcul numérique bien choisi. L'orthopédagogue interroge alors l'élève sur la « signification » de chacun des nombres, de leurs relations bien que la difficulté de l'élève se situe dans le contrôle de la procédure du calcul. Les questions posées à l'élève sont alors totalement décalées au regard des difficultés qu'il rencontre. Ce qui cause un quiproquo dans l'échange alimentant le doute de l'orthopédagogue sur la compréhension de l'élève. Il faut donc réfléchir avec les collaborateurs à cette question complexe et pourtant essentielle pour piloter un entretien en s'appuyant sur une interprétation appropriée des conduites d'un élève.

## Conclusion

Une composante très sensible du projet est la chronologie d'enjeux pour chacun des domaines ainsi que les connaissances repères qui y sont associées. Permettons-nous de dire clairement qu'elle évoque un processus de conceptualisation ou ce qu'en psychologie développementale certains nomment une « trajectoire développementale ». Il est clair que nous ne cherchons pas à identifier des étapes développementales dans l'acquisition de savoirs mathématiques. La chronologie d'enjeux vise à offrir des repères utiles aux intervenants pour interpréter et agir en situation d'entretien ainsi que pour identifier des pistes de travail mathématiques appropriées à l'élève. Nous avons fréquemment échangé lors des séminaires de recherche qu'un entretien d'investigation ne porte pas strictement sur les connaissances d'un élève singulier, mais également sur celles des systèmes d'enseignement qui a fait de cet élève, un sujet « connaissant ». Les formes et les contenus d'enseignement et leur progression, telle qu'organisée par les programmes scolaires, sont largement déterminants dans l'appropriation des connaissances mathématiques. Nous reconnaissons aussi que la progression mathématique d'un élève n'est pas totalement soumise aux conditions de l'enseignement. L'activité mathématique d'un élève répond à différents ordres de contraintes, celles liées au contrat didactique et aux exigences mathématiques de la tâche mais aussi celles liées à ses connaissances plus ou moins organisées et plus ou moins adaptées aux tâches qui lui sont soumises. La dimension culturelle de l'apprentissage est indéniable, mais l'expérience cognitive de cette acculturation est si complexe qu'il nous est difficile de dire pourquoi certains élèves n'apprennent pas au même rythme que d'autres.



Image 1 - La trahison des images selon Magritte

Comme toute représentation de connaissances, chaque chronologie d'enjeux n'est qu'une *image* nécessairement morcelée, figée, réduite somme toute altérée d'une réalité que nous cherchons à comprendre en fonction des besoins que nous avons. Elle n'échappe pas plus que toutes autres représentations à *la trahison des images* tel que rendue par Magritte dans son célèbre tableau du même titre (cf. Image 1).

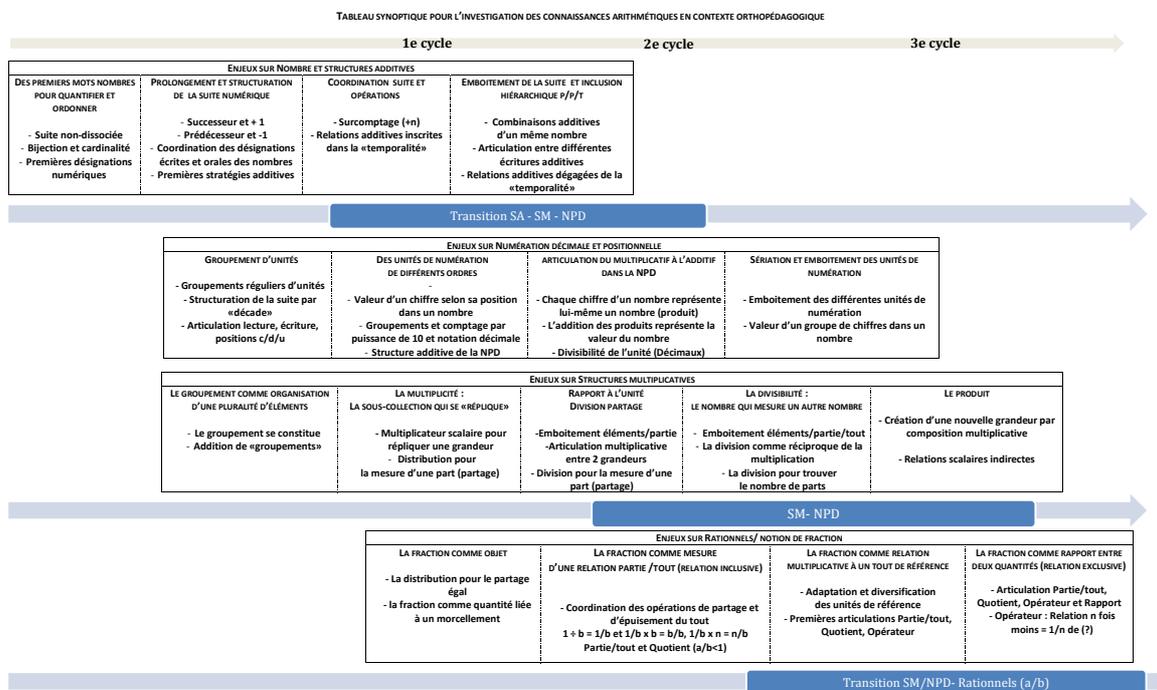


Schéma 2 - Tableau synoptique pour l'investigation des connaissances arithmétiques en contexte orthopédagogique

## Références

Conseil Supérieur de l'Éducation (2017). *Pour une école riche de tous ses élèves : S'adapter à la diversité des élèves, de la maternelle à la 5e année du secondaire*. Avis au ministre de l'éducation, du loisir et du sport. Octobre 2017.

Favre, J.-M. (2008). Jeu de tâches : un mode d'interactions pour favoriser les explorations et les expériences mathématiques dans l'enseignement spécialisé. *Grand N*, 82, 9-30.

Fuson, K. (1991). Relations entre comptage et cardinalité chez les enfants de 2 à 8 ans. In J. Bideaud, C. Meljac & J.-P. Fisher (dir.), *Les chemins du nombre* (p. 159-179). Lille : Presses universitaires de Lille.

- Giroux, J. (2013). Étude des rapports enseignement/apprentissage des mathématiques dans le contexte de l'adaptation scolaire : Problématique et repères didactiques. *Revue Éducation et didactique*, 7 (1), 59-86.
- Houle, V. (2016). *Fondements didactiques pour une intervention orthopédagogique sur la notion de fraction*. Thèse. Université du Québec à Montréal.
- Jacob, L. & Willis, S. (2003). The Development of multiplicative Thinking in Young Children. In L. Bragg, C. Campbell, G. Herbert, & J. Mousley (Eds), *Mathematics education research : Innovation, networking, opportunity* (Proceedings of the 26th annual conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia). Geelong, Vic : MERGA.
- Levain, J.-P. & Vergnaud, G. (1995). Proportionnalité simple, proportionnalité multiple. *Grand N*, 56, 55-67.
- Office des professions du Québec (2014). *Rapport sur la situation des orthopédagogues du Québec*. Groupe de travail sur le rôle des orthopédagogues dans l'évaluation des troubles d'apprentissage. Québec : Office des professions du Québec.
- Roiné, C. (2014). L'élève en difficulté : retours sur une psychologisation du social. *La nouvelle revue de l'adaptation et de la scolarisation*, 2014/2(66), 13-20.
- Sherin, B. & Fuson, K. (2005). Multiplication Strategies and the Appropriation of Computational Resources. *Journal for Research in Mathematics Education*. Vol. 36, no 4, 347-395.
- Vergnaud, G. (1983). Multiplicative structures. In R. Lesh & M. Landau (Eds), *Acquisition of mathematics concepts and processes* (pp. 127-173). New York : Academic Press.
- Vincent, S. (1992). Développement des structures multiplicatives chez des jeunes élèves du primaire. Thèse de doctorat inédite. Université de Montréal.

## **Communication 1 : Le cas Angèle. - Catherine Houdement & Edith Petitfour**

Dans le cadre de l'enseignement spécialisé, notre recherche vise à repérer des conditions favorables à l'avancée des élèves dans la compréhension des mathématiques qui leur sont enseignées. Nous qualifions notre approche de *compréhensive* au sens où il s'agit de comprendre comment « cela fonctionne » et ce qui se joue dans les relations d'enseignement-apprentissage, sans influence du chercheur. Nous qualifions aussi notre approche de *situationniste*. Nous observons les élèves en situation de classe, sans porter une attention pointue aux informations données par un diagnostic neuropsychologique, par la mention du handicap, par les empêchements *a priori* qu'il devrait entraîner chez l'élève. Nous suivons en cela Vergnaud (2004) et le groupe ddmes (Favre, 2004a). Nous ne faisons pas fi du handicap pour autant.

### **Contexte de l'étude et méthodologie**

Nous intervenons comme formatrices pour la préparation du CAPA-SH (Certificat d'aptitude professionnelle pour les Aides Spécialisées, les enseignements adaptés et la Scolarisation des élèves en situation de handicap). Nous avons démarré un projet de recherche sur l'enseignement spécialisé centré sur l'analyse des interactions entre élèves, et entre élèves et professeur, en lien avec le savoir mathématique dont l'enseignement est visé par le professeur.

Notre méthodologie consiste à assister à une séance, la filmer avec plusieurs caméras, disposer plusieurs enregistreurs audio, recueillir les productions écrites, nous entretenir avant et après la séance avec l'enseignante. Dans le cas étudié, nous avons aussi mené un entretien d'auto-confrontation avec le professeur et avons animé conjointement avec lui une séance de formation avec ses collègues de promotion.

L'épisode étudié se déroule dans une classe d'un Institut Médico-Educatif (IME) avec sept élèves de 12-13 ans déficients intellectuels. Il s'agit d'une situation de numération pour travailler le nombre de dizaines et d'unités d'un nombre écrit en chiffres, contextualisée par une commande fictive de craies, donnée sous la forme d'un tableau à compléter. Consigne et support de la consigne ont été rencontrés trois jours plus tôt. L'épisode dure environ quatre minutes. Il démarre par la demande d'aide à l'enseignante par Angèle qui est bloquée à la "ligne 246".

Classe de 4°	246	..... boîtes de 10 et ..... craies à l'unité
--------------	-----	--

### **Outils d'analyse didactique et sémiotique**

Nous mentionnons ici nos principaux outils d'analyse didactique et sémiotique.

Le *faisceau sémiotique* (Arzarello, 2006) est une façon de rendre compte de la multimodalité (parler, écrire, dessiner, faire des gestes, manipuler un artefact) des processus d'enseignement-apprentissage.

La *ligne sémiotique* (Sabena, 2018) est un outil spatial pour rendre compte des faisceaux sémiotiques dans leurs deux dimensions : simultanété et chronologie.

Dans les genèses de la Théorie Didactique de l'Action Conjointe (Sensevy, 2001), Sensevy considère l'enseignement et l'apprentissage comme une construction conjointe des acteurs de la relation didactique (élèves, enseignant). Il rend compte de cette construction à l'aide de trois genèses : la *chronogénèse* qui correspond à la disposition du savoir sur l'axe du temps, la *topogénèse* qui rend compte du partage des responsabilités dans l'avancée du savoir entre les acteurs (notamment élève et professeur), et la *mésogénèse* qui décrit l'évolution des systèmes d'objets (matériels symboliques langagier) dans l'activité. La *topogénèse* a été enrichie par Suau et Assude (2016) avec deux nouveaux qualificatifs ; la *position* (haute, basse, médiane), qui indique comment un acteur investit le *topos* (ici élève ou professeur), et le *rôle*, qui indique la façon dont il « occupe » cette position, dont il prend en charge une responsabilité.

Nous analysons minutieusement les interactions entre l'élève et le professeur dans leur multimodalité en repérant des faisceaux. En nous appuyant sur ces analyses et sur toutes les données à notre disposition, postérieures ou antérieures à l'action observée, nous interprétons ce qui se joue entre les deux acteurs comme une circulation de savoirs.

## Résultats

Nos outils d'analyse didactique et sémiotique nous permettent dans ce cas de repérer un phénomène d'enseignement-apprentissage, inconscient de la part de l'enseignante (révélé par l'auto-confrontation), qui peut affecter l'avancée dans le savoir et nuire à la confiance de l'élève en lui-même (interprété suite à l'analyse). Ce phénomène revêt deux aspects :

- une lutte des techniques entre l'enseignante et Angèle

Angèle s'engage avec assurance dans une procédure, qui correspond aux premiers pas d'une technique efficace ; l'enseignante ne repère pas la potentialité de cette technique (dit lors de l'entretien) ; elle en initie une autre. Angèle résiste d'abord, et encore. Puis elle essaie de suivre la technique initiée par l'enseignante, sans conviction.

- un difficile partage des responsabilités dans l'avancée des savoirs (topogénèse)

L'analyse montre un affaissement de la position prise par Angèle (de haute à basse) en relation/réaction aux interventions de l'enseignante. Finalement, Angèle ne mène pas à terme la technique initiée par l'enseignante, même avec son aide : l'enseignante, sentant Angèle perdue, décide d'interrompre la correction pour y revenir un peu plus tard dans la séance.

## Conclusion

Notre expérience de formatrices et l'intérêt de certains stagiaires en formation (que nous avons embarqués dans cette étude) pour le repérage et l'analyse de ce phénomène nous laissent penser qu'il est plus courant que l'on ne pense. Cela correspond pour nous, à l'échelle micro, à une des facettes de l'échec potentiel pointé par Favre (2004b).

## Références

- Arzarello, F. (2006). Semiosis as multimodal process. *Número especial, Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 267-299.
- Favre, J.-M. (2004a). La création d'un groupe de recherche pour étudier les questions d'enseignement et d'apprentissage des mathématiques dans l'enseignement spécialisé. In V. Durand-Guerrier & C. Tisseron (Eds) *Actes du séminaire ARDM 2003 de didactique des mathématiques*. (pp.127-140). Paris : IREM Paris 7.
- Favre, J.-M. (2004b). Étude des effets de deux contraintes didactiques sur l'enseignement de la multiplication dans une classe d'enseignement spécialisé. In V. Durand-Guerrier & C. Tisseron (Eds) *Actes du séminaire ARDM 2003 de didactique des mathématiques*. (pp.109-126). Paris : IREM Paris 7.
- Sabena, C. (2018). Explorer l'apport des gestes aux processus d'argumentation mathématique dans une perspective sémiotique. *Actes du 44ème colloque COPIRELEM*, 57-76.
- Sensevy, G. (2001). Théories de l'action et action du professeur. In J.-M. Baudoin & J. Friedrich (Eds) *Théories de l'action et éducation*. (pp.203-224). Paris : De Boeck Université.
- Suau, G. & Assude, T. (2016). Pratiques inclusives en milieu ordinaire : accessibilité didactique et régulations. *Carrefours de l'éducation*, 42, 155-169.
- Vergnaud, G. (2004). Un cadre général en guise d'introduction. *La nouvelle revue de l'AI*S, 27, 1-7.

## **Atelier 2a + communication 2a : Comprendre les inférences logiques à l'œuvre dans la narration d'un jeu de tâches. - Christine Del Notaro & Gabrielle Brzezinsky**

Le sujet de nos ateliers a été une tentative de partager avec le groupe ce lien fort entre narrer et/ou comprendre, montrant toutes les subtilités dont les protagonistes peuvent faire preuve. Narrer aide à comprendre et comprendre est indispensable pour narrer, mais de quelle façon envisager cela, c'est l'objet de notre restitution écrite des ateliers présentés lors des journées de mai 2018.

Le pivot du jeu de tâches est de le discerner en tant qu'interaction de connaissances ; c'est également sa particularité qui permet à l'expérimentateur de jouer avec son milieu, dont les élèves font, bien évidemment, partie. Nous définissons le jeu de tâches comme un ensemble de tâches qui découlent en principe les unes des autres sans être hiérarchisées pour autant.

Que signifie « jouer avec son milieu » ? Pour nous, c'est tout d'abord l'idée que l'expérimentateur ou l'enseignant pilote la tâche en tant qu'élément du milieu, idée que nous empruntons à DDMES (2003). Cela revient à dire que ce dernier met en jeu ses propres connaissances pour interagir à la fois avec le milieu de la tâche et avec le milieu de l'élève ; c'est ce qui rend cette interaction productive dans le sens que l'expérimentateur va donner à voir ses propres connaissances mathématiques et leurs spécificités. Ceci constitue un axe pour comprendre les réponses des élèves, qui à leur tour, interagissent à partir de ce que l'expérimentateur leur dit. Ainsi, un jeu de tâches n'est déclaré comme tel qu'a posteriori, en fonction de ce qui se sera effectivement produit. Tous les éléments de jeu entre les tâches se constituent en autant de cartes (Favre, 2008). On parlera donc de jeu de tâches en se référant aux différentes interactions s'étant produites.

Durant l'interaction, l'expérimentateur puise dans le réservoir de tâches constitué a priori, résultante de son exploration personnelle du milieu. Ce faisant, il anticipe un grand nombre d'actions et/ou de stratégies de la part des élèves : ses cartes de jeu. Toutefois, l'attrait du jeu de tâches réside aussi dans la possibilité que l'élève n'aille pas du tout dans le sens des cartes, créant une surprise de part et d'autre. La surprise est un vecteur important pour faire évoluer le jeu de tâches *tout en restant dans la tâche* ; il n'y a pas de digression vers autre chose que le contenu : on va répondre à une tâche par une autre tâche. L'expérimentateur improvise beaucoup sur le moment, mais dans un cadre fixé au préalable, à savoir, son investigation du milieu.

Nous nous sommes penchées sur la façon de restituer un jeu de tâches et empruntons à Benjamin (1936) l'idée de narration, fer de lance des travaux de DDMES. La façon dont nous l'utilisons comporte l'idée d'une analyse après-coup des inférences logiques recueillies dans le travail des élèves.

Nous sommes attachées à l'idée que le passage à la formulation écrite devient le fait d'une nouvelle interprétation de la mise en jeu des connaissances, permettant de rendre compte des actions mathématiques d'un sujet. Le fait de prendre de la distance par rapport à ses propres

actions en tant qu'expérimentateur et/ou enseignant permet un temps d'analyse des mathématiques mises en jeu par l'élève. Nous postulons donc que la narration est au service de l'expérience.

S'il existe une interaction de connaissances, elle va de pair avec une interaction d'expériences ; la question que l'on se pose ici est de savoir s'il y a une reproductibilité possible de l'expérience mathématique à travers l'expérience suggérée par la narration. Le point de vue de l'ethnologue peut nous intéresser pour considérer l'implication de l'expérimentateur, même à la décrire comme expérience intrusive dans la réflexion de l'élève. Devereux (1980) nous y autorise lorsqu'il postule que « (...) les 'perturbations' dues à l'existence de l'observateur, lorsqu'elles sont correctement exploitées, sont les pierres angulaires d'une science du comportement authentiquement scientifique (...). Nous nous emparons de sa réflexion à propos de l'observation d'une ethnie, pour affirmer qu'en ce qui concerne notre travail, la composante liée à la subjectivité des acteurs est un fait dont nous ne pouvons pas faire l'économie. Cette subjectivité nous permet aujourd'hui d'écrire que ce que l'on narre peut devenir expérience non seulement pour qui l'écoute (reproductibilité), mais aussi pour soi-même et permet de rendre compte des actions mathématiques d'un sujet, tout en se distanciant de ses propres actions en tant qu'expérimentateur et/ou enseignant pour les analyser.

L'expérience est intimement liée aux connaissances des élèves, dont la narration permet à l'enseignant d'en appréhender un peu plus la constitution. C'est cette distance entre expérience « faite » et expérience « narrée » qui permet de voir apparaître les contenus mathématiques, de montrer la pertinence d'une tâche.

Nous allons maintenant illustrer ce qui précède par des éléments de la recherche de Master en cours de Gabrielle Brzezinski, qui exerce la fonction d'enseignante en classe spécialisée au sein d'un établissement scolaire primaire du canton de Vaud. Cette classe regroupe des élèves de 7-8P avec des difficultés d'apprentissage, associées pour certains à des troubles du comportement. Pour ces élèves, les mesures pédagogiques complémentaires mises en place jusqu'en 6P, telles que des appuis individuels, de groupe, le co-enseignement, la classe Ressources ou parfois une mesure davantage socio-éducative (MATAS<sup>5</sup>), n'ont pas permis le maintien ou la réintégration dans l'enseignement ordinaire.

Les éléments forts retenus pour cette recherche sont à la fois la question de la surprise pour des élèves parfois désabusés de la forme scolaire - il importe donc de pouvoir dévoluer une tâche en prenant le temps qu'il faut - que la question de l'expérience, dans laquelle on relève l'absence de la notion d'échec. La création de liens par les élèves est la conjonction de l'exploration du milieu, de l'expérimentation et de la manipulation, au sens *situation d'action* (Brousseau, 1998).

Ce mémoire de master axe sa recherche sur l'observation / analyse de l'activité cognitive de l'élève pour en faire résulter une analyse des inférences logiques, selon la sémiotique de

---

<sup>5</sup> Dans le canton de Vaud : Module d'Activités Temporaires Alternatives à la Scolarité.

Peirce (1931-1935). Nous rechercherons particulièrement les traces d'une abduction chez les élèves et tenterons d'en donner des indices. L'originalité de ce mémoire est d'introduire le jeu de tâches dans un dispositif d'enseignement en classe. A quelles conditions un jeu de tâches peut-il vivre dans un enseignement et quelles en sont les contraintes qui pèsent sur la dynamique d'enseignement ?

Reprenant la tâche de l'exploration des puissances de 5 (Del Notaro, 2010), il sera peut-être possible de dégager des similitudes ou au contraire, des obstacles dus aux deux modes de fonctionnement : la recherche pure sans contrainte d'aucune sorte liée à la conduite d'une classe et l'enseignement/recherche, dans le cadre de l'enseignement, l'expérimentatrice étant également titulaire de classe. Les débuts de cette exploration ont fait l'objet de sa présentation. Les inférences logiques utilisées pour interpréter les connaissances des élèves sont issues de la sémiotique de Peirce, dont voici une définition de l'auteur : « *Deduction proves that something must be ; Induction shows that something actually is operative ; Abduction merely suggests that something may be.* » (ibid.)

Nous sommes en présence d'inférences inductives dans les deux cas :

5	$5^1$	5
25	$5^2$	25
125	$5^3$	125
625	$5^4$	625
3125	$5^5$	3125
15625	$5^6$	15625
78125	$5^7$	78125
390625	$5^8$	90625
1953125	$5^9$	53125
9765625	$5^{10}$	65625
48828125	$5^{11}$	28125
244140625	$5^{12}$	40625
1220703125	$5^{13}$	03125
6103515625	Etc.	15625
30517578125		78125
152587890625		90625

← chiffres devinés →

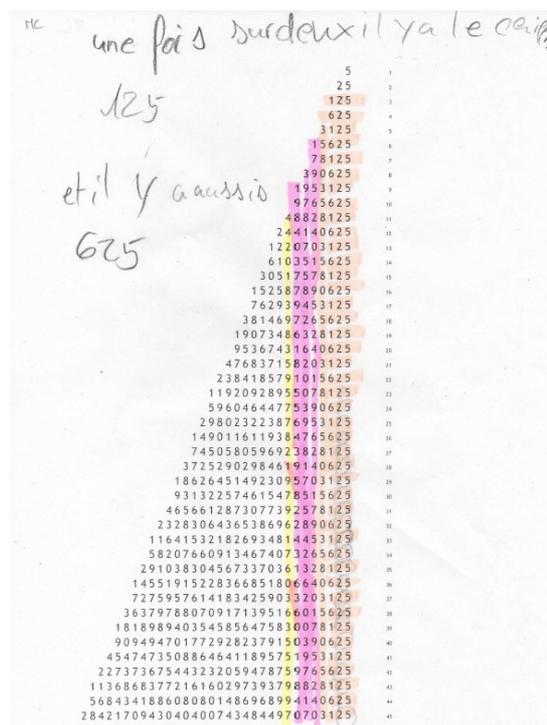


Image 1 - Exemples d'inférences inductives

En guise de conclusion temporaire, voici un schéma qui représente l'état de la recherche de Del Notaro et qui sera discuté dans le Master de Brzezinski :

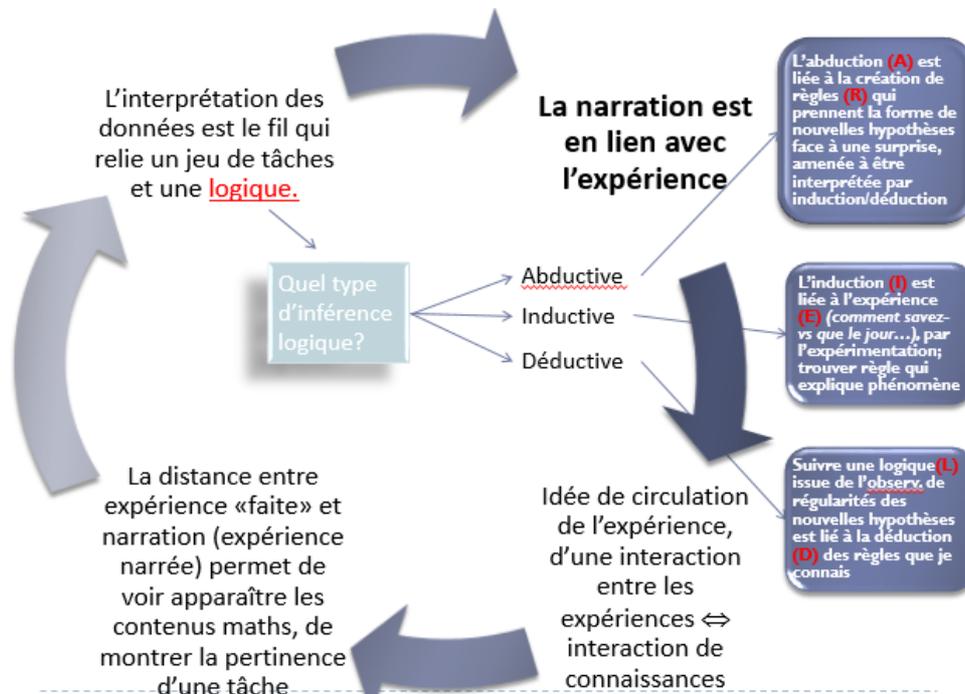


Schéma 1 - Etat de la recherche de Del Notaro

## Références

- Benjamin, W. (1987). *Rastelli raconte... et autres récits*, traduit de l'allemand par Philippe Jacottet. Paris : Seuil.
- Brousseau, G. (1998). *Théorie des situations didactiques*. Didactique des mathématiques 1970-1990. Grenoble : La Pensée Sauvage.
- Brzezinski, G. (*en cours*). Intégration du jeu de tâche dans un dispositif d'enseignement des mathématiques en classe : exemple d'une classe d'enseignement spécialisé à double degré (7-8P). Master AISE en Sciences de l'Education, Université de Genève.
- Del Notaro, C. (2010). Chiffres mode d'emploi. Exploration du milieu mathématique et expérience à l'école primaire autour de quelques critères de divisibilité. Thèse de doctorat. FAPSE, Université de Genève. [On Line] <https://archive-ouverte.unige.ch/unige:11825>.
- Devereux, G. (1980). *De l'anxiété à la méthode dans les sciences du comportement*. Paris : Flammarion.
- Favre, J.-M. (2008). Jeu de tâches : un mode d'interactions pour favoriser les explorations et les expériences mathématiques dans l'enseignement spécialisé. *Grand N*, 82, 9-30.
- Groupe ddmes (2003). L'enseignement spécialisé : un autre terrain de confrontation des théories didactiques à la contingence. In V. Durand-Guerrier & C. Tisseron (Eds) *Actes du séminaire ARDM 2003 de didactique des mathématiques* (pp.77-185). Paris : IREM Paris 7.
- Peirce, C. S. (1931-1935). *Collected Papers of Charles Sanders Peirce, volumes 1-6*. Edited by C. Hartshorne & P. Weiss. Cambridge : Harvard University Press.

## **Soirée récréative : Initiation au jass. - Jean-Michel Favre**

La soirée récréative a donné la possibilité aux participants aux journées de Chaux d'Abel de s'initier à un jeu de cartes très populaire en Suisse : le jass, lequel a fait l'objet, il y a plus d'une vingtaine d'années, d'un petit travail de recherche à la FPSE de Genève (Favre, 1994).

A l'origine de ce travail, on trouve la question d'un enseignant spécialisé, étonné d'observer que certains élèves de sa classe manifestaient de bonnes performances lorsqu'ils pratiquaient des jeux que l'on qualifie « de stratégie », alors même qu'ils présentaient d'importantes difficultés quand ils prenaient part à des activités mathématiques scolaires plus classiques.

L'idée a donc été de créer un dispositif d'enseignement pour amener des élèves d'un centre thérapeutique de jour à jouer au jass ; lequel a été doublé d'un dispositif d'observation permettant de rendre compte de la manière dont les élèves s'y prenaient pour s'approprier les règles du jeu et comment ils parvenaient à développer des stratégies pour gagner.

L'analyse des observations récoltées montre que le développement d'une stratégie gagnante relève d'une véritable construction qui s'élabore à partir des règles du jeu, au fur et à mesure des parties jouées par les élèves. On remarque aussi que lorsque l'un des joueurs a construit une telle stratégie, tandis que l'autre ne l'a pas encore fait, la partie devient profondément inégale et que, sans la part de hasard relative à la distribution des cartes, elle serait même entièrement jouée d'avance. En fait, c'est un peu comme si les joueurs ne jouent désormais plus au même jeu, sans en avoir bien sûr conscience puisqu'ils disposent tous deux du même nombre de cartes et qu'ils sont tenus de respecter les mêmes règles.

Lors de cette soirée d'initiation, j'avais l'intention de présenter le dispositif d'enseignement qui avait alors été créé, lequel repose sur une succession de plusieurs jeux - chibre retourné sans atout, chibre retourné avec atout, jass à deux, pomme à trois, chibre à quatre, mise à trois/cinq joueurs - qui permettent d'introduire successivement l'ensemble des règles du jass. Je pensais aussi montrer comment, selon les différents jeux et les différentes règles qui les caractérisent, les stratégies se transforment au point que l'une qui s'avère gagnante dans un jeu peut très bien se révéler perdante dans un autre...

Rien ne s'est toutefois passé comme prévu, puisqu'au moment où j'ai commencé à présenter mon dispositif, j'ai remarqué que les participants n'avaient qu'une seule envie (c'est d'ailleurs presque toujours ce qu'il advient lorsque l'on présente un nouveau jeu) : jouer...

Nous nous y sommes donc mis, dévoilant au fil des premières parties les différentes règles à observer pour jouer, et veillant à ce qu'elles soient bien respectées par l'ensemble des joueurs.

Deux tables opposant deux fois deux équipes de deux joueurs se sont ainsi constituées. La première, composée uniquement de néophytes, a été encadrée par deux coaches expérimentés qui ont eu fort à faire pour rappeler, quand il était besoin, les règles auxquelles le jass demande de s'astreindre ; mais aussi, pour distiller furtivement quelques stratégies que certains des joueurs rechignaient pourtant à appliquer, doutant qu'elles puissent bel et bien s'avérer gagnantes. A la seconde table, le jass a progressivement cédé sa place à un autre jeu

très en vogue de l'autre côté de la frontière franco-suisse, qui est à la fois proche du point de vue des règles, mais fort différent de celui des stratégies : la belote...

A coup de bières et de petits verres de damassine (délicieuse eau-de-vie de prune en provenance du canton du Jura), les parties se sont poursuivies dans une ambiance très joyeuse jusque tard dans la nuit.

### **Référence**

Favre J.-M. (1994). Le jass. Analyse des règles d'un jeu de cartes, enseignement du jeu et observation des stratégies élaborées par de jeunes joueurs. Document inédit disponible auprès de l'auteur. FPSE, Université de Genève.

**SAMEDI 5 MAI 2018**

**Conférence 3 : La narration : un instrument de recherche à visée pragmatique fondé sur les interprétations du chercheur. - Jean-Michel Favre**

**Préambule**

L'enjeu de la conférence est de décrire l'usage qui a été fait de la narration dans le cadre de mon travail de thèse (Favre, 2015). En lien avec la thématique des journées de Chaux d'Abel 2018, c'est la question de l'interprétation - mon travail d'interprétation à travers les narrations que j'ai produites - qui sera thématisée.

**Introduction**

En 2009, j'ai rejoint le Centre de formation professionnelle et social (CFPS) du Château de Seedorf pour découvrir ce qu'il advient après l'école pour les élèves qui ont suivi tout ou partie de leur scolarité dans l'enseignement spécialisé (Es) ; et plus particulièrement, pour être en mesure d'appréhender les mathématiques que l'on pratique dans le contexte de la formation professionnelle spécialisée (Fps) dont je n'avais aucune connaissance jusqu'alors.

Si ma fonction de responsable pédagogique au sein du CFPS comprenait des heures d'enseignement de culture générale, cet enseignement ne comportait pas de mathématiques, lesquelles intégraient les cours de branches professionnelles<sup>6</sup> qui n'étaient pas de mon ressort. C'est donc de façon fugace et improvisée que j'ai pu entretenir quelques premières interactions avec des apprenties du centre portant sur les mathématiques. Et c'est dans la perspective d'en conserver la trace que je me suis mis à narrer ce qui s'y était passé.

La façon de faire était alors toute simple : il s'agissait de consigner par écrit dans l'après coup ce qui s'était passé durant l'interaction et d'en constituer une histoire. Il n'était pas encore question de faire une thèse, mais cela m'a permis de rédiger et de collecter plusieurs narrations en vue de les restituer et d'en débattre avec mes collègues du groupe ddmes.

**Usage de la narration dans le groupe ddmes**

L'usage la narration pour rendre compte des interactions émane des travaux du groupe ddmes. Les journées didactiques que nous avons organisées en 2011 à La Chaux d'Abel ont été toutes entières consacrées à ce thème (Groupe ddmes, 2012). Il s'agissait cependant de la poursuite d'une longue histoire puisqu'en 1987 déjà, François Conne, parlant de "description", esquissait déjà les contours ce que pourrait être une narration.

Le texte qui suit est la description d'une des modalités que peut prendre la leçon de mathématiques à l'école primaire. Mais l'histoire vaut ici plus qu'une anecdote. Son exposition dans un déroulement temporel permet de faire succéder différents cadrages constituant autant d'aspects d'analyse. La description en est alors la synthèse, la

---

<sup>6</sup> Autrement dit les cours ayant trait au métier auquel les apprenties se formaient.

restitution dans leur jeu, sur les différents sites du travail didactique. (Conne, 1987, p.301)

Au sein du groupe, notre pratique de la narration, essentiellement orale, permet d'en dégager les points centraux :

- pour narrer, on se base sur des souvenirs et des productions (celles des élèves et les nôtres aussi) ; on vise à articuler les souvenirs et les productions pour en faire un récit ;
- la narration procède d'une reconstruction ; il y a donc toujours des écarts entre ce qui est narré et ce qui s'est effectivement passé ; c'est en nous référant aux productions recueillies durant l'interaction que nous contrôlons quelque peu ces écarts ;
- la narration rapporte des événements qui nous ont surpris ; il y a donc une intention qui motive le récit du narrateur ; en son absence, il n'y a pas vraiment lieu de narrer ;
- l'intention première d'une narration est de rendre compte ces événements à d'autres ; la fonction majeure d'un groupe comme ddmes étant celle d'un interlocuteur ;
- il s'agit ensuite d'utiliser la narration pour raisonner, en vue d'imaginer d'autres possibles pour interagir avec les élèves ; c'est sur ce plan qu'elle a une vocation pragmatique.

### **Usage de la narration comme instrument de recherche**

Dès l'instant où s'est dessinée la perspective de rédiger une thèse académique dévolue aux mathématiques pratiquées dans la FPS, je me suis demandé si et comment il serait possible d'utiliser la narration pour en faire un véritable instrument de recherche.

Ayant pris le parti de ne consigner et n'examiner que les interactions que j'étais moi-même en passe de nouer avec les apprenties, je me retrouvais dans la position particulière du chercheur qui pilote lui-même les interactions qu'il soumettra ensuite à l'analyse. A ce titre, le recours à la narration pouvait s'avérer bien pratique, mais il posait la question de la validité des données qui seraient ainsi recueillies et celle du rôle joué par l'interprétation dans les observations que je serai en mesure d'effectuer et de récolter de cette manière (cf. points centraux de narration énumérés ci-dessus).

Outre l'usage de la "description" auquel François Conne avait eu recours, c'est d'abord chez Bruner (1996) et sa conception du "récit" que j'ai trouvé de quoi fonder théoriquement la narration. Dans deux chapitres intitulés « la science par les récits » pour l'un et « l'analyse narrative de la réalité » pour l'autre, Bruner envisage en effet le récit en tant que mode de pensée et comme structure pour organiser nos savoirs. Le récit présente ainsi une grande proximité avec la narration quand il affirme que celui-ci :

- raconte l'inattendu et le résout ;
- ne peut être expliqué, mais est soumis à diverses interprétations ;
- parle d'agents humains et de leurs actes en tant que produits d'états intentionnels : des désirs, des croyances, des savoirs, des intentions ;

- est aussi le langage de la science, même si, sous couvert d'une rhétorique de l'objectivité, celle-ci fait de son mieux pour cacher cet aspect.

Ensuite, c'est chez deux auteurs québécois (Anadón & Guillemette, 2012) dont Jacinthe Giroux m'avait donné la référence, que j'ai trouvé matière à inscrire la narration dans les fondements épistémologiques des recherches qualitatives :

Dans les perspectives propres aux recherches qualitatives, la subjectivité et l'intersubjectivité sont considérées comme des moyens incontournables de construction des savoirs et non comme des obstacles à la production de connaissances. (p.28)

C'est généralement en partant d'une description du vécu du quotidien que les interactions socio-culturelles sont étudiées, cette description étant conçue comme le premier degré de l'interprétation et non comme le degré zéro de l'interprétation. (p.30)

Dans cette perspective, il est en effet acquis que l'interprétation auquel l'usage de la narration donne lieu participe à la réalisation d'un travail de recherche.

### **La narration : plusieurs niveaux d'interprétation**

Dans la thèse, la narration a été utilisée à la fois pour collecter les données issues des séquences d'enseignement et pour rendre compte des analyses. De cette manière, elle repose sur quatre niveaux d'interprétation du pilote/chercheur :

- le premier niveau opère directement dans l'interaction au fur et à mesure des échanges qui y ont lieu ;
- le deuxième niveau opère juste après l'interaction lors de la rédaction de la narration ;
- le troisième niveau opère lors de l'analyse produite à partir des outils théoriques qui ont été choisis pour le faire ;
- le quatrième niveau opère lors de la modélisation théorique construite à partir de l'analyse.

Chacun des niveaux est envisagé dans une visée résolument pragmatique, en tant qu'aide/support au pilotage des interactions.

#### 1<sup>er</sup> niveau d'interprétation.

Le premier niveau d'interprétation est interne à l'interaction. C'est l'interprétation des propos tenus et des actions effectuées par les apprenties que le pilote réalise en cours de séquence. Ceci va lui permettre d'agir sur le coup, faire face aux surprises que l'échange lui aménage, gérer les pertes de contrôles qui en résultent, décider d'en faire cas ou de passer outre, etc.

Il conviendrait assurément d'examiner avec soin sur quoi se fonde cette compétence à interpréter en cours d'interaction les propos et les actions de ceux qui y participent et qui préside aux décisions du pilote : savoirs mathématiques, savoirs didactiques, expériences antérieures, capacités d'observation, etc. Comment se développe cette compétence devrait même être un enjeu majeur pour la formation des enseignants, des formateurs et des chercheurs.

### 2<sup>ème</sup> niveau d'interprétation.

Le deuxième niveau d'interprétation est le fait du pilote qui rédige la narration de la séquence. Il procède à des choix qui seront faits pour rendre compte des événements advenus dans l'interaction et lors de leur mise en récit afin de les rendre accessibles à d'autres qui n'étaient pas présents.

De ce point de vue, la narration se rapproche de l'idée d'"intrigue" que Pastré (2005) emprunte à Ricoeur (1986) pour l'analyse des pratiques professionnelles afin d'établir des relations de causalité, de finalité et de hasard et de donner de l'intelligibilité à des éléments singuliers.

En revanche, la narration contraste fortement avec un instrument dont la recherche en didactique des mathématiques a souvent fait usage : *le protocole*. Selon Brun & Conne (1990) en effet, le protocole vise à reconstituer le déroulement d'une séquence, mais les interprétations du pilote en sont sciemment écartées et ce sont les analyses du chercheur qui visent après coup à en reconstruire la logique. Alors que la narration repose précisément sur les interprétations du pilote qui servent à la construction d'une logique permettant de reconstituer le déroulement de la séquence.

### 3<sup>ème</sup> niveau d'interprétation.

Le troisième niveau d'interprétation est celui du chercheur qui se livre à l'analyse de la narration du pilote à l'aide des outils théoriques dont il a choisi de faire usage.

Dans le cadre de mon travail de thèse, j'ai utilisé en priorité les travaux relatifs à "l'interprétation des erreurs" de Brun & Conne (1993 ; 1999) pour analyser les productions des apprenties et les notions de "pertes et prises de contrôles" de Conne (2003) pour saisir la dynamique des interactions. J'ai également eu recours au "contrat de reprise" de Brousseau (1995) pour tenir compte du fait que les savoirs en jeu avaient déjà fait l'objet de nombreux et divers enseignements dans le parcours scolaire des apprenties.

Si ce troisième niveau est un classique de la plupart des recherches, il est néanmoins intéressant de savoir que Rouche (1988), discutant de la validité des "récits détaillés" que les enseignants peuvent réaliser de leur enseignement, lui attribue la fonction de leur donner à la fois de la consistance et de la fiabilité :

Le récit détaillé, tout comme l'expérience individuelle et l'introspection, semble marqué par la subjectivité et peut être par-là discrédité. [...] Des récits détaillés d'apprentissages dus à l'enseignant lui-même sont-ils autres qu'un tissu d'observations biaisées et d'opinions personnelles ? Tout dépend de l'analyse à laquelle ces sources sont soumises. En tant que produits spontanés, laissés à leur expression initiale, elles n'apportent sans doute pas grand-chose d'objectif. Mais supposons maintenant qu'on les dissèque à l'aide d'outils conceptuels. Ceux-ci servent de critères préétablis pour y reconnaître des choses et des phénomènes imprévus, qui ne s'y trouvent que de manière implicite et souvent même ont échappé à la conscience du sujet. (pp.26-27)

#### 4<sup>ème</sup> niveau d'interprétation.

Le quatrième niveau d'interprétation est aussi le fait du chercheur. Il intervient lors de la modélisation théorique qui sera faite à partir des analyses.

Ainsi dans la thèse, la modélisation des interactions réunissant le pilote des interactions et les apprenties a pris la forme d'un jeu (Conne, 1999) où chacun des joueurs est amené à engager et confronter leurs savoirs et leur ignorance dans la perspective d'élargir leur réseau de significations et d'y exercer progressivement un meilleur contrôle (Favre, à paraître).

#### **Conclusion et perspectives**

Pour conclure, je donnerai la parole à Descola (2014) qui, décrivant son travail d'ethnologue, signe avec d'autres mots ce que la narration a permis dans mon travail de thèse : donner corps et crédit aux interprétations du pilote et du chercheur en conservant au sein des analyses la singularité des interactions qui ont permis de les produire.

A la différence des historiens et des sociologues qui font parler les morts ou les vivants selon des protocoles expérimentaux que chacun peut répéter et interpréter à sa guise, l'ethnologue demande en effet qu'on lui fasse crédit de sa bonne foi lorsqu'il prétend tirer d'une expérience unique un ensemble de connaissances dont il demande à tous d'accepter la validité. Un tel privilège devient exorbitant s'il n'est pas tempéré par le souci d'exposer les situations qui ont rendu possible l'éclosion d'un savoir aussi particularisé.

Or c'est précisément cela que les préceptes de l'écriture monographique obligeaient à passer sous silence. C'est pour remédier à cet état de choses que j'ai écrit "Les lances du crépuscule", un livre qui peut donc être lu à la fois comme célébrant une culture dont la découverte a bouleversé ma vie et comme une ethnographie réflexive dévoilant au grand public comment se construit le savoir sur un peuple dont les institutions et les valeurs sont très différentes des nôtres. (p.124)

Et comme perspective, j'envisage d'utiliser la narration comme une forge de la didactique des mathématiques, au sens que lui donne Vellas (2018), que l'on soit enseignant, formateur ou chercheur, en réfléchissant aux conditions qui contribuent à en faire un outil performant.

#### **Références**

- Anadón, M. & Guillemette, F. (2012). La recherche qualitative est-elle nécessairement inductive ? *Recherches qualitatives, Hors-série n°5*, 26-37.
- Brousseau, G. (1995). L'enseignant dans la théorie des situations didactiques. In R. Noirfalise & M.-J. Perrin-Glorian (Eds) *Actes de la 8<sup>ème</sup> école d'été de didactique des mathématiques à St-Sauves d'Auvergne*. (pp.3-46). Clermont-Ferrand : IREM de Clermont-Ferrand.
- Brun, J. (1999). A propos du statut de l'erreur dans l'enseignement des mathématiques. *Résonances*, 5, 7-9.
- Brun, J. & Conne, F. (1990). Analyses didactiques de protocoles d'observation du déroulement de situations. *Éducation et Recherche*, 3/90, 261-286.
- Brun, J. & Conne F. (1993). Calculs et erreurs systématiques. *Journal de l'enseignement primaire*, 43, 29-31.

- Bruner, J. (1996). *L'éducation, entrée dans la culture. Les problèmes de l'école à la lumière de la psychologie culturelle*. Paris : Editions Retz.
- Conne, F. (1987). Un canard dans les mares. *Education et recherche*, 9.3, p. 301.
- Conne, F. (1999). Faire des maths, faire faire des maths et regarder ce que ça donne. In F. Conne & G. Lemoyne (Ed.) *Le cognitif en didactique des mathématiques* (pp.31-69). Montréal : Presses Universitaires de Montréal.
- Conne, F. (2003). Interactions de connaissances et investissements de savoir dans l'enseignement des mathématiques en institutions et classes spécialisées. *Education et francophonie*, vol. XXXI (2) [Online], 82-102.
- Descola, P. (2014). *La composition des mondes. Entretiens avec Pierre Charbonnier*. Paris : Flammarion.
- Favre, J.-M. (2015). Investissements de savoirs et interactions de connaissances dans un centre de formation professionnelle et sociale : une contribution à l'étude des mathématiques et de leur fonctionnement dans le contexte de la formation professionnelle spécialisée. Thèse de doctorat. FAPSE, Université de Genève. [On Line] <https://archive-ouverte.unige.ch/unige:76939>.
- Favre, J.-M. (2018). Investissements de savoirs et interactions de connaissances dans un centre de formation professionnelle et sociale : que peuvent bien nous apprendre les mathématiques que font les élèves de l'enseignement spécialisé une fois qu'ils ont terminé l'école ? A paraître dans les *Actes du Séminaire National de l'Association pour la Recherche en Didactique des Mathématiques (ARDM) de 2017*.
- Groupe ddmes (2012). Des narrations pour partager et faire rebondir nos expériences mathématiques dans l'enseignement spécialisé. *Actes des deuxièmes journées didactiques de La Chaux d'Abel*, p.14. [On Line] <http://www.ssr dm.ch/Spip3/spip.php?article62> [consulté le 19.07.2018].
- Pastré, P. (2005). La deuxième vie de la didactique professionnelle. *Éducation permanente*, 165, 29-46.
- Rouche, N. (1988). L'apprentissage des mathématiques est-il un objet de recherche sérieux ? Louvain-la-Neuve : publication interne au Groupe d'Enseignement Mathématique (GEM).
- Vellas, E. (2018). L'écriture : forge de la pédagogie. *L'Éducateur*, 04/2018, 4-6.

## **Conférence 4 : Merci pour la fondue<sup>7</sup>. - Sophie Gobert**

Pour préparer la rencontre, nous avons reçu quelques documents. Les actes des journées de 2011 sont arrivés par courrier, format A5, accompagnés d'un feuillet à deux épaisseurs. L'image en première page était une carte topographique du Canton de Vaud, avec une légende en seconde page « Fait partie de la collection de la fondation vaudoise du patrimoine scolaire, *carte utilisée par un instituteur Vaudois il y a 100 ans* », la troisième page contenait un mot d'accompagnement de Jean-Daniel Monod et la quatrième page était de couleur unie. Une carte, dans toutes ses dimensions signifiantes, tout autant « matière, support d'image, support d'informations écrites relatives à la vie sociale, et support d'informations scientifiques et/ou techniques »<sup>8</sup>. Discrètement carte d'anniversaire, invitation à fêter les vingt ans de ddmes. « Explicitation des signes », telle était la légende de la carte topographique. Valait-elle aussi pour accompagner la problématique de ces journées ?

Parcourir des chemins dans les propositions du groupe ddmes, s'y mouvoir, découvrir quelques espaces, contours et formes, telle fut mon expérience en amont, lors et en aval de cette rencontre. Pour ma part j'esquissai quelques pas dans les publications relatives à la *narration*, présentée par le groupe comme « instrument de recherche » et mode de restitution des investigations, outil et forme pour rendre compte de l'*expérience et interprétation* déployée dans les recherches. J'expose ci-dessous trois indices attestant de la nécessité pour nous autres, didacticiens de l'ordinaire, à venir y voir de plus près.

Premier indice. Comme pour toute communauté de recherche constituée, les écrits des membres de ddmes se trouvent dans les différents lieux d'échanges et de productions scientifiques usuels en didactique des mathématiques. Actes : Actes de séminaires internes à la communauté, internes à la communauté des didacticiens des mathématiques, ou externes à cette communauté. Articles dans des revues nationales et internationales, à destination des chercheurs et/ou formateurs et/ou enseignants. Thèses effectuées par des membres du groupe (Del Notaro 2010, Favre 2015), encadrées par François Conne dont la thèse, soutenue quant à elle en 1981 (Conne 1981), contient déjà la formulation du problème fondamental travaillé par les expériences et interprétations menées par ddmes (cf. Image 1). Des écrits singuliers et inédits de rassemblés dans ce que j'appelle les *carnets de laboratoire* de François Conne, où la pensée du chercheur et son ancrage dans les correspondances et la vie du groupe ddmes, y est accessible (Conne 2003-2004, 2004, 2004-2013). Les échanges avec des interlocuteurs particuliers, Jacinthe Giroux par exemple, avec qui François Conne et Jean-Michel Favre collaborent depuis de très nombreuses années (Conne, Favre, Giroux 2006).

---

<sup>7</sup> Eclairage dans le texte et référence à l'invitation de Jean-Michel Favre d'en savourer une excellente sur sa terrasse.

<sup>8</sup> Extrait du CNRTL, Centre National de Ressources Textuelles et Lexicales (<http://www.cnrtl.fr/definition/carte>).

**Problème fondamental**

« [...] Nous manquons de descriptions de cette réalité [« ce qui se passe réellement dans l'enseignement des mathématiques »] que tout le monde croit connaître à partir de ses souvenirs, de la lecture de manuels ou de quelques visites de classes. La première exigence pour l'étude didactique présente est d'avoir accès et de rendre compte des conditions et des produits effectifs des apprentissages faits en classe. Bien sûr, une telle description nécessite une interprétation qui soit fondée sur un cadre conceptuel et qui, en retour, la précise et l'enrichisse. » (Conne 1981, p.26)

**Socle du cadre**

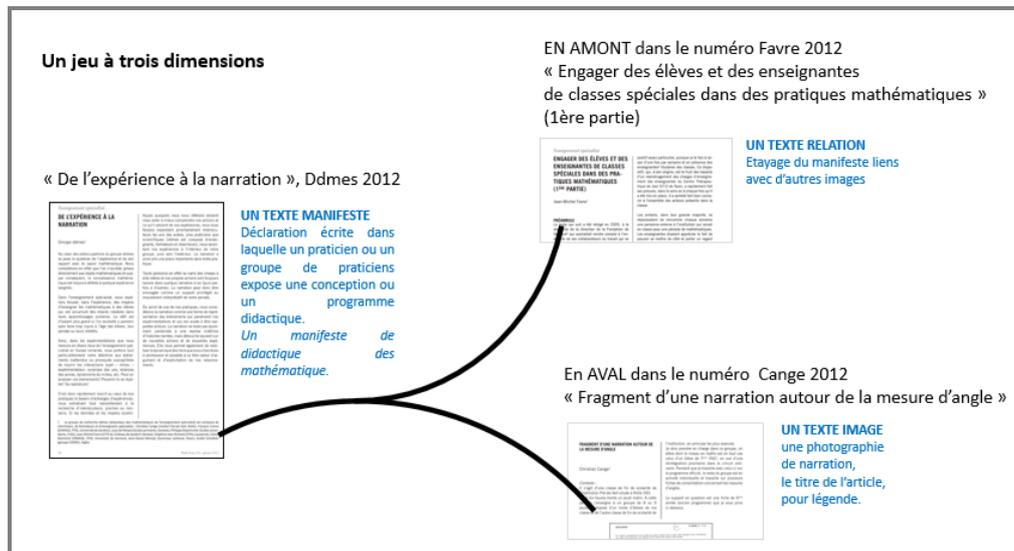
« L'activité cognitive est interaction. L'individu, source de l'interaction, en est le *sujet* et les choses avec lesquelles il interagit en sont les *objets*. Les choses ne sont jamais présentes toutes seules et les

objets sont inter-reliés dans et par les *interactions cognitives*. On peut parler de milieu pour désigner ces ensembles d'objets. Parler de milieu est donc relatif à une (des) interactions(s) cognitive(s). Dans les systèmes que je considère, je distingue deux niveaux selon que j'inclus ou non dans ces milieux un ou d'autres sujets partenaires. Il y a *interaction de connaissance* (et plus seulement interaction cognitive) lorsque le milieu considéré contient non seulement des objets mais encore plus d'un sujet, et donc des interactions cognitives diverses. Je m'intéresse aux connaissances qui ont les mathématiques pour contenus, c'est-à-dire à des connaissances que je puisse reconnaître comme liées à certains savoirs mathématiques institués. Cette condition de re-connaissance me place donc *de facto* dans le cadre de l'étude des interactions de connaissances. [...] » (Conne 2003, p.85)

Image 1 - Problème de recherche et cadre théorique à ddmes

Second indice. Comme pour toute communauté de recherche installée, une revue accueille des productions des membres du groupe et certains membres du groupe font ou ont fait partie du comité de rédaction de la revue durant de nombreuses années<sup>9</sup>. Il est marquant de constater comment dans cette revue les titrages d'articles avec l'expression « narration » ont évolué. Dans le numéro spécial 218 de 2012, un trio de textes restitue principes méthodologies et expériences du groupe de recherche (ddmes 2012, Cange 2012, Favre 2012). Si l'article de Cange porte, le premier dans la revue, l'inscription « narration » au sein de son titre, les années suivantes, les articles dans la rubrique enseignement spécialisé, Venda Maréchal (2013), Scheibler (2014) et Monod (2014) inscrivent l'expression « narration » en titre de paragraphe dans le texte lui-même, distinguant alors ces paragraphes des autres consacrés plutôt à des commentaires et interprétations des auteurs. Au cours de ces mêmes années, dans la rubrique « primaire », la « narration » s'inscrit dans le corps du texte des articles de Del Notaro (2013, 2014, 2015), l'expression n'y est plus objet d'un titre dans un texte. En 2015 « narration » devient l'intitulé d'une rubrique de la revue, rubrique dans laquelle paraît le texte de Dénervaud (2015) ne comportant plus l'expression « narration ». Une évolution qui marque l'instauration (l'institution ?) d'un *genre* nouveau auquel les lecteurs de la revue auront été habitués progressivement, s'inscrivant dans le cadre théorique et méthodologique spécifique à ddmes.

<sup>9</sup> La revue Math-Ecole, revue actuellement renommée « Revue de mathématiques pour l'école ».

Image 2 - Trio de textes Ddmes dans le numéro 218 de la revue *Math-Ecole*

Le troisième indice, je l'ai trouvé dans l'étude des formes narratives dans la thèse de Jean-Michel Favre (Favre 2015), qui évoluent entre le premier et le dernier chapitre, le 9, avec des métamorphoses ostensives se déroulant au cours des chapitres 6 et 8. La forme au chapitre 1 est une forme *par juxtaposition*. « Compte-rendu », « commentaire », « problématisation » se juxtaposent dans trois paragraphes pour former une première narration, une première restitution problématisée d'une investigation. La manière de restituer ces trois dimensions évolue au chapitre 6 selon deux angles. A la fois la nomenclature est légèrement décalée, le compte-rendu reste un texte exposé en italique mais sans plus porter le nom de compte-rendu ni de titrage ; le commentaire quant à lui s'intitule « interprétations des productions » et la problématisation est annoncée par l'« analyse à laquelle cette interprétation donne lieu ». Il y a à la fois ce déplacement, et à la fois une imbrication dans l'écriture des deux niveaux du travail interprétatif. La métamorphose observée est celle du passage d'une exposition par juxtaposition à une exposition *par imbrication des niveaux interprétatifs*. Au cours du chapitre 6, on assiste à une seconde métamorphose : le compte-rendu est déplacé dans les annexes, seuls « certains faits » sont rapportés dans le corps du texte. Rapportés et tressés avec les imbrications interprétatives de manière à construire une nouvelle forme à trois tabulations, une forme *par fragmentation des faits et imbrication* (cf. troisième planche de l'image 3). Au cours du chapitre 8, la forme n'est pas modifiée, mais l'auteur effectue de nouveaux réglages, en vue probablement de préparer le lecteur à la prochaine métamorphose. Les « certains faits » y sont considérés par le chercheur comme des « événements » d'interactions de connaissances, et ces « événements » sont liés aux « pertes et prises de contrôle » des sujets en action sur la situation. L'organisation du texte, exposant une chronologie du temps passé de l'expérience en classe, se structure alors à partir de ces pertes et prises de contrôle. Ces deux éclairages, nouveaux dans la manière de titrer les paragraphes, font partie intégrante du cadre dans lequel se déroule la recherche, donnant ainsi l'occasion au lecteur de revenir sur ses pas et de relire les chapitres 2 et 3 de la thèse. En entrant dans le

chapitre 9, le lecteur constate qu'une troisième métamorphose a eu lieu. Les marques d'imbrication, de fragmentation, de désignation d'évènements, et de structuration en pertes ou prises de contrôle, ces marques auront disparu. La forme narrative au chapitre 9 est une *forme par fondaison*, où les trois dimensions initiales du compte-rendu, du commentaire et de la problématisation auront été déplacées, fragmentées, imbriquées, sans laisser de traces de ces transformations, aboutissant ainsi à un texte d'un genre nouveau, bien que portant toujours le nom de « narration ». A l'instar d'une forme géométrique qui évoluerait sous l'effet d'une transformation, les formes narratives utilisées dans la thèse de Jean-Michel Favre se métamorphosent au cours des chapitres pour aboutir à une forme finale où les différentes scènes sont fondues les unes dans les autres.

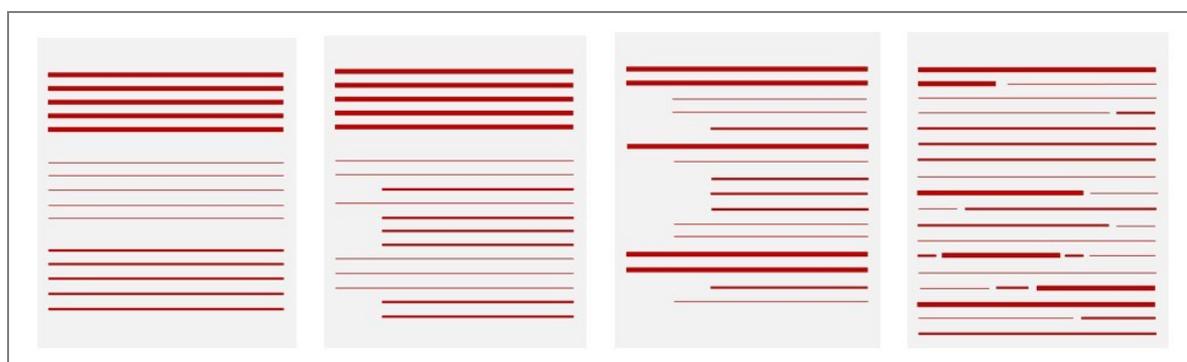


Image 3 - Métamorphoses d'écriture dans Favre 201

Pour conclure ici, je souhaite mentionner un texte intrigant de François Conne à l'origine de mes recherches. J'avais été marquée il y a quelques années par la lecture de « Quelques pas esquissés dans l'univers des polyèdres, suivi de situations avec des élèves de 4<sup>ème</sup> spécialisée » de François Conne (Qpedup avec « up » à l'anglaise) (Conne 2006). La restitution de la mise en place d'une expérimentation et du travail interprétatif relatif aux productions des acteurs de l'histoire (élèves, expérimentateur, chercheur) avait suscité surprise et questionnements. Surprise d'être en présence d'une forme originale au regard des autres articles du *genre* dans notre communauté de chercheurs en didactique des mathématiques. Questionnements quant à la forme prise par l'exposé et sa structuration, aux styles, aux usages différenciés de la langue selon la nature de ce qui était rapporté de *l'expérience et interprétation* du chercheur. Expérience et interprétation du chercheur dans la classe en action avec les élèves. Expérience et interprétation du chercheur dans le laboratoire en prise avec les analyses afférentes aux productions, notes et traces récoltées. Expérience et interprétation du chercheur dans l'écriture de l'article publié, pris dans le processus d'exposition/narration des cadres, méthodes et résultats de sa recherche. Trois scènes articulées d'une manière si surprenante pour moi que j'ai passé plusieurs années dans les textes et les correspondances de l'auteur à chercher quel mystère s'y cachait et m'impressionnait tant. Il est fort probable que les métamorphoses d'écriture étudiées dans la thèse de Jean-Michel Favre permettent d'expliquer l'écriture de Qpedup, car la forme par fondaison, articule de manière convergente des temporalités didactiques divergentes. Peut-être est-ce cela l'effet mystérieux.

## Références

- Cange, C. (2012). Fragment d'une narration autour de la mesure d'angle. *Math-Ecole* 218, 47-49.
- Conne, F. (1981). *La transposition didactique à travers l'enseignement des mathématiques en première et deuxième année de l'école primaire*. Thèse de doctorat. Lausanne. Conne / Couturier-Noverraz, (publiée en 1986), <http://tel.archives-ouvertes.fr/tel-01066233>.
- Conne, F. (2003). Interactions de connaissances et investissements de savoir dans l'enseignement des mathématiques en institutions et classes spécialisées. In C. Mary & S. Schmidt (Ed.) *La spécificité de l'enseignement des mathématiques en adaptation scolaire. Education et francophonie*, vol. XXXI (2), 82-102 [Online] <http://www.acef.ca/c/revue/sommaire.php?id=3#.VvvWsTHo0gu>.
- Conne, F. (2003-2004). *Sur le fil de nos expériences*. Saison 1, dix épisodes, 85 pages (Édition 2016), <https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-01695004>.
- Conne, F. (2004). *Sur le fil de nos expériences*. Saison 2, trois épisodes et deux ouvertures, 90 pages (Édition 2017), <https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-01508950>.
- Conne, F. (2004-2013). *Notes sur la narration*. 127 pages (Édition HAL 2017), <https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-01648688>.
- Conne, F. (2006). Quelques pas esquissés dans l'univers des polyèdres. In J. Giroux & D. Gauthier (dir). *Difficultés d'enseignement et d'apprentissage des mathématiques. Hommage à Gisèle Lemoyne*. Montréal : Editions Bande Didactique, chapitre 9, pp.219-258.
- Conne, F., Favre, J.-M. & Giroux, J. (2006). Répliques didactiques aux difficultés d'apprentissage en mathématiques : le cas des interactions de connaissances dans l'enseignement spécialisé. In P.A. Doudin & L. Lafortune (Eds) *Intervenir auprès d'élèves ayant des besoins particuliers. Quelle formation à l'enseignement ?* (pp.118-151). Montréal : Les Presses de l'Université de Montréal, <https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-01537807>.
- Del Notaro, C. (2010). Chiffres mode d'emploi : exploration du milieu mathématique et expérience à l'école primaire autour de quelques critères de divisibilité. Thèse de doctorat. FAPSE, Université de Genève. [On Line] <https://archive-ouverte.unige.ch/unige:11825>.
- Del Notaro, C. (2013-2014-2015). 1/9801 : Évolution du milieu d'une division un peu particulière (partie 1), *Math-école*, 220, 26-29 ; (partie 2), *Math-école*, 221, 16-21 ; (partie 3), *Math-école*, 223, 20-25.
- Dénervaud, S. (2015). La maison. *Math-Ecole* 223, 26-31.
- Favre, J.-M. (2012). Engager des élèves et des enseignantes de classes spéciales dans des pratiques mathématiques (1ère partie). *Math-Ecole* 218, 13-17.
- Favre, J.-M. (2015). Investissements de savoirs et interactions de connaissances dans un centre de formation professionnelle et sociale : une contribution à l'étude des mathématiques et de leur fonctionnement dans le contexte de la formation professionnelle spécialisée. Thèse de doctorat. FAPSE, Université de Genève. [On Line] <https://archive-ouverte.unige.ch/unige:76939>.
- Groupe ddmes (2012). De l'expérience à la narration. *Math-Ecole* 218, 46.
- Monod, J.-D. (2014). A la recherche de l'angle droit avec un enfant aveugle. *Math-Ecole*, 222, 10-15.
- Scheibler, A. (2014). Polygones en paille. *Math-Ecole*, 221, 5-8.
- Vendeira Maréchal, C. (2013). Le cas Richard. *Math école*, 220, 30-32.

## **En guise de conclusion des journées 2018 : de ddmes à ddEMS<sup>10</sup>. - Groupe ddmes**

### **Retour sur le contenu des journées**

Les journées didactiques de La Chaux d'Abel 2018 se sont déclinées autour d'une triade : deux thématiques - *l'expérience, l'interprétation* - et un anniversaire - le 20<sup>ème</sup> - de notre groupe de recherche.

Le texte de cadrage (pp.5-6) que les membres du groupe ddmes ont rédigé en commun pour servir d'amorce (et d'appât) aux journées, montre comment nous en sommes progressivement venus à nous intéresser à ces deux thématiques, partant de nos avancées théoriques et expérimentales, ainsi que des réactions contrastées qu'elles ont pu générer lors de leur diffusion dans le champ de la didactique des mathématiques.

Le 20<sup>ème</sup> anniversaire a été matière à une rétrospective partielle des travaux du groupe, servie en guise d'introduction aux journées sous la forme d'un dialogue entre Céline Vendaïra Maréchal et Jean-Michel Favre (pp.8-11). Cet anniversaire nous a conduit à inviter Claude Lavanchy pour une causerie en soirée (pp.24-26), venu nous faire part de différents aspects du contexte particulier - le Séminaire cantonal de l'enseignement spécialisé (SCES) à Lausanne - dans lequel le groupe s'est constitué. Il a également donné l'occasion à Sophie Gobert (pp.49-53) de s'intéresser de manière très fine aux formes singulières que prennent les différents écrits des membres du groupe pour faire état de leurs travaux, engageant (à ses dires) "les didacticiens de l'ordinaire à venir y voir de plus près".

La thématique de *l'interprétation* s'est déclinée de trois façons distinctes. Dans sa conférence, et lors de l'atelier qui a suivi en collaboration avec Oumama Ghailane (pp.27-33), Jacinthe Giroux nous a entretenus de l'imposant projet de recherche qu'elle mène actuellement au Québec au sujet de l'évaluation des connaissances des élèves dans le contexte de l'orthopédagogie. Elle nous a présentés les instruments dont elle se sert pour favoriser l'interprétation des conduites des élèves dans une perspective tout à la fois dynamique et pragmatique. De leur côté, Catherine Houdement et Edith Petitfour nous ont montré (pp.34-36) comment elles s'y prenaient, à des fins conjointes de formation et de recherche, pour interpréter et analyser les interactions à l'œuvre dans une classe spécialisée. Jean-Michel Favre (pp.43-48) nous a présenté comment il avait fait usage de la narration en tant qu'instrument de recherche dans son travail de thèse. Un usage qui l'a conduit à distinguer quatre niveaux d'interprétation correspondant chacun à quatre moments distincts du travail du chercheur.

La thématique de *l'expérience* a été développée lors de la conférence introductive de François Conne (pp.12-17). En dix points nous ont été contées les raisons théoriques et pratiques, ponctuées de plusieurs exemples d'activités originales, qui fondent le travail de l'expérience

---

<sup>10</sup> Le jeu de mot sur l'acronyme tient au fait que plusieurs membres du groupe sont en train ou sont en passe de goûter aux joies de la retraite. En Suisse francophone, un EMS (établissement médico-social) est le nom donné aux maisons de retraites et autres asiles pour personnes âgées.

en mathématiques avec des élèves de l'enseignement spécialisé. D'un point de vue numérique, l'expérience est au cœur des recherches de Christine Del Notaro ; deux exemples nous en ont été donnés lors de l'atelier qu'elle a personnellement animé et durant la communication de Gabrielle Brzezinski qui nous a relaté comment elle tentait d'occasionner des expériences mathématiques aux élèves de sa classe (pp.37-40). D'un point de vue géométrique, Jean-Daniel Monod et Christian Cange ont cherché à thématiser l'expérience qu'occasionne au chercheur l'exploration d'un matériel pédagogique (Polydrons) et les ouvertures qu'il en ressort pour la partager ensuite avec des élèves de l'enseignement spécialisé (pp.18-20). Tandis que Sylvia Coutat et Céline Vendaïra Maréchal sont venues questionner les résistances observées dans l'enseignement spécialisé à l'usage d'un autre matériel de géométrie, conçu pour appréhender les caractéristiques des formes à l'école ordinaire (pp.21-23).

On n'a rien su en revanche - et c'est sans doute très bien ainsi - de l'expérience qui a été générée auprès des personnes qui ont participé à la soirée-jass (p.41-42).

### **Perspectives relatives à la question de l'expérience**

Il ressort de ces journées la nécessité de dégager quelques lignes claires pour penser l'expérience, et ce, suivant deux types de considérations.

Le premier type, général, concerne le travail d'investigation et de recherche du groupe permettant de lier la thématique de la narration à celle de l'expérience.

Le second, plus spécifique à l'enseignement des mathématiques, considère l'expérience du couple Enseignant/enseigné (E/e) en situation (Conne 1999).

#### *Perspectives relatives à la question de l'expérience*

Il ressort de ces journées la nécessité de dégager quelques lignes claires pour penser l'expérience, et ce, suivant deux types de considérations.

Le premier type, général, concerne le travail d'investigation et de recherche du groupe permettant de lier la thématique de la narration à celle de l'expérience.

Le second, plus spécifique à l'enseignement des mathématiques, considère l'expérience du couple Enseignant/enseigné (E/e) en situation (Conne 1999).

#### Proposition d'un schéma général pour penser nos expériences et leurs narrations.

Nous proposons ci-dessous en sept points un schéma abstrait et général selon lequel toute expérience particulière sera pensée comme une de ses répliques. Sa vocation n'est pas de servir de modèle, mais de fixer (malgré quelques imperfections) certains éléments concernant l'expérience et sa narration.

1. Nous considérons ici ce qu'un sujet "vit" au cours d'une "expérience", aussi bien activement que passivement, comme interface où s'articulent deux pôles de choses susceptibles de meubler son esprit :

- un pôle empirique d'interactions à la fois de perceptions et d'actions, que nous nommerons *milieu empirique-symbolique*. C'est une partie du divers empirique, enrichi de marques symboliques.

- un pôle représentationnel, milieu de représentations se détachant d'un arrière-plan mental, d'images mentales, d'éléments de mémoire et d'opérations, que nous appellerons *milieu cognitif-représentationnel*.

*Actions empiriques et perceptions sont articulées les unes aux autres, de même que le sont les représentations cognitives et symboliques.*

*Toute action sur le milieu empirique s'origine dans le mental. Elle peut produire ou laisser des traces empiriques ou mentales. De ce fait, milieux empiriques et cognitifs sont marqués par nos actions. C'est pourquoi ces milieux sont dits respectivement empirique-symbolique et cognitif-représentationnel. Ces traces, qui sont généralement éphémères marquent le cours de l'expérience et lui donnent prise.*

*Telles qu'esquissées ci-dessus, les relations entre ces deux pôles sont complexes et ne sauraient être considérées comme de simples reflets de la réalité en représentations mentales. Il semble que parler en terme d'interface soit plus pertinent.*

2. Lors d'une expérience, chacun des deux milieux considérés est mis à contribution. Dans l'expérience, les événements survenant et provoqués sur l'un et l'autre de ces milieux alimentent en continu leur interface, induisant le sujet à de nouvelles relations cognitives entre idées et/ou manifestations empirico-symboliques.

3. Ces relations idéelles ou empiriques-symboliques ne sont pas déterminées selon les mêmes processus. Les premières sont celles propres aux opérations cognitives ; les secondes sont celles, causales, propres à l'action ou implicatives, propres aux représentations symboliques.

4. Le schéma du point 1 doit encore être enrichi et complexifié par la considération du contrôle que, par la pensée, un sujet exerce toujours, peu ou prou, sur son expérience. Si le contrôle qu'exerce la pensée est le produit d'un processus cognitif, les processus cognitifs ne peuvent être pensés sans médiation de signes.

*Il est des expériences contrôlées par la pensée, ce qui leur apporte un caractère volontaire, pourtant jamais total. Un processus réflexif - aussi bien du cognitif que de l'empirie - vient y dédoubler l'expérience. Dans un tel cas, l'expérience ne se déroule plus à l'interface de deux pôles seulement mais de trois : aux milieux empirique-symboliques et cognitif-représentationnel s'articule un milieu sémiotique et réflexif.*

*Un sujet peut penser une expérience au point même d'être capable d'en gommer l'aspect empirique. En ce cas, il mène ce qu'on appelle une expérience de pensée. Dans une telle expérience, le sujet n'agit plus que par réflexion, selon des opérations mentales et de pensées. Par contre la dimension représentationnelle symbolique et sémiotique y reste entière. Stricto sensu, de telles expériences ne sauraient être menées que dans le for intérieur du sujet. Dès lors qu'elles seront dites, écrites,*

*jouées, etc., viendra s'y articuler à nouveau une scène empirique-symbolique, un milieu sémiotique.*

*Une expérience de pensée représente un retour à l'expérience que le sujet opère à partir de ses propres réflexions. Elle se déroule à l'esprit, sur un milieu (substrat) d'images mentales mémorisées d'expériences empiriques-symboliques ou d'images mentales antérieures (mémorisées dans l'arrière-plan mental). On parlera alors de milieu de pensée. Ce que l'on vit dans une expérience de pensée stricto sensu est à l'interface entre milieu cognitif-représentationnel et milieu de pensée.*

5. Ce dont on a fait expérience peut être remémoré, reconstitué, évoqué et re-évoqué en pensée. Appelons cela, un *travail narratif*. Il consiste en la transcription d'une expérience empirique ou de pensée en une nouvelle réplique (expérience de pensée signifiée ou non).

6. En recourant à des narrations, nous entendons penser les expériences mathématiques ou didactiques que nous avons menées effectivement ou que nous ne nous sommes seulement évoquées. Nous sommes particulièrement attentifs à réfléchir sur ce qu'elles auront rendu possible. Nous faisons, mentalement, oralement ou par écrit de telles narrations de manière à évoquer leurs potentialités.

7. De tels compte rendus fournissent à nos investigations et recherches des conjectures motivant de nouvelles expériences effectives et/ou évoquées. Tantôt on visera à répliquer quelque expérience dans une perspective de reproductibilité, tantôt on visera plus simplement à retrouver en d'autres circonstances quelques observations qui s'y rapportent.

## II. Considérations spécifiques relatives à l'expérience du couple Enseignant/enseigné (E/e) en situation.

Le sens commun considère que l'expérience serait quelque chose de l'ordre de la contingence, purement personnel et intransmissible, voire même une chose sur laquelle on ne saurait pas vraiment échanger. Or, quand on pose la question de l'expérience qu'autrui réalise ou que l'on relate ses propres expériences à autrui pour qu'il prenne en compte l'expérience que l'on a faite, on se place de facto dans le champ des interactions. On parle donc d'expérience interindividuelle afin de dégager ce qui aura pu y être partagé.

Dans le cadre du couple E/e, E et e ne font certes pas la même expérience, mais ce n'est pas seulement parce que E fait l'expérience d'enseigner ceci ou cela, alors que e fait l'expérience d'apprendre ceci ou cela ; c'est aussi que l'un et l'autre font déjà chacun leur expérience de ce ceci ou de ce cela. Dit autrement, l'expérience que E et e réalisent est une expérience faite à l'occasion de la construction d'une réalité partagée, expérience qui est d'abord une expérience interpersonnelle avant d'être une expérience marquée par les rôles de chacun. Cela signifie que leur expérience n'est pas entièrement déterminée par le contrat et la relation didactique.

Lorsque le chercheur scientifique expérimente et relate ses expériences, il s'agit aussi d'expériences interindividuelles sur la base desquelles reposent des constructions sociales. Sauf que dans ce cas, les échanges se réalisent entre pairs-chercheurs.

Dans le cadre du couple E/e en revanche, ces expériences sont fondées sur des expériences interindividuelles in situ. De fait, lorsque le chercheur-investigateur pilote sa propre recherche ou quand il observe tel ou tel enseignement, il s'engage par là même dans un mouvement interprétatif. Or le volet qui nous importe est celui de la part de l'expérience indissociable de ce mouvement interprétatif, parce que l'on vise non seulement une objectivation, mais bien une thématization des expériences accomplies. Il ne s'agit pas en effet seulement de les faire pour les faire, car on vise en priorité un savoir réfléchi, puis, au-delà, un savoir savant.

### **Perspectives relatives aux travaux du groupe ddmes**

Actuellement, l'idée est de mettre le groupe sur de nouvelles voies. L'image qui a présidé à la constitution de ddmes - un groupe de chercheurs, de formateurs et d'enseignants qui discutent librement de leurs recherches et leurs investigations - est en effet devenue caduque pour la majorité d'entre nous qui n'ont plus de rôles actifs dans la formation et la recherche en didactique des mathématiques.

Nous envisageons en conséquence de nous diriger vers des questions de recherche plus affranchies des contraintes scolaires, orientées sur un axe proprement épistémologique. Et ceci en plaçant l'enjeu sur la question de l'expérience dans et au travers de pratiques d'enseignement des mathématiques (voire aussi de la physique).

Une idée directrice qui nous tient particulièrement à cœur serait de lier cet affranchissement avec le souci d'un enseignement qui donnerait à l'élève de l'enseignement spécialisé l'occasion d'exercer quelque pouvoir sur ce qui lui arrive et que l'on pourrait nommer : le *pouvoir de l'expérience*.

### **Référence**

Conne, F. (1999). Faire des maths, faire faire des maths et regarder ce que ça donne. In F. Conne & G. Lemoyne (Eds) *Le cognitif en didactique des mathématiques* (pp.31-69). Montréal : Presses Universitaires de Montréal.



## **Organisation, conception et réalisation : groupe ddmes<sup>11</sup>**

---

<sup>11</sup> Le groupe ddmes (didactique des mathématiques dans l'enseignement spécialisé) est subventionné par l'AVOP (Association vaudoise des organisations privées pour personnes en difficulté).

## **Expérience et interprétation. Faire des mathématiques avec des élèves de l'enseignement spécialisé**

Les journées didactiques de La Chaux d'Abel 2018 se sont déclinées autour d'une triade : deux thématiques - *l'expérience, l'interprétation* - et un anniversaire - le 20<sup>ème</sup> - de notre groupe de recherche.

Ce 20<sup>ème</sup> anniversaire a été matière à une rétrospective partielle des travaux du groupe ddmes enrichie par des conférences, ateliers et présentations de différents intervenants au fil des trois journées.