



**HAL**  
open science

# Des narrations pour partager et faire rebondir nos expériences mathématiques dans l'enseignement spécialisé

Jean-Michel Favre

► **To cite this version:**

Jean-Michel Favre (Dir.). Des narrations pour partager et faire rebondir nos expériences mathématiques dans l'enseignement spécialisé. 2011. halshs-03324376

**HAL Id: halshs-03324376**

**<https://shs.hal.science/halshs-03324376>**

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.

avop

association vaudoise  
des organisations privées  
pour personnes en difficulté



Société  
Suisse pour la  
Recherche en  
Didactique des  
Mathématiques

SSRDM

# **Des narrations pour partager et faire rebondir nos expériences mathématiques dans l'enseignement spécialisé**

**Actes des deuxièmes journées didactiques  
de  
La Chaux-d'Abel**

**les 26, 27 et 28 mai 2011**



**Organisation, conception et réalisation : groupe ddmes<sup>1</sup>**

---

<sup>1</sup> Le groupe ddmes (didactique des mathématiques dans l'enseignement spécialisé) fait partie de la SSRDM (Société suisse de recherche en didactique des mathématiques). Il est également subventionné par l'AVOP (Association vaudoise des organismes privés pour personnes en difficulté).



# Sommaire

<b>Les journées didactiques de la Chaux-d'Abel 2011 : une belle histoire...</b>	<b>4</b>
Historique de l'hôtel de la Chaux-d'Abel	4
Thème de travail des journées	5
Commande aux conférenciers	6
Programme des journées de La Chaux-d'Abel 2011	8
<b>Jeudi 26 mai 2011</b>	<b>10</b>
Liste des participants aux journées de La Chaux d'Abel 2011	10
Introduction aux journées didactiques de la Chaux-d'Abel 2011	11
Atelier n°1 : polygones sur les faces d'un cube	16
La narration comme révélateur de l'expérience mathématique des élèves et de l'expérimentateur	24
A propos de « Leurs droits, malgré tout »	26
<b>Vendredi 27 mai 2011</b>	<b>28</b>
Atelier n°2 : numération écrite, numération orale avec Th2	28
Les jeux de tâches sont-ils des jeux ?	33
Recherche et narration	35
Atelier n°3 : problèmes numériques en classe Es	36
L'enseignement de la proportionnalité dans une classe ambition réussite : quelques observations en lien avec les questions de JM Favre	49
Trois projets de didactique des mathématiques dans l'Es présentés en mode pseudo-narratif improvisé	51
<b>Samedi 28 mai 2011</b>	<b>53</b>
L'entretien didactique pour l'investigation de connaissances : le cas des fractions	53
Communication à trois voix	54
<b>...Qui se poursuivra...</b>	<b>61</b>
Réflexions et perspectives	61
Sept pistes de réflexion	63
Brève conclusion	64

## **LES JOURNEES DIDACTIQUES DE LA CHAUX-D'ABEL 2011 : UNE BELLE HISTOIRE...**

*Suite au succès rencontré par les premières journées didactiques que le groupe ddmes avait organisées au printemps 2008, dans le cadre enchanteur de l'hôtel de La Chaux-d'Abel (près de La Chaux-de-Fonds, dans le Jura bernois), nous avons souhaité renouveler l'expérience trois ans plus tard.*

### **Historique de l'hôtel de la Chaux-d'Abel<sup>2</sup>**

Construit en 1857, comme l'atteste la date gravée au-dessus de l'entrée, ce bâtiment était à l'origine une maison de famille, agrandie plus tard sur les deux côtés.

En 1908, Jakob et Caroline Städeli achètent la propriété pour y vivre avec leur grande famille. Ils en font une maison de convalescence. Faute de clients, la pension est vendue durant la Seconde Guerre Mondiale au journal « La Suisse » et exploitée par un gérant pendant quelques années.

A nouveau mise en vente, la maison devient propriété d'une dizaine d'industriels zurichois, cavaliers fervents et amoureux du Jura, parmi lesquels Richard Sprüngli, fabricant de chocolats bien connus. Hanni Städeli, qui a passé son enfance dans la maison, reprend la gérance avec une amie, Elisabeth Wiederkehr. Durant trente ans, ces deux dames gèrent la pension qui est ouverte d'avril à octobre seulement. En hiver, elles n'occupent que quelques chambres chauffées et se rendent régulièrement en cure à Lugano et en Italie jusqu'à leur retraite en 1973.

La gérance étant à remettre, Huldi et Isaac Sprunger, de confession mennonite, louent et exploitent la pension avec beaucoup de compétences, avant de la racheter à leur tour, en 1978, aux industriels qui cherchent à s'en défaire. Durant trente nouvelles années, le couple Sprunger accueille avec bienveillance des familles en vacances, des personnes de passage, des sportifs, ainsi que des groupes participant à des séminaires ou des retraites.

Arrivés à l'âge de la retraite, les Sprunger vendent la pension à Agnès et Daniel Frochaux qui en deviennent propriétaires, le 22 novembre 2005. Ils s'y installent le 1er janvier 2006 et, après avoir entrepris quelques transformations, ils l'ouvrent au public un mois plus tard.

En novembre 2007, l'hôtel-pension qui s'appelle désormais Hôtel de La Chaux-d'Abel acquiert ses lettres de noblesse en rejoignant le guide «Les plus beaux Hôtels historiques de Suisse» reconnu par le Patrimoine suisse.

*Convier des enseignants spécialisés, des formateurs et des chercheurs à échanger pendant trois jours autour de questions liées à l'enseignement et l'apprentissage des mathématiques dans l'enseignement spécialisé et organiser ces journées en articulant des moments de conférences, d'ateliers et d'échanges informels nous avait paru un mode de faire très fructueux. Nous avons donc choisi de reconduire un dispositif similaire, au même endroit,*

---

<sup>2</sup> Les propriétaires de l'hôtel nous ont gentiment autorisé à reproduire ici ce texte que l'on trouve sur leur site : <http://www.hotellachauxdabel.ch>.

*mais autour d'une nouvelle thématique - la narration - qui se trouvait au cœur des préoccupations du groupe ddmes en ce printemps 2011.*

## **Thème de travail des journées**

**Faire de la narration un moyen de communication, de partage et de rebondissement de nos raisonnements, expériences et interprétations des expérimentations que nous menons dans divers contextes de l'enseignement spécialisé.**

Au cœur des préoccupations du groupe ddmes, nous posons la question de l'*expérience* et de son rapport avec le *savoir mathématique*. Nous considérons en effet que l'on n'accède jamais directement aux objets (idéalisés) mathématiques et que, par conséquent, la connaissance mathématique est toujours référée à quelque expérience tangible. Or, si l'enseignement des mathématiques prétend convoquer l'expérience pour supporter, procurer ou conforter l'acquisition des savoirs, nous pensons que nous avons encore beaucoup à comprendre et à apprendre sur les relations qu'entretiennent les savoirs et l'expérience dans l'apprentissage. Dans le contexte de l'enseignement spécialisé, nous fondons en outre nos espoirs de trouver dans l'expérience (celle des élèves, la nôtre et celle que nous parvenons à nous occasionner mutuellement), des moyens d'enseigner les mathématiques à des élèves qui ont accumulé des retards notables dans leurs apprentissages scolaires et ce, sans faire trop injure à leur âge, leur pensée ou leurs intérêts.

Une des fonctions du groupe ddmes est de permettre à ses participants de trouver, de près ou de loin, des *interlocuteurs*. S'inscrit donc au cœur de nos pratiques l'idée d'échanges d'expériences. Pour promouvoir de tels échanges, nous portons notre attention aux événements qui, inattendus ou provoqués, émaillent nos expérimentations et que, pour certains d'entre eux, nous aimerions voir se répéter, et parfois même que nous espérons pouvoir reproduire.

S'il existe des normes scientifiques pour le recueil et la classification des éléments empiriques livrés lors d'expérimentations (profils de réponses, protocoles d'entretiens ou d'activités, tableaux de réussites, etc.), ces moyens ont pour fonction première de fixer, de manière aussi objective que possible, les données auxquelles référeront ensuite des analyses, des interprétations et des extrapolations théoriquement fondées. Sans remettre en cause la pertinence de ces procédés, nous considérons toutefois que pour ce qui nous concerne, ils ne suffisent pas.

Ddmes n'est pas un groupe de scientifiques, mais un groupe de praticiens (composé d'enseignants, de formateurs et de chercheurs). Les données et les moyens scientifiques doivent donc avant tout nous aider à mieux comprendre nos actions et ce qu'il advient de nos expériences. C'est pour cela que nous nous faisons interlocuteurs les uns des autres et que nous le faisons en nous racontant nos expériences, que ce soit à l'intérieur de notre groupe ou vers l'extérieur (dans nos cours ou nos communications diverses). Et c'est pour cela aussi que nous en sommes venus à nous intéresser à la *narration*.

Toute personne en effet se narre des choses à elle-même et nos propres actions sont toujours saisies dans quelque narration à soi (et parfois à d'autres). La narration peut donc être envisagée comme un support privilégié au mouvement interprétatif de notre pensée.

Du point de vue de nos pratiques, nous considérons la narration comme une forme de représentation des événements qui parsèment nos expérimentations et qui est vouée à être rapportée ailleurs. Elle ne reste pas seulement cantonnée à une reprise indéfinie d'histoires narrées, mais débouche souvent sur de nouvelles actions et de nouvelles expériences. Elle nous permet également de restituer la dynamique des liens que nous cherchons à promouvoir et possède à ce titre valeur d'argument et d'explicitation de nos raisonnements.

L'organisation des journées didactiques de La Chaux-d'Abel en 2011 nous donne ainsi l'occasion d'explorer un peu plus avant cette idée de narration et d'élargir le cercle de nos interlocuteurs. Nous nous réjouissons de pouvoir le faire auprès d'un groupe de participants que nous souhaitons composé d'enseignants, de formateurs et de chercheurs, que nous espérons convaincre du bienfondé de la pratique de la narration comme stimulant à l'action interprétante : qu'il s'agisse d'enseigner, de chercher ou de transmettre les résultats de nos expériences et les nouveaux liens qu'elles nous ont permis d'établir.

*Pour l'animation des journées, nous avons fait appel à quatre conférenciers intéressés par nos travaux auxquels nous avons adressé une commande qui leur permette de nous faire part de leurs projets de recherche en cours et de lier ces projets à la thématique des journées. Il s'agissait de Christine Del Notaro de l'Université de Genève, Jacinthe Giroux de l'Université du Québec à Montréal, Thierry Dias de la Haute Ecole Pédagogique de Lausanne et de Nicolas Pelay de l'Université de Lyon 1.*

### **Commande aux conférenciers**

A La Chaux-d'Abel 2008, notre groupe a présenté le concept de « jeux de tâches ». Ce concept proposait une procédure applicable auprès des élèves pour faire jouer un rapport sujet – milieu (fonction de contextualisation). Nous nous concentrons depuis un certain temps sur la question suivante: repérer et interpréter les interactions sujet-milieu, et en fonction de celles-ci les actions de pilotage de l'expérimentateur. Mais comment en rendre compte, c'est-à-dire en exprimer la présence et le fonctionnement, d'abord à nous-mêmes, puis à autrui ? Pour nommer cette démarche, nous utilisons le terme de narration. Il n'est pas nouveau. Comme concept, il est même actuellement assez chargé. Si vous tapez « narration de recherche en mathématiques » sur Google, vous aurez plus de 150'000 résultats. Nous avons cependant vite constaté que narration est bien plus que le simple récit d'une suite d'événements.

- Il s'agit en effet de rendre compte des interactions élèves-milieu provoquées par nos jeux de tâches. Il faut donc partager avec autrui ce qui s'est passé, mais surtout déterminer en quoi tel événement ou acte de l'élève est à relever plutôt que tel autre. Le narrateur se trouve donc impliqué dans son récit, pour y mêler ses intentions didactiques, les connaissances qu'il perçoit être en jeu, attendues ou surprenantes, les gestes qui lui

paraissent robustes, mais qu'il ne peut analyser, les hypothèses qu'il échafaude pour relancer de nouvelles tâches, etc.

- Une expérimentation se vit en actes successifs, comme les effets visibles d'une intense activité souterraine. La plupart des actions sont des gestes, ou des déclarations de gestes à faire ou faits, ou des évocations dont les sources sont troubles: intuitions, expériences anciennes, connaissances? Priméité, secondéité, rarement tiercéité. Nous faisons le pari, mais avons-nous le choix d'ailleurs, que ces actes sont fortement liés à des intentions de leurs auteurs, et que ces intentions sont liées à des connaissances. L'enfant sait beaucoup plus qu'il ne peut dire, il fait. Si l'expérimentateur donne du crédit à tel acte, c'est qu'il élabore une hypothèse de connaissance, qui a le mérite d'être « d'actualité », et l'applique en termes de tâche. Seule la narration peut rendre compte de cette démarche. Elle raconte et argumente. Elle est idoine.
- Autre propriété de la narration: son caractère dynamique. Elle met le lecteur dans le même état que l'expérimentation narrée a mis le narrateur, et/ou peut-être dans le même état que la tâche a mis l'élève. Elle provoque donc à son tour des intuitions, des évocations, des liens à des connaissances et des savoirs. Ainsi elle donne à faire, incite le lecteur à expérimenter lui-même et du coup narrer à son tour. Cela fait de l'eau pour de nombreux moulins: interactions de connaissances des élèves avec des hypothèses sur des savoirs associés, interactions de connaissances de l'expérimentateur, associations argumentées avec des tâches, et savoirs didactiques.

Si nous nous sommes penchés sur le concept de narration et si nous pouvons partager les prémisses de nos travaux à ce sujet, nous sommes encore loin d'en maîtriser tous les tenants et aboutissants. Mais nous sommes – intuitivement – convaincus qu'il y a là un outil didactique qui mérite d'être développé. Il nous apparaît, dans l'analyse d'une situation de transmission de savoirs mathématiques, comme une interface consistante des connaissances en jeu, permettant de mettre en évidence la présence d'objets en quelque sorte primitifs, sorte de matière noire de ces connaissances. Nous souhaiterions en débattre à La Chaux-d'Abel.

Nous attendons de nos conférencières et conférenciers qu'ils nous fassent partager leurs recherches et leurs expériences. Mais parallèlement, nous souhaiterions que vous vous exprimiez aussi sur les formes choisies pour ce faire, et les motivations de celles-ci. Ce souhait peut d'ailleurs se décliner en deux étapes: quelle forme choisissez-vous, et pourquoi, lorsque vous rendez compte d'une expérimentation, ou d'un fragment de celle-ci, auprès d'enseignants ou de collègues chercheurs, et quelle forme choisissez-vous, et pourquoi, pour exposer vos résultats de recherche, qu'ils soient aboutis ou en construction ?

*En lien avec le thème de la narration et l'enseignement spécialisé, nous avons pris contact avec Christian Ogay, premier chef de service de l'enseignement spécialisé vaudois actuellement à la retraite, pour une intervention en soirée qui relate l'historique de la mise en place de ce service, plutôt récent dans l'histoire de l'école vaudoise<sup>3</sup>.*

---

<sup>3</sup> Cet historique a fait l'objet d'un livre, publié aux éditions de l'Aire : "Leur droits, malgré tout", Christian Ogay, 2010.

*Nous avons également réservé une place en soirée pour des présentations ponctuelles par et à l'intention des participants. Isabelle Bloch de l'Université de Bordeaux IV et Jean-Philippe Drouhard de l'Université de Nice ont saisi l'opportunité pour le faire.*

### **Programme des journées de La Chaux-d'Abel 2011.**

	<b>Jeudi 26 mai 2011</b>	<b>Vendredi 27 mai 2011</b>	<b>Samedi 28 mai 2011</b>
<b>09h00</b>		Atelier 2	Conférence JG
<b>10h30</b>		Pause	Pause
<b>11h00</b>		Conférence NP	Conclusion des journées
<b>12h45</b>	Accueil des participants	Repas	Repas
<b>14h00</b>	Introduction des journées	Balade	Clôture des journées
<b>15h00</b>	Atelier 1	Conférence TD	
<b>16h30</b>	Pause	Pause	
<b>17h00</b>	Conférence CDN	Atelier 3	
<b>19h00</b>	Repas	Repas	
<b>20h30</b>	Intervention CO	Interventions IB & JPD	

### **Intervenants-conférenciers (dans l'ordre d'apparition) :**

CDN : Christine Del Notaro, Université de Genève

CO : Christian Ogay, ancien chef du Service de l'enseignement spécialisé du canton de Vaud

NP : Nicolas Pelay, Université de Lyon 1

TD : Thierry Dias, HEP Lausanne

IB : Isabelle Bloch, Université de Bordeaux

JPD : Jean-Philippe Drouhard, Université de Nice

JG : Jacinthe Giroux, Université du Québec à Montréal

*Durant les journées, nous avons aussi prévu des moments d'ateliers pour une présentation et des échanges sur le contenu des travaux des membres du groupe ddmes, et plus particulièrement sur les usages, divers, qu'ils pouvaient faire de la narration dans leurs*

*activités d'investigation et de recherche respectives dans différents contextes de l'enseignement spécialisé vaudois et fribourgeois.*

*Enfin, lors de la dernière matinée, une plage a été consacrée à une présentation à trois voix par trois membres du groupe d'adultes à propos d'une toute récente investigation menée dans une classe d'élèves non-voyants du Centre Pédagogique pour Handicapés de la Vue à Lausanne, ainsi qu'à une brève clôture des journées.*

## JEUDI 26 MAI 2011

*Nous sommes arrivés en début de matinée à La Chaux-d'Abel. Certains participants accompagnaient les membres du groupe, alors que d'autres sont arrivés plus tard, en voiture ou en train.*

### Liste des participants aux journées de La Chaux d'Abel 2011.

Nom	Prénom	Nationalité	Courriel
<b>Participants</b>			
Arsenault	Cathy	Q/CA	<a href="mailto:cathy_arsenault@uqar.qc.ca">cathy_arsenault@uqar.qc.ca</a>
Berney	Raphaël	CH	<a href="mailto:raphael.berney@bluewin.ch">raphael.berney@bluewin.ch</a>
Bloch	Isabelle	F	<a href="mailto:isabelle.bloch@u-bordeaux4.fr">isabelle.bloch@u-bordeaux4.fr</a>
Dagobert	Frida	F	<a href="mailto:fr.lassource@wanadoo.fr">fr.lassource@wanadoo.fr</a>
Drouhard	Jean-Philippe	F	<a href="mailto:Jean-Philippe.Drouhard@unice.fr">Jean-Philippe.Drouhard@unice.fr</a>
Gaudel-Maeght	Claire	F	<a href="mailto:sophie.gobert@univ-nantes.fr">sophie.gobert@univ-nantes.fr</a>
Gobert	Sophie	F	<a href="mailto:sophie.gobert@univ-nantes.fr">sophie.gobert@univ-nantes.fr</a>
Hutter	Marion	CH	<a href="mailto:mhutter@worldcom.ch">mhutter@worldcom.ch</a>
Leuba	Eliane	CH	<a href="mailto:leubadevsac@hispeed.ch">leubadevsac@hispeed.ch</a>
Meyer	Anne	CH	<a href="mailto:annemeyer@greenmail.ch">annemeyer@greenmail.ch</a>
Moulin	Jean-Paul	CH	<a href="mailto:jpmoulin@cfps-seedorf.ch">jpmoulin@cfps-seedorf.ch</a>
Petter	Monika	CH	<a href="mailto:mem.petter@bluewin.ch">mem.petter@bluewin.ch</a>
Roiné	Christophe	Q/CA	<a href="mailto:roine.christophe@uqam.ca">roine.christophe@uqam.ca</a>
Savoy	Bernard	CH	<a href="mailto:bernard.savoy@hepl.ch">bernard.savoy@hepl.ch</a>
Serment	Jimmy	CH	<a href="mailto:jimmy.serment@vd.educanet2.ch">jimmy.serment@vd.educanet2.ch</a>
Toullec-Théry	Marie	F	<a href="mailto:sophie.gobert@univ-nantes.fr">sophie.gobert@univ-nantes.fr</a>
<b>Invité</b>			
Pressiat	André	CH	<a href="mailto:andre.pressiat@wanadoo.fr">andre.pressiat@wanadoo.fr</a>
<b>Conférenciers</b>			
Del Notaro	Christine	CH	<a href="mailto:Christine.DelNotaro@unige.ch">Christine.DelNotaro@unige.ch</a>
Dias	Thierry	F	<a href="mailto:thierry.dias@hepl.ch">thierry.dias@hepl.ch</a>
Giroux	Jacinthe	Q/CA	<a href="mailto:giroux.jacinthe@uqam.ca">giroux.jacinthe@uqam.ca</a>
Ogay	Christian	CH	---
Pelay	Nicolas	F	<a href="mailto:npelay@math.univ-lyon1.fr">npelay@math.univ-lyon1.fr</a>
<b>Groupe ddmes</b>			
Cange	Christian	CH	<a href="mailto:ccange@bluewin.ch">ccange@bluewin.ch</a>
Conne	François	CH	<a href="mailto:francois.conne@unige.ch">francois.conne@unige.ch</a>
Depommier	Philippe	CH	<a href="mailto:depommier2000@yahoo.fr">depommier2000@yahoo.fr</a>
Dias	Thierry	F	<a href="mailto:thierry.dias@hepl.ch">thierry.dias@hepl.ch</a>
Favre	Jean-Michel	CH	<a href="mailto:jmfavre@cfps-seedorf.ch">jmfavre@cfps-seedorf.ch</a>
JeanRichard	Delphine	CH	<a href="mailto:delphine2016@hotmail.com">delphine2016@hotmail.com</a>
Maréchal	Céline	CH	<a href="mailto:Celine.Marechal@unige.ch">Celine.Marechal@unige.ch</a>
Monod	Jean-Daniel	CH	<a href="mailto:jean-daniel.monod@urbanet.ch">jean-daniel.monod@urbanet.ch</a>
Scheibler	André	CH	<a href="mailto:andre.scheibler@tele2.ch">andre.scheibler@tele2.ch</a>

*Nous avons passé la matinée à installer notre matériel, mettre en place les tables et les chaises dans nos trois salles de réunion et déposer nos affaires personnelles dans nos chambres. Notre trésorier s'est attaché à rencontrer chaque nouvel arrivant pour encaisser le montant de sa participation aux journées. A midi, nous avons pris un premier repas en commun.*

*A 14 heures, tout était en place pour débiter les journées. Les participants s'étaient assis autour de la longue table dans la salle qui allait servir de cadre aux réunions en plénière. L'introduction aux journées allait donner l'occasion d'effectuer une brève présentation du groupe ddmes, de ses origines, de son fonctionnement et de l'objet de ses travaux.*

## **Introduction aux journées didactiques de la Chaux-d'Abel 2011**

**Jean-Michel Favre, groupe ddmes**

Quelques mots en guise de bienvenue (sur le site de la Chaux-d'Abel) et de remerciements.

En pensant à cette introduction, est apparue la nécessité, en face d'un public qui, pour une bonne partie, ne nous connaît pas vraiment, de nous présenter, c'est-à-dire d'exposer un peu qui nous sommes (ddmes, ce n'est sans doute pas bien suffisant), d'où nous venons, ce que nous faisons et nous cherchons, comment nous fonctionnons, etc. Dans des journées consacrées au thème de la "narration", nous allons donc commencer par une première histoire, soit celle de notre groupe, qui dure depuis bientôt treize ans.

### **Naissance du groupe ddmes et fonctionnement à ses débuts**

Tout a commencé en 1998, un an après le départ de François Conne de l'IFRES (Institut de Formation de Recherche et de Ressources pour l'Enseignement Spécialisé) à Lausanne pour la FAPSE à Genève.

Il y a eu tout à la fois la volonté de :

- maintenir un "milieu pour la recherche" en didactique des mathématiques pour l'enseignement spécialisé (Es)
- donner aux formateurs la possibilité de faire de la recherche et d'enrichir leurs cours
- permettre aux enseignants spécialisés qui avaient suivi la formation de prolonger les questionnements initiés par les travaux qu'ils avaient pu réaliser dans le domaine et de leur offrir une tribune.

Le groupe, dès sa naissance, a regroupé un mixte de chercheurs, de formateurs et d'enseignants spécialisés. On est avant tout parti des questions des enseignants spécialisés qui avaient intégrés le groupe. On avait le souhait de pouvoir relier ces questions à des questions de recherche en didactique des mathématiques. On voulait aussi favoriser le développement d'expérimentations dans les classes des participants.

Ceci a eu pour avantage (et cet avantage existe encore) de nous offrir un accès direct à des classes d'enseignement spécialisé de diverses institutions et établissements du canton. Ceci nous a également conduits à distinguer dans nos travaux, les idées de recherche et d'investigation.

## **Premières investigations du groupe ddmes**

Les premières investigations ont concerné :

- le recours aux jeux de stratégies dans l'enseignement des maths en Es ;
- l'usage de la calculette dans l'enseignement des maths en Es ;
- les problèmes posés par l'usage d'une activité des manuels de l'Eo dans l'Es ;
- des activités de pliages, de découpages et de constructions de polyèdres (avec le matériel polydrons) pour/avec les élèves de l'Es ;
- des dispositifs visant à favoriser des restitutions indirectes de la part des élèves de l'Es.

Un travail sur les erreurs dans les algorithmes de calcul a également été réalisé dans la perspective d'alimenter un séminaire de recherche mis sur pied dans le cadre de la formation des enseignants spécialisés à Lausanne.

Le nombre de participants a beaucoup fluctué. Le groupe constituait une petite structure très souple, peu institutionnalisée, basée essentiellement sur le mode du bénévolat et elle a bien failli disparaître.

## **Premier projet de recherche**

Notre premier véritable projet de recherche en commun visait à tirer parti des activités des nouveaux moyens d'enseignement à l'intention des élèves de l'Es dans le domaine de la géométrie.

Le choix de la géométrie s'est imposé parce que ce domaine des mathématiques nous semblait constituer le parent pauvre dans l'Es, en regard du domaine numérique, très investi, mais fortement marqué par l'échec des élèves. Il permettait en outre de chercher à tirer parti des expériences spatiales réalisées par les élèves hors du cadre scolaire.

Postulant et prétextant que l'on ne pouvait pas tabler sur la réussite des élèves aux activités figurant dans les moyens d'enseignement, nous avons conçu une démarche en boucle, reposant sur les étapes suivantes : choix d'une activité, exploration du milieu, appréciation de son potentiel mathématique, création de tâches, réalisation d'entretiens, poursuite de l'exploration du milieu, analyse de l'entretien, création de nouvelles tâches...

Nous avons également opté pour un lieu d'expérimentation privilégié : l'Institution Pré-de-Vert à Rolle.

Nos travaux ont été diffusés à Paris en 2003 au Séminaire National de didactique des mathématiques<sup>4</sup>. Relevons qu'on y parlait déjà de jeu de tâches.

En parallèle, des investigations se sont poursuivies. Elles ont plus particulièrement concerné l'usage que l'on pouvait faire des calculettes, des jeux comme le Tangram ou l'Awelé ou encore des livres de vulgarisation mathématiques,... dans l'enseignement des mathématiques en Es.

---

<sup>4</sup> Conne, F. & al. (2004). 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. 77-186). Paris : IREM Paris 7.

## Vers l'idée de "jeu de tâches"

La démarche mise en œuvre dans le cadre de notre premier projet de recherche a été reproduite sur d'autres activités géométriques (croix-géniale, partage du carré, cube, emballage de solides,...) et numériques (suite de nombres, calculette,...). Les entretiens avaient lieu à Pré-de-Vert, mais également dans les différents lieux d'insertion professionnelle des membres du groupe d'adultes, ainsi que dans certains séminaires de formation.

Nous avons donc fait de même à propos d'activités et dans des lieux qui se diversifiaient de plus en plus. Progressivement, nous en sommes tous venus à nous reconnaître dans l'idée de "jeu de tâches" qui nous permettait de qualifier notre démarche, à savoir :

a priori

- A partir d'une activité tirée des manuels, nous constituons une liste de tâches qui sert de cadre pour piloter une situation.
- Ces tâches ne sont pas hiérarchisées, dans le sens où, en principe, la réussite / l'échec à l'une d'entre elles ne compromet pas la réussite / l'échec à une autre tâche.
- Ces tâches constituent en fait diverses façons d'approcher les enjeux mathématiques de l'activité et se réalisent sur divers supports.

in situ

- Nous parlons de jeu de tâches, dans le sens où l'on va bel et bien jouer ces tâches auprès des élèves, en fonction de leurs réponses et des interprétations de leurs réponses que nous serons amenés à en faire en situation.
- Nous jouons également sur des effets de surprises que les tâches peuvent ménager aux élèves et que les élèves sont susceptibles de nous ménager à leur tour.
- Pour les élèves, les surprises sont matières à des répliques qui peuvent progressivement, grâce aux connaissances qu'ils y engagent et y développent, leur permettre de mieux contrôler le milieu avec lequel ils interagissent.
- Pour nous, les surprises sont matières à des apprentissages sur le milieu avec lequel nous proposons aux élèves d'interagir et sur les mathématiques qui s'y trouvent enfouies.

a posteriori

- Nous procédons à des narrations (voir plus avant) de nos expérimentations à l'intention des autres membres du groupe.

enjeux

Il s'agit notamment de :

- installer, faire durer et dynamiser les interactions entre les élèves et le milieu considéré ;
- apporter des réponses didactiques aux productions imprécises, inexactes ou incorrectes des élèves en les enrôlant dans le développement du jeu
- restaurer à l'intention des élèves les enjeux mathématiques de l'activité

Nos travaux ont été diffusés dans divers endroits (avec parution de plusieurs textes et de quelques mémoires dans le cadre de la formation) et notamment dans le cadre des journées didactiques de La Chaux d'Abel en 2008. Relevons que l'on y parlait déjà de narration.

## **Vers l'idée de "narration"**

Les multiples expérimentations que nous avons réalisées ont fait que nous avons accumulé un très grand nombre d'observations, sous forme de notes et ou de films vidéos. Nous nous sommes aménagé et avons aménagé à des élèves des quantités d'expériences que le besoin s'est très vite fait sentir de pouvoir en rendre compte pour partager, échanger, rebondir, interpréter, questionner, raisonner,...

Il nous fallait un moyen de restitution assez souple, au vu du fonctionnement du groupe et du peu de temps dont nous disposions (impossible dans le cadre qui est le nôtre de visionner des vidéos complètes ou de réaliser des protocoles). De façon assez naturelle, nous nous sommes donc mis à nous raconter nos expériences, par oral ou par écrit, ce qui a fait que, peu à peu, nous en sommes tous venus à nous reconnaître dans cette idée de "narration" qui permet de qualifier ces ébauches de comptes-rendus d'expérimentations que nous nous transmettons les uns les autres.

Nous nous sommes bien sûr interrogés sur nos diverses manières de narrer et nous avons cherché à les comparer. Nous avons par exemple tenté de réaliser des narrations à partir d'un même entretien et nous nous sommes demandé en quoi ces narrations différaient et sur quoi elles portaient (sur tel ou tel événement, sur le jeu de l'élève, sur le jeu de l'expérimentateur,...). Nous avons même tenté de définir cette idée de narration, sans pour autant que, comme pour le cas du "jeu de tâches", la définition emporte l'adhésion de l'ensemble des membres du groupe.

Nous envisageons la narration comme une description orale ou écrite d'un entretien ou d'une séquence d'enseignement, faite « à chaud » à partir des souvenirs qu'on en a conservés et des productions d'élèves qu'on y a récoltées. La narration s'articule autour d'un ou de plusieurs événements qui se sont produits dans la séquence et qui nous ont particulièrement surpris. Elle vise à rendre compte des interactions qui ont eu lieu durant la séquence, en relatant ce qui s'y est passé - et non pas ce qui aurait dû s'y passer - à quelqu'un qui n'était pas présent. En tant que reconstruction de la réalité observée faite par l'un de ses acteurs, la narration se révèle subjective, incomplète et pas entièrement fiable. Elle n'en constitue pas moins, à notre point de vue, un excellent support pour raisonner, tant pour celui qui la réalise que pour celui qui en prend connaissance.

Ces usages diversifiés et opérationnels (pour nous bien sûr), mais encore assez peu contrôlés nous amènent en conséquence à ces deuxièmes journées de La Chaux-d'Abel avec de nombreuses questions concernant cette idée de narration. Nous comptons, pour en débattre, les ancrer sur des exemples de narrations qui seront l'objet prioritaire des ateliers dans lesquels nous nous rencontrerons. Nous espérons que ce mode de fonctionnement soit susceptible de faire écho chez vous à d'autres narrations et à d'autres questions, l'intention étant que l'on ressorte de ces journées avec tout plein d'histoires en tête...

**Incise à l'introduction aux journées : De « jeu de tâches » à « narration ».**

**André Scheibler, groupe ddmes**

Un « jeu de tâches » se présente comme un outil destiné à mettre l'élève en action, action de

faire, d'expérimenter. L'élaboration du « jeu de tâches » suit une intention de l'expérimentateur, intention liée d'une part à un savoir mathématique, comme le troisième étage d'une fusée assez complexe, et d'autre part à une situation, deuxième étage de la fusée, dont les clés de résolution sont les fonctionnalités de ce savoir. Le système d'attache du deuxième et du troisième étage est constitué :

- soit de la certification des producteurs de la situation, vendue comme fondamentale;
- soit de l'expérimentateur lui-même qui l'a testé personnellement, et l'a jugé pertinent.

Le premier étage de la fusée est donc du côté de ce test, soit des expériences faites par l'expérimentateur pour découvrir et/ou tester les fonctionnalités du savoir visé. Les bonnes choses vont toujours par trois, c'est bien connu. Remarquez que je distingue "savoir" et "fonctionnalité de savoir", car "savoir" est mort et ne sert que de pense-bête à fonctionnalité. Le premier étage est le plus énorme, un monstre difficile à décrire : un fatras d'évocations d'expériences, de contextes personnels, d'intuitions, d'analogies, de métaphores, de moyens mnémotechniques, d'images mentales, tout un laboratoire peu ordonné et poussiéreux, avec de nombreux pans oubliés parce que devenus inutiles, le deuxième étage pouvant fonctionner sans lui. Chez l'élève, c'est le jeu de tâches qui met le feu et sert de carburant à son premier étage, sensé mettre sur orbite les suivants. Et quand ça part, ça part dans tous les sens. Pas d'alternative, il faut piloter sans saborder le 1er étage de l'élève. Donc réanimer très vite son propre 1er étage, reconsidérer tous les systèmes d'attache, en saborder quelques éléments, en recréer de nouveaux, afin de permettre un pilotage cohérent, avec les éléments de l'élève, vers les intentions de l'expérimentateur, soit ses deuxième et troisième étages, qui vont inmanquablement subir un sérieux lifting. Si ce n'est pas faire des mathématiques cela...

La narration permet alors de dire tout cela, soit :

- comment s'opère la mise à feu du premier étage de l'élève, avec ses aspects inattendus ;
- comment associer gestes, paroles, tous les actes repérés de l'élève avec un fonctionnement rationnel d'une fusée complète ;
- comment l'on revisite sa propre fusée, du premier au troisième étage ;
- comment l'expérimentateur refait alors des maths s'il veut en faire faire à d'autres ;
- comment, à partir de jeux de tâches et d'expériences observées, partager avec d'autres des hypothèses didactiques ;
- ...

Elle permet aussi :

- de susciter d'autres narrations en écho ;
- de susciter l'envie de tester les mêmes jeux de tâches, ou de les modifier ;
- ...

*Une fois cette introduction terminée, une première session d'ateliers a eu lieu, de manière à favoriser une immersion directe des participants aux journées au sein des travaux du groupe. Chaque session comprenait trois ateliers qui présentaient chacun, et à leur façon, une facette des travaux de ddmes.*

*Le premier atelier, animé par André Scheibler et Philippe Depommier, a été construit sur la base d'un entretien (dernier d'une série de trois) mené auprès de deux élèves de l'Institution Pré-de-Vert avec le cube comme principal objet d'exploration. Ces entretiens font partie du projet de recherche commun que le groupe mène depuis plusieurs années à Pré-de-Vert, dans la droite ligne des travaux réalisés autour des activités "puzzle" et "croix géniale" qui ont déjà fait l'objet de publications antérieures<sup>5</sup>.*

*Le deuxième atelier, animé par Céline Maréchal et François Conne, rapportait une série de séances réalisées avec des élèves du Centre Psychothérapeutique de Jour de Chamoyron à St-Légier, dans le cadre d'un autre projet de recherche spécifique à ces deux membres du groupe, autour d'activités numériques.*

*Le troisième atelier, animé par Christian Cange et Jean-Michel Favre, restituait deux investigations menées l'une dans la classe de Christian Cange à l'Institution Pré-de-Vert à Rolle, l'autre dans celle de Jean-Michel Favre au Centre de Formation Professionnelle et Sociale du Château de Seedorf à Noréaz. La première avait pour objet la résolution d'un problème de type ouvert, l'autre de quelques problèmes que des apprenties cuisinières peuvent avoir à résoudre durant leurs examens de fin d'apprentissage.*

*Pour chaque session d'ateliers, les participants étaient répartis en trois groupes de manière à favoriser les échanges. Mise sur pied à trois reprises durant les journées, ces sessions devaient permettre aux participants d'assister à chacun des trois ateliers.*

*Nous présentons maintenant l'atelier n°1, consacré à l'exploration d'un cube, lors d'un entretien à Pré-de-Vert.*

## **Atelier n°1 : polygones sur les faces d'un cube.**

**André Scheibler & Philippe Depommier, groupe ddmes**

### **Narration de l'atelier n°1.**

#### **Prolégomènes.**

Ce qui est narré ici provient d'un troisième entretien vécu avec les mêmes élèves. Les deux premiers entretiens sont distants d'environ un mois (10 février et 6 mars), et le troisième a eu lieu deux semaines plus tard, le 20 mars. Cette narration prend ici une forme écrite, ce qui ne facilite pas les choses. Jugez vous-même avec cette tâche : vous disposez de cubes d'environ 10 cm d'arête, en sagex (polystyrène). Dessinez sur les faces d'un cube un polygone en respectant les contraintes suivantes :

- une face du cube contient au maximum une arête du polygone;
- le polygone ainsi dessiné est plan.

---

<sup>5</sup> Conne, F. & al. (2004). L'enseignement spécialisé : un autre terrain de confrontation des théories didactiques à la contingence. *Actes du séminaire ARDM 2003 de didactique des mathématiques*. (pp. 101-108). Paris : IREM Paris 7. 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.

Première remarque : il n'y a qu'un mathématicien un peu vicieux pour élaborer une telle tâche. J'ai dû en effet faire appel à mon savoir, qui montre alors sérieusement ses limites, pour la rédiger. Et je doute déjà, malgré tous mes efforts, qu'elle soit comprise comme je la comprends moi-même. "Cube", "face", "polygone", "arête", "maximum", "plan" devraient être des termes connus de mes interlocuteurs, mais vont-ils penser qu'un polygone peut être "triangle", "quadrilatère", "pentagone", etc. ? Ont-ils la même définition que moi d'un polygone? Considèrent-ils que le cardinal 1 comme maximum peut correspondre à 0 ou à 1 ? Savent-ils pourquoi faut-il exiger que ce polygone soit plan (ou faudrait-il dire plat) ? Lorsque l'on étudie la géométrie plane, on néglige généralement ce qualificatif, laissé à l'appréciation de chacun.

Deuxième remarque : la tâche ci-dessus a été rendue accessible par une succession d'autres tâches, dont voici les étapes essentielles :

- dessiner sur des feuilles des triangles, des quadrilatères, etc.;
- réaliser des triangles, des quadrilatères, puis des pentagones avec des sections de chalumeaux (ces tubes de plastique que l'on utilise pour boire): on passe un fil à l'intérieur de trois chalumeaux, on noue les deux bouts pour qu'ils se touchent sans être déformés, et l'on obtient un triangle;
- dessiner sur les faces d'un cube;
- réaliser diverses coupes avec la scie à sagex;
- avec des fils tendus d'une arête à l'autre d'un cube-fil, réaliser un triangle, un quadrilatère, etc.

Les élèves disposaient du matériel suivant : différentes représentations du cube, cube plein en sagex, cube-fil, développement du cube et dessin en perspective cavalière du cube. Ils avaient également accès à une « scie à sagex », soit un fil chauffant (comme un fil à couper le beurre, mais fixe), tendu à travers une table plane sur laquelle on peut glisser l'objet à couper, dans une direction qui peut être choisie et fixée.

J'étais l'expérimentateur des deux premiers entretiens, avec Jean-Michel en appui et à la caméra. Pour ce troisième entretien, nous avons inversé les rôles, Jean-Michel souhaitant se frotter de plus près à la situation et à ces étranges « savoirs fondamentaux » dont je faisais souvent mention lors des rencontres du groupe ddmes. A la fin des deux premiers entretiens, les élèves avaient déjà réalisés toutes les tâches ci-dessus, avec plus ou moins de bonheur.

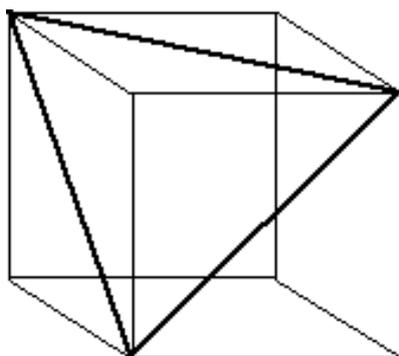
Rassurez-vous, j'apporte tout ce matériel et en ferai si nécessaire la démonstration, ce qui va grandement faciliter votre compréhension, ceci sans faire injure à votre haute capacité à saisir mes propos, même défailants. A ma décharge, essayez d'écrire la définition d'un cube, et je ramasse les copies. C'est tout de même cela, paraît-il, qui consiste à « faire des mathématiques », du moins une de ses actions fondamentales.

Pourquoi cette narration? En visionnant une nouvelle fois assez récemment la vidéo, plusieurs choses m'ont frappé, et certaines pour la première fois. Je voudrais en rendre compte ici. Cette narration est donc réalisée deux ans après les faits, basée sur la vidéo. Je peux donc visionner plusieurs fois certains passages, et vous proposer une description des faits très proche de ce qui s'est réellement passé. Ainsi je peux vous donner la chronologie des tracés effectués sur

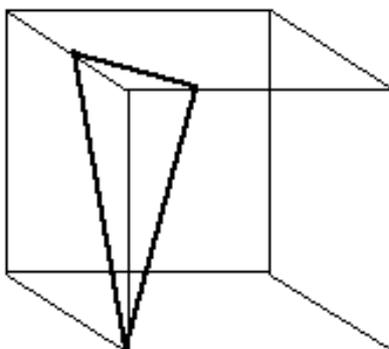
les cubes par les élèves, grâce à la vidéo. Impossible de le faire autrement. Je voudrais donc éviter autant que possible que mes propos soient le fruit de mon imagination ou de mes interprétations, dont je sais par expérience - je l'ai fait à l'occasion d'une précédente narration - qu'elles peuvent être fausses. Cette narration vient appuyer certaines de mes thèses, j'en assume la responsabilité, et je les mets ainsi à l'épreuve de vos analyses critiques, sur la base de faits dont je veille à l'authenticité.

### **Episode 1. Connaissances à l'œuvre.**

La première tâche proposée par Jean-Michel est de dessiner sur un cube en sagex, qu'il tend à un élève, « un projet de découpe qui donnerait un triangle, chaque côté sur une face différente ». La consigne a donc évolué: « dessiner sur les faces d'un cube » est devenu « dessiner un projet de découpe ». Il demande à l'autre élève de dessiner le projet de son camarade sur un cube dessiné en perspective cavalière, donc sur une feuille. Deux semaines se sont écoulées depuis la dernière expérimentation sur le sujet, mais la fraîcheur de mémoire, ainsi que la qualité des termes qu'ils utilisent pour décrire leurs actes, sont étonnantes. Bra demande si c'est toujours avec un seul côté par face, et s'exécute immédiatement, en précisant qu'il n'y a qu'une seule manière de faire.



Bri propose d'en produire une autre, mais qui selon lui serait « très dur à découper, presque impossible à découper droit et tout avec la planche ».

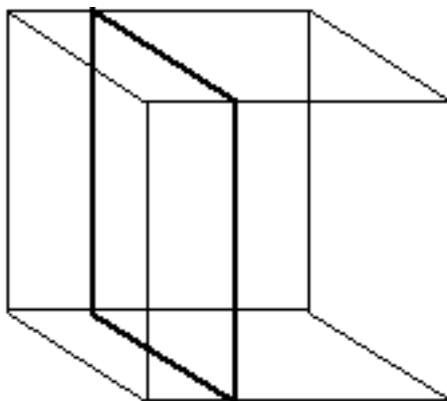


Ce qui me surprend ici, c'est cette sûreté avec laquelle Bra et Bri lancent leurs affirmations. Tout se passe comme s'ils avaient en mémoire une sorte d'organigramme de pensées, un film d'images mentales, vraisemblablement constitué lors des précédentes expérimentations (la référence à la planche qui faisait office de guide lors d'une coupe semble l'indiquer), mais peut-être pas seulement. Un film d'images mentales, inexprimable verbalement, et pourtant référence mentale – intuition? - qui autorise cependant très fermement affirmations, et actes. Je pourrais déclarer que Bri dit à voix haute un peu n'importe quoi, qu'il frime. Mais l'incroyable dextérité avec laquelle il va réaliser la dernière tâche proposée par Jean-Michel anéantit cette hypothèse. Il en est de même pour Bra.

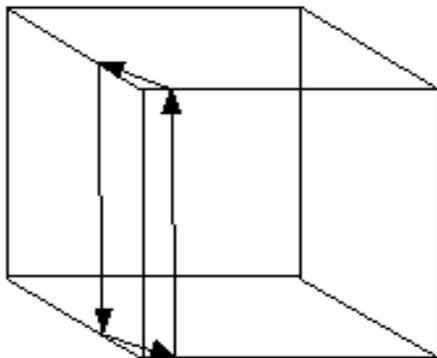
Interrogés sur la nature des triangles dessinés, les réponses sont très rapides : le premier est équilatéral, « parce qu'il a trois longueurs de même longueur » et le deuxième est isocèle, « parce qu'il a deux longueurs de même longueur ». Il s'agit manifestement de constats visuels, même si des argumentations pourraient être données : le premier triangle est effectivement équilatéral, et le deuxième pourrait ne pas être isocèle. Hypothèse ici d'un expérimentateur ou observateur de la scène : le premier constat visuel porte sur les diagonales respectives de trois carrés isométriques, les faces d'un même cube, qui sont donc isométriques, et le deuxième constat visuel, celui du triangle isocèle, est lié à la typicité d'une image mentale d'un tel triangle. Mais ce n'était alors pas dans l'intention des expérimentateurs d'exploiter cette veine à ce moment-là. Je constate simplement, une fois de plus, qu'en demandant de produire un triangle ou un quadrilatère, c'est un cas particulier qui est produit, ou vu. Pour l'élève, le triangle quelconque du savoir géométrique est en réalité un oiseau rare. A travailler sérieusement. L'épisode suivant en révèle peut-être quelques pistes.

## **Episode 2. Débat à propos de trapèze.**

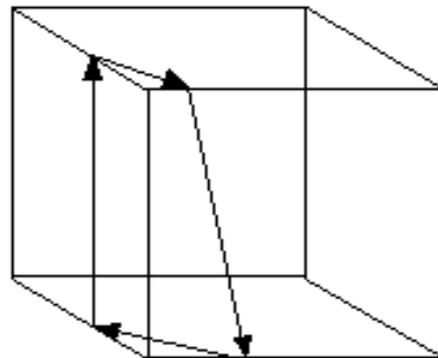
Cette première tâche, proposée en guise de mise en bouche, annonce sans surprise la suivante, également déjà vécue lors des expérimentations précédentes, que Jean-Michel énonce aussitôt: « proposez une découpe pour obtenir un quadrilatère ». Comme précédemment, un élève dessine sur le cube et l'autre sur la perspective cavalière. Les deux productions sont très vite obtenues et sont identiques, les deux bords de la règle servant à tracer des arêtes parallèles à celles du cube (encore un film d'images mentales) :



Les élèves identifient tout aussi vite un carré, et la tâche suivante, toute naturellement proposée par Jean-Michel, suit: « proposez une découpe pour obtenir un quadrilatère qui ne soit pas carré, mais plat, évidemment ». Les productions, très rapides, sont les suivantes :

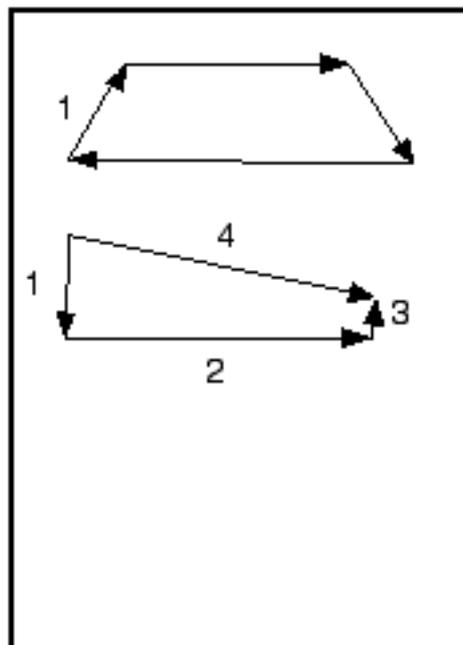


Bra



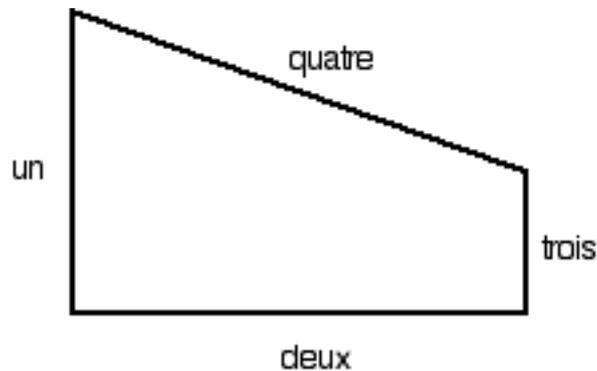
Bri

Bra déclare avoir réalisé un rectangle et Bri, dans la foulée, baptise le sien un faux rectangle, par ce qu'il « n'est pas tout à fait parallèle ». Le débat va alors porter sur la nature du quadrilatère proposé par Bri. Bra pense qu'il s'agit d'un trapèze, ce que nie Bri. En effet dit-il, « un trapèze c'est comme cela (figure du haut), et celui que j'ai fait est comme cela (figure du bas) ; ce n'est donc pas un trapèze ». Les dessins sont faits à main levée :



Bra insiste : « ton dessin est un trapèze ». Bri n'est pas convaincu. Il effectue un troisième dessin identique au deuxième, toujours à main levée, qui ne convainc toujours par Bra. Bri se fend alors d'un quatrième dessin, réalisé cette fois avec une règle, il désigne chaque côté tracé

par un sonore numéro d'ordre: « un, deux, trois, et quatre », en forçant sur le dessin le non-parallélisme entre deux et quatre, par une nette différence de longueur entre un et trois :



« C'est un trapèze » dit Bra, qui entre-temps a dessiné à main levée sur sa feuille, pour montrer que « ça aussi, c'est un trapèze » :



Le débat se poursuit avec à l'appui les différents dessins exécutés. Bri, en tournant sa feuille, donne alors raison à Bra : « c'est un trapèze rectangle, parce qu'il y a un angle droit et quatre côtés ». Mais Jean-Michel insiste: « alors que faut-il pour que ce soit un trapèze rectangle ? ». La question n'est pas réglée, car Bra affirme: « un angle droit et quatre côtés, ça peut faire autre chose, par exemple un cerf-volant ». Qu'il dessine, sur demande de Jean-Michel, à l'aide d'une équerre et d'une règle :



Bri dessine pareil de son côté, à main levée. « Alors, on ne sait toujours pas ce que c'est qu'un trapèze, ceci n'est pas un trapèze dites-vous ? » déclare Jean-Michel. Les deux élèves semblent surpris. Bra dit alors: « je crois que l'on n'a pas encore appris vraiment ce que c'est qu'un trapèze ».

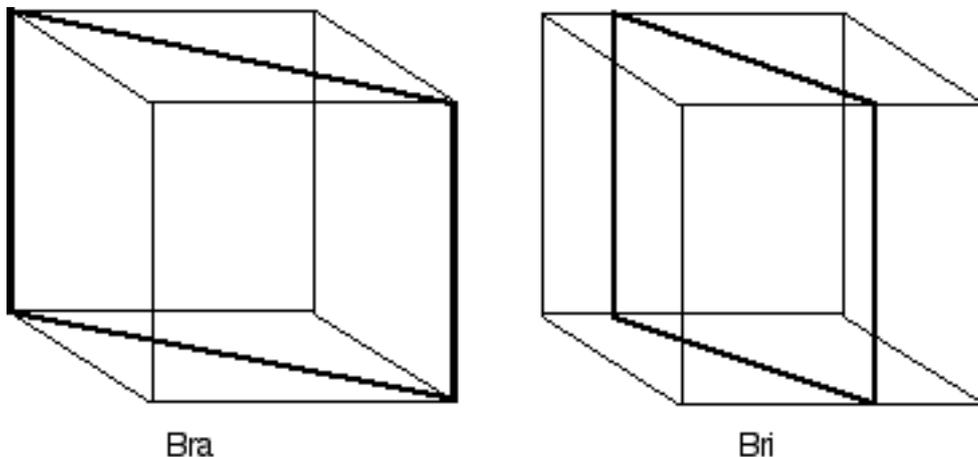
Cet épisode raconté paraît bien banal. Il me montre cependant qu'à son terme apparaît comme nécessaire, à Bra en tous cas, que pour sortir de cette impasse, il faut dire avec des mots, en énonçant un critère de reconnaissance communautaire, ce qu'est un trapèze. Et que cette

exigence doit précéder l'objet, pour que l'on puisse ensuite s'y référer. Peu de choses en somme, mais cela pointe une connaissance nettement moins banale.

### **Troisième épisode : connaissances manuelles et connaissances exprimées.**

La tâche suivante consiste à dessiner la découpe d'un parallélogramme. Mais il ne doit pas être carré, ni rectangle. Les réalisations sont alors les suivantes (voir page suivante).

Bra précise bien qu'il ne s'agit pas d'un carré, car « ce côté là (la diagonale) ne peut pas être de la même longueur que ce côté là (arête du cube) ». Mais il pense que ce pourrait bien être un rectangle. Bri penche aussi pour un rectangle, parce que « c'est la même chose que Bra, sauf que je passe pas par les coins ». Tous les deux pensent cependant avoir réalisé un parallélogramme.



On passe alors aux choses pratiques, des coupes à travers le cube sagex à l'aide de la scie à sagex. Vont alors s'entremêler des actes liés à ce que j'appellerai ici des connaissances manuelles, et des actes conduits par des connaissances exprimées. J'entends par connaissance manuelle une action faite sans mot, ou alors ponctuée de « comme ça », « ici », « là », avec des gestes manifestement conduits, ou intentionnels. Les élèves ne savent pas, mais ils font, et pas du tout n'importe quoi. Il y a bel et bien derrière ces actions des connaissances, et certainement non banales. Les expérimentateurs sont donc conduits à traiter avec elles, et vont proposer eux-mêmes des gestes, comme des démonstrations, pour tenter de faire monter en surface ces actions vers des propriétés spatiales des objets manipulés, vers des connaissances exprimées. Par exemple, je propose la démonstration suivante : je saisis un parallélépipède en sagex, en forme de cartouche de cigarettes, sur lequel j'effectue une coupe « en travers », non parallèle à une quelconque face de l'objet. Le fil chauffant attaque la première face et je demande avant de poursuivre comment le fil va ressortir sur la face opposée. La scie à sagex, et son usage (glisser un morceau de sagex sur le plan fixe de la scie, glissement dans une direction unique à l'aide d'un guide), est ainsi conçue pour produire une coupe plane. Comme le fil à couper le beurre. Mon intention, dans cette démonstration et dans ma question, était de mettre en évidence le parallélisme des côtés opposés de la coupe ainsi réalisée. Cette propriété, Bra l'avait énoncée explicitement lors d'une précédente séance. Il avait déclaré: « si

on coupe ici, de l'autre côté ça doit être parallèle ». S'en souvient-il encore? En tous les cas, il n'en fera pas usage explicitement dans les tâches qui lui seront demandées.

J'ai proposé également de plaquer une règle, ou un crayon, contre une face du cube, le long d'un côté d'un quadrilatère dessiné, et de plaquer une deuxième règle ou crayon sur la face opposée. Autre geste de Bra : il tient son cube à bout de bras, pour visualiser le plan dans lequel devraient se trouver deux arêtes d'un quadrilatère, les deux arêtes doivent visuellement former une ligne droite. Ou encore, il se sert d'une règle plate de 30 cm comme d'un couteau dont il pose le fil sur une arête, et fait tourner le cube à couper, comme vous le feriez en voulant couper une tranche de pain bien plate avec un couteau un peu court. Le plan de la lame figure alors le plan de coupe (remarquez au passage que ma narration fait ici appel à des gestes, que je vous imagine avoir faits, pour vous faire partager mon récit). A de nombreuses reprises, Jean-Michel intervient pour obtenir des élèves des connaissances exprimables qui pourraient sous-tendre certaines de leurs réponses – souvent des onomatopées comme « oui », « non », « ça », etc. - ou des gestes, réponses non hasardeuses au vu de l'engagement manifeste – dévolution! - dont ils font preuve.

Ils vont alors réaliser les coupes ci-dessus dessinées, et vérifier si ce sont des rectangles. Afin d'étudier ces coupes, Jean-Michel propose – autre expérience – de les plaquer sur une feuille et d'en dessiner le contour. La vérification se fait alors avec l'équerre, pour un seul angle. Ils n'utilisent donc pas une procédure liée à une définition d'un quadrilatère particulier. Ça a l'air de rectangles, mais « on n'est pas au millimètre près » dit Bri. Parmi les connaissances exprimées, il dira par exemple qu'un parallélogramme, c'est une sorte de rectangle un peu aplati, et Bra, que c'est un rectangle dont les côtés sont un petit peu décalés. Un doute subsiste donc, vu cette incertitude exprimée par Bri, et Jean-Michel propose de réaliser un dessin de coupe dont on soit sûr qu'il s'agit d'un parallélogramme non-rectangle. Mais les élèves ne s'en sentent pas capables.

#### **Quatrième épisode : le cube-puzzle et quelques élucubrations didactiques pour terminer.**

Jm exhibe un cube-puzzle de 6 pièces, qu'il faudra réaliser en découpant un cube en sagex, après avoir dessiné sur ses faces les traces de ces coupes. Alors que Bra réalise avec soin ces traces sur le cube, Bri réalise le projet en trois étapes successives. A voir sur la vidéo, cela lui a pris environ cinq minutes. Alors qu'il fait étalage d'une indéniable dextérité pratique - mais qu'est-ce qui la conduit? - Bra exploite plutôt ses capacités d'expression et de raisonnement.

Les actions conduites par les élèves pour répondre à nos tâches mettent en branle chez eux toute une réserve d'expériences conduites en pensée, des films d'images mentales, évocations d'expériences concrètes vécues dans leur quotidien et/ou stimulées par les tâches et le matériel proposé. Aucune de ces images mentales ne fait, dans un premier temps, l'objet d'une description gestuelle ou verbale. Mais les actions, sans cesse maintenues par le jeu de tâches, les stimulent, les renforcent et leur donnent petit à petit une consistance qui va s'exprimer, par ce que j'appelle plus haut « connaissance manuelle », et qui a « potentiel de connaissance exprimée ». Nous sommes alors tout proches de connaissance utile. Faire de la géométrie, c'est-à-dire aller vers une modélisation de l'espace, réel ou abstrait, ne peut s'envisager sans posséder et développer cette réserve de films. Tout en constituant peut-être une collection personnelle et intime, cette réserve se doit de se cultiver, s'enrichir, se corriger, s'adapter aux

diverses situations toujours plus complexes que l'apprentissage de la géométrie va proposer. C'est l'amont de « faire des mathématiques ». Car l'apprentissage du numérique implique la même démarche. Peut-on en effet appréhender les nombres sans images spatiales ?

### **Structure de l'atelier n°1.**

#### **Jeu de tâches proposé aux participants à l'atelier.**

- Cette narration suscite des questions. Racontez-nous « ce qui suscite », c'est-à-dire le lien entre la narration et la question; cela nous intéresse plus que la question.
- Vous auriez fait l'expérimentation autrement; racontez-nous pourquoi, et comment.
- Un aspect de l'expérimentation narrée, ou de la narration, vous a surpris ; lequel et pourquoi.
- Racontez votre rapport aux connaissances mathématiques concernées par la narration.
- Racontez si dans votre vécu d'enseignant, d'expérimentateur, de chercheur, de formateur, vous avez rencontré un obstacle lié aux connaissances mathématiques concernées par la narration.
- Racontez d'autres situations que vous avez vécues, dans lesquels les potentialités mises en évidence chez les élèves sont semblables à celles de cette narration ; avez-vous pu les exploiter?
- Racontez d'autres situations que cette narration vous évoque nettement, et dites-nous pourquoi.
- Cette narration (forme et/ou contenu) vous a fait immédiatement penser à tel(s) concept(s) didactique(s), ancien(s), ou à revisiter, ou nouveau(x); racontez-nous cela.
- ...

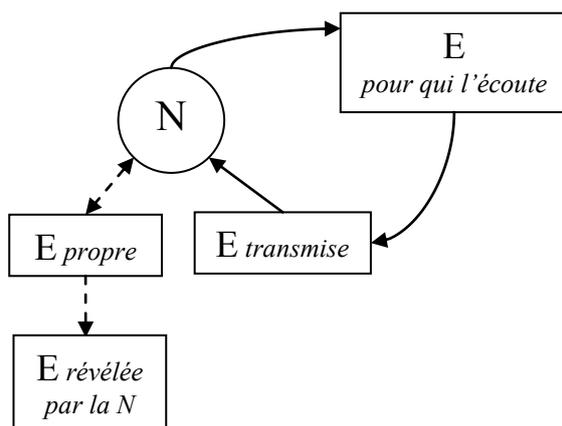
*Au terme de cette première session d'ateliers, c'est Christine Del Notaro qui a pris la parole pour une première conférence.*

### **La narration comme révélateur de l'expérience mathématique des élèves et de l'expérimentateur**

**Christine Del Notaro, Université de Genève**

La trace la plus marquante à mes yeux que je souhaiterais laisser dans cette page unique est l'idée que *la narration est en lien avec l'expérience*, de manière subtile et multiple. Je m'inspire pour cela des propos de Benjamin (1936) « *Le narrateur emprunte la matière de sa narration soit à son expérience propre, soit à celle qui lui a été transmise. Et ce qu'il narre devient expérience pour qui l'écoute* ». Le fait que la narration d'une expérience – propre ou transmise – puisse devenir à son tour expérience pour qui l'écoute ou la lit m'amène à faire l'hypothèse, par ricochet, que l'expérience d'autrui à propos des objets mathématiques peut être révélée par la narration, dans un temps décalé de prise de distance et d'analyse. Celui qui narre un événement vécu ou relaté – devenu expérience pour lui – peut en dégager celle faite

par l'autre, en pointant des faits plus ou moins objectifs se rapportant aux objets mathématiques. C'est ce point (la narration comme révélateur de l'expérience de l'élève) que je souhaite laisser comme trace de ces journées de La Chaux-d'Abel. L'une des surprises auxquelles j'ai été confrontée dans ma thèse est l'idée d'une *circulation de l'expérience*, d'une *interaction entre les expériences* et de ce fait, d'une *interaction des connaissances*. J'ai avancé l'hypothèse que ce que l'on narre peut devenir expérience non seulement pour qui l'écoute, mais aussi pour soi-même. Le narrateur, en tant que lecteur de sa propre narration, tire parti de l'expérience qu'il *se* narre, c'est-à-dire que l'expérience qu'il fait, dans sa propre action de narrer une situation didactique vécue, le met en condition de réinterpréter cette situation. Le passage à la formulation écrite des événements et de leur enchaînement devient le fait d'une nouvelle interprétation de la mise en jeu de ses propres connaissances. Cette distanciation permet au narrateur de faire d'autres connexions logiques ; en effet, la narration d'une situation produit un effet sur le système « *expérience de l'élève – situation didactique – expérience du narrateur* » qui se définit comme un ensemble d'interactions entre les trois pôles. La narration révèle l'expérience de l'élève, de quelle manière ? Considérons tout d'abord que le contenu de la narration (N), nourrie par l'expérience (E) propre et/ou l'expérience transmise devient expérience pour qui l'écoute et posons-nous la question de savoir de quel type d'expérience il s'agit. Si l'on considère que cette expérience est de l'ordre de l'expérience transmise, puisque, finalement, celui qui écoute/lit n'a pas puisé dans son expérience propre, il y a un processus qui part de l'expérience transmise en tant que matière de la narration, pour revenir nourrir une nouvelle narration. Ce processus ne prend pas en compte l'expérience propre. On peut légitimement se demander si l'expérience propre et l'expérience transmise ne se superposent pas et quels en sont les liens entretenus. Mais si l'on admet que tel n'est pas le cas, une autre relation se forme dont la flèche qui part de la narration, nourrie par l'expérience propre, est double, exposant un retour sur la narration : j'indique ainsi la possibilité évoquée précédemment de *se narrer à soi-même* ainsi que l'éventualité que l'expérience d'autrui puisse être révélée par la narration.



A cette étape, il y a une prise de distance entre *narration* et *objet de la narration*. Je fais ici une distinction entre *narration tout-venant*, si j'ose dire, et *analyse de la narration* dans un deuxième temps. Par exemple, en tant qu'expérimentatrice, je fais moi-même l'expérience que les élèves font des expériences en maths, ce que je restitue au travers d'une narration. Leur expérience des objets mathématiques m'est parfois accessible à la relecture de mes narrations ou en différé, m'obligeant à analyser plus finement ce que j'ai décrit.

C'est ce fait que je souhaite relever en faisant partir une flèche allant de « E propre » à « E révélée par la N ». La narration peut revêtir diverses formes et fonctions, dont l'une d'elles, on l'aura compris, réside dans la réinterprétation des faits narrés. De la sorte, la narration

permet une mise en évidence des contenus mathématiques à première vue cachés, ainsi que de l'expérience mathématique effectuée par l'élève. De plus, l'utilisation de la narration me permet de montrer d'une part, l'interaction de connaissances entre expérimentateur et élèves à travers un jeu de tâches et, d'autre part, les mathématiques mises en jeu par l'élève à travers l'expérience qu'il en fait.

Pour moi, la narration est donc au service de l'expérience, car elle me permet d'inférer le raisonnement et les connaissances mathématiques de l'élève en analysant plusieurs strates. Tout d'abord la narration *tout-venant*, puis à partir de ce *premier jet*, l'analyse de mon propre discours centré sur les connaissances de l'élève (que fait-il réellement, qu'est-ce que le milieu me renvoie, etc.) Il faut aller voir sous l'écorce fine, mais néanmoins résistante de la narration *tout-venant*, là où bouillonnent les connaissances et fusent les idées *décousues* : la narration révèle l'interaction de connaissances qui n'est jamais lisse ni univoque.

*Après avoir pris le souper tous ensemble dans la salle à manger de l'hôtel, nous avons regagné la salle de plénière. Christian Ogay nous y attendait pour nous relater des événements et réflexions liés à la création, dans les années 70, du Service de l'enseignement spécialisé du canton de Vaud dont il a été le premier chef. C'est François Conne qui se transformera en interlocuteur attentif, donnant à ce moment particulier les contours et l'atmosphère d'une causerie.*

## **A propos de « Leurs droits, malgré tout »**

### **Christian Ogay, Chef du Service de l'enseignement spécialisé retraité**

A 75 ans, vous n'avez jamais écrit que des articles de journaliste amateur et des rapports d'homme politique ou de fonctionnaire ! Après dix ans de désintoxication post-bureaucratique et à la faveur d'un déménagement, vous regardez avec horreur votre production gisant en un amas informe de documents d'archives. Vous avez la tentation de tout jeter à la poubelle. Et, quand même, vous vous amusez à faire du tri.

C'est alors que vous vous apercevez avoir vécu des événements inhabituels, notamment à partir de 1972, avec la création «ex nihilo» d'une nouvelle entité dans l'Administration cantonale vaudoise. Peut-être à tort, vous pensez que vos expériences méritent d'être racontées encore que vous êtes loin de l'idée de faire la leçon à quiconque. Les évolutions vous l'interdisent même s'il y a des permanences.

Au début de 2010, vous présentez votre projet d'histoire de l'enseignement spécialisé vaudois à Michel Moret, éditeur de l'Aire, qui vous dit : «Mais, vous venez dix ans trop tard». Les apparences sont contre vous. Il vous faut quelques amis pour lui faire admettre que le temps en pédagogie est particulièrement lent et que les expériences accumulées ces dernières décennies peuvent encore servir. La sortie de «Leurs droits, malgré tout» est donc décidée.

D'emblée, malgré son côté ardu, votre ouvrage suscite de nombreuses réactions positives. Il donne à certains de meilleures perspectives pour leur action et à d'autres des occasions de renouvellement. Malgré une presse quotidienne lémanique désespérément muette, le volume de vos ventes est réjouissant. Votre éditeur en est lui-même étonné.

Et voilà, cette invitation de François Conne à vous exprimer à La Chaux-d'Abel. Réticent d'abord, vous vous laissez faire par amitié pour lui et aussi pour tester, ne serait-ce qu'une fois, un auditoire en direct. Sur place, tout de suite, vous vous apercevez que vous n'auriez pas dû venir tant sont nombreuses et contradictoires les résonances que cette rencontre provoque en vous.

Par la suite, les discussions avec les acteurs qui continuent à vivre l'aventure de l'enseignement spécialisé vous interrogent toujours au plus profond de vous. Pendant des années, vous avez essayé de vous en abstraire. Mais là, vous êtes à nouveau plongé dans les grandes questions qui ne cesseront jamais de régir les relations entre les enfants handicapés ou en difficultés et les divers lieux d'accomplissement social, scolaire et professionnel.

Comme vous n'avez plus en tête les données qui vous permettent d'avoir des avis pertinents, la prudence commande votre silence. Vous avez quand même le bonheur de constater que les exigences de la formation et de la recherche pour l'ensemble des personnels de l'école autant que les nécessités d'une participation effective de tous les acteurs aux diverses phases du travail, restent au cœur des problèmes. Une bonne approche globale sera toujours propre à donner un niveau d'excellence à l'ensemble du domaine.

Les discours «sur les choses» sont inefficaces. Il faut agir «du dedans». C'est un préalable pour atteindre la cohérence nécessaire. Mon texte «Leurs droits, malgré tout» a essayé de le rappeler.

## VENDREDI 27 MAI 2011

*Le déjeuner terminé, la journée a débuté par une nouvelle session d'ateliers. Les groupes de participants s'y sont rendu selon le tournus établi, les animateurs des ateliers reconduisant ou modifiant à leur convenance les supports qu'ils avaient utilisés et les propos qu'ils avaient tenus la veille. Nous présentons maintenant l'atelier n°2, relatant une succession de séquences consacrées à la numération écrite et orale auprès d'un élève (Th2) de Chamoyron.*

### **Atelier n°2 : numération écrite, numération orale avec Th2.**

**Céline Maréchal & François Conne, groupe ddmes**

#### **Narration de l'atelier n°2.**

Dès nos premières interventions auprès de Th2, nous découvrons son rapport au nombre avec étonnement. Il ne connaît pas la suite orale des nombres au-delà de 12 sans se tromper, il peine aussi à distinguer 12 et 21 ou 20, 13 et 31, etc. Par contre, lorsqu'il doit dire combien il y a d'oreilles en tout dans la salle, il regarde discrètement les 4 personnes autour de lui et répond correctement, « 10 ». Lorsque nous proposons ensuite le nombre de dents, il ne pourra pas répondre, mais indique qu'il y en a plus que de doigts. Quand son enseignante enchaîne avec le nombre de cheveux, ça semble le faire rire et il déclare qu'il y en a encore plus. Les premières séances nous permettent donc de déterminer que Th2 a une certaine représentation des grands nombres et qu'il est limité avec les petits nombres qu'il ne sait pas nommer.

Ces différents constats vont nous permettre de développer des jeux de tâches. Il paraissait par exemple important d'explorer différents axes relatifs à la compréhension des grands nombres chez Th2, à sa connaissance de la numération écrite et orale et à son aptitude au dénombrement de petites quantités.

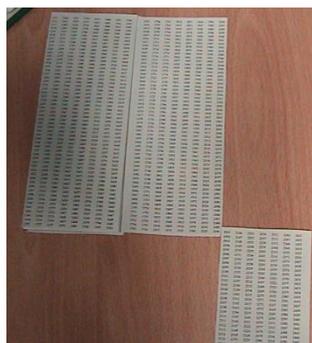
#### **Concernant la numération écrite.**

Lors d'une séance, nous proposons donc à Th2 de réaliser une bande numérique ce qui nous amènera à observer l'aisance de Th2 pour l'écriture de la suite des nombres jusqu'à au moins 35, nombre auquel nous nous sommes arrêtés.

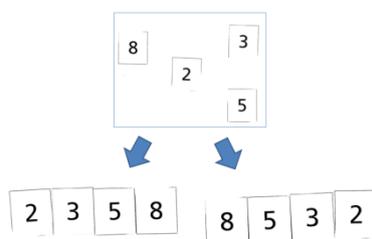
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
11 12 13 14 15 16 17 18 19 20  
21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35

Nous verrons également par la suite qu'il ne rencontre aucune difficulté à ordonner des grilles de nombres de 0 à 3300. Il se réfère en effet sans peine au nombre de chiffres de leur écriture, puis compare les chiffres des milliers, centaines, dizaines et unités. Th2 a donc bien conscience que dans l'écrit, c'est d'abord le nombre de chiffres qui est déterminant !

1973	2028	2083	
1974	2029	2084	
1975	2030	2085	
1976	2031	2086	
1977	2032	2087	
1978	2033	2088	
1979	2034	2089	
1980	2035	2090	
2091	2146	2201	2256
2092	2147	2202	2257
2093	2148	2203	2258
2094	2149	2204	2259
2095	2150	2205	2260
2096	2151	2206	2261
2097	2152	2207	2262

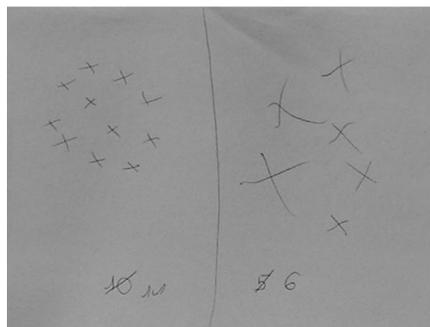


Une autre tâche va aussi mettre en évidence sa bonne compréhension de la numération écrite. Nous avons demandé à Th2 de tirer des cartes sur lesquelles figurent des nombres entre 0 à 9. Il doit ensuite ordonner ces cartes afin d'obtenir le plus petit ou le plus grand nombre possible. Il réalise cette tâche avec facilité et corrige même nos erreurs lorsque nous en faisons.

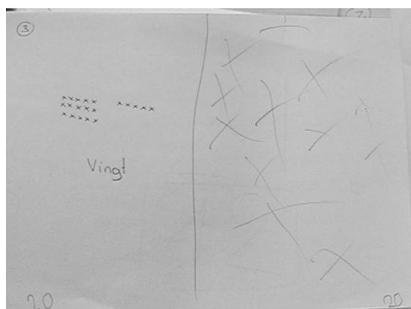


Par la suite, l'expérience d'un jeu avec Th2 va mettre en évidence un certain nombre d'autres points intéressants et surprenants. Premièrement il rencontre des difficultés au niveau du **dénombrément** de petites collections, deuxièmement il montre des difficultés au niveau de **l'énumération** de collections et troisièmement il dévoile des aptitudes relatives à **l'addition**.

Le jeu proposé consistait à faire le maximum de croix sur une feuille en un certain laps de temps. Celui qui en réalisait le plus gagnait la partie. Au départ, nous laissons à peine dix secondes pour réaliser les croix, de sorte qu'il n'y en ait pas trop. Lorsque nous lui demandons qui a gagné, il se met à compter les croix. Après comptage, il indique en avoir 5 (au lieu de 6) et en compte 10 chez nous (au lieu de 11). Ce qui va nous interpeller, ce sont les difficultés qu'il montre au niveau de l'énumération des 2 collections de croix. En effet, il ne compte pas en même temps qu'il pointe les croix, c'est pourquoi il obtient des résultats erronés. De plus, il ne semble pas organiser son dénombrement ce qui peut l'amener à oublier des croix, voire à compter plusieurs fois la même.



Suite à ce constat, nous choisissons, lors de la troisième partie, d'organiser nos croix en 4 lignes de 5 croix, alors que de son côté Th2 continue à réaliser des croix sur tout l'espace de sa feuille sans aucune organisation particulière. Nous lui demandons ensuite s'il peut dire combien nous avons fait de croix sans les compter. A notre grand étonnement il écrit alors « 20 » sur la feuille, correspondant à la bonne réponse. Il semble donc que Th2 ait une représentation de la quantité 20, mais qu'il ne sait pas comment nommer ce nombre ! Comment a-t-il alors procédé ? A-t-il fait  $5 + 5 + 5 + 5 = 20$  ou  $4 \text{ fois } 5 = 20$  ? Nous lui demandons alors s'il peut aussi évaluer ses propres croix sans les compter. Il dit que non, car « c'est n'importe quoi » (ce qui signifie que sa collection n'est pas organisée). Il compte alors ses croix et obtient 12, mais inscrit 20 comme résultat ! Il n'est donc pas gêné d'écrire 2 fois « 20 » alors qu'il indique que c'est moi qui ai obtenu le plus de croix.



La deuxième partie réalisée a, quant à elle, mis en évidence des stratégies de calcul chez Th2. En effet, afin de dénombrer les 14 croix figurant sur sa feuille, il va prendre autant de jetons que de croix et organiser sa collection de jetons en 2 lignes de 5 jetons puis une ligne de 4 jetons. Il explique alors qu'il a 10 jetons et encore 4. Il est donc certain d'en avoir 14.

Une autre tâche va mettre en évidence le fait que Th2 est capable d'organiser deux collections afin de comparer leur quantité sans devoir passer par le dénombrement, mais par la correspondance terme à terme. Pour cette tâche, nous avons pioché une poignée de jetons rouges dans un sac, puis une autre de jetons jaunes et avons demandé à Th2 « où est-ce qu'il y en a le plus » ? Il propose de faire des lignes de 4 jetons avec les jetons rouges. Nous lui proposons de faire la même chose de notre côté avec les jetons jaunes, mais avec des lignes de 5 jetons (et non de 4) ! Th2 dit aussitôt que ça ne va pas jouer, qu'il faut faire pareil.



Une fois terminé, il nous fait remarquer que dans sa dernière ligne il y a 2 jetons alors que nous en avons 3. Nous lui disons donc que c'est nous qui avons gagné ! Mais ce constat ne semble pas suffire à Th2, car selon lui cela dépend du nombre de lignes et non uniquement de la dernière ligne. Il vérifie alors en procédant simultanément dans notre collection et dans la sienne et en disant pour chaque ligne « quatre, quatre, ... ». Il avance ligne par ligne avec ses mains dans chacun des paquets (cf. photo ci-dessus). Il termine ses jetons avant les nôtres et en déduit que c'est nous qui en avons le plus ! Alors que nous avons observé une difficulté à

coordonner actes et comptine dans le comptage, ici nous observons l'application avec laquelle il coordonne les gestes de la main gauche et de la main droite afin de vérifier la correspondance des lignes de jetons.

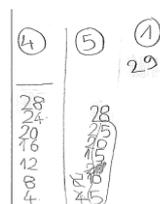
### Concernant la numération orale

Nous avons proposé un certain nombre de tâches à Th2. Il semble qu'il rencontre des difficultés dès le nombre 12. Par contre, il est capable de reconnaître et nommer l'écriture 100, 200, 300 jusqu'à 900, puis 1000, 2000 jusqu'à 9000. Lors d'une séance nous lui avons proposé le nombre 3300.



Il a alors estimé que cela correspondait au nombre « trente-trois mille » après nous avoir demandé comment se disait le nombre « trois, trois ». Dans une séance suivante, étant donné que Th2 est de langue maternelle anglophone, nous avons tout de même souhaité vérifier si sa difficulté n'apparaissait qu'en français ou si elle était également présente en anglais. Nous avons donc proposé qu'il récite la suite numérique en anglais. Afin de réaliser cette tâche, nous avons fourni à Th2 une grille de nombre de 0 à 100 afin qu'il puisse se repérer en progressant dans la suite des nombres. Il débute alors facilement, mais s'interrompt à « fourteen » (14) et ne sait pas ce qui vient ensuite. Nous lui proposons alors de « sauter » le 15 (qui semble poser problème) et lui montrons le 16. Il peut alors continuer jusqu'à 19 « nineteen ». On comprend alors que c'est peut-être l'irrégularité du « fifteen » (et non « five – teen ») qui lui a posé problème étant donné qu'il peut reprendre dès que la régularité (six dix, sept dix, huit dix, neuf dix) réapparaît. Par contre, il hésite pour 20 et finit par proposer « twelve » (12) et est ensuite coincé pour poursuivre. Son enseignante lui montre alors le 30 et Th2 dit « thirteen » (13), puis « fourteen » pour 40 et ainsi de suite jusqu'à 90 avec « nineteen » (19).

Un autre constat a pu être mis en évidence au fil des séances. Th2 a tendance à regrouper les objets par paquets de 4. Une activité réalisée en classe avec son enseignante a d'ailleurs confirmé ce mode de fonctionnement. Ce constat nous permet de revenir plus en détails sur la séance du 21 janvier lors de laquelle Th2 a découvert d'autres manières de procéder. En début de séance il a disposé 7 lignes de 4 jetons devant lui. Nous lui demandons comment il va pouvoir déterminer le nombre exact de jetons (sachant qu'il rencontre des difficultés à compter au-delà de 12 sans se tromper) ? Comme il l'a déjà fait une fois en classe, il prend une feuille et inscrit en colonne du bas vers le haut 4, 8, 12.



Nous comprenons alors qu'il additionne chacune des lignes de 4 jetons au fur et à mesure et qu'il les inscrit sur sa feuille. Il poursuit alors en écrivant 16 puis 20. Rappelons qu'il a tendance à toujours grouper les collections par 4 et commence donc certainement à se familiariser aux premiers nombres de la suite des multiples de 4. Il passe ensuite à 24 en disant qu'il se base sur le 4 et 28 sur le 8. Il procède donc à partir de là de manière systématique en se fiant à la régularité (4, 8, 2, 6, 0) des multiples de 4. Nous obtenons alors la quantité souhaitée à savoir 28 jetons.

Nous modifions ensuite la disposition de la collection des 28 jetons (tout en gardant le même nombre de jetons) afin de faire des rangées de 5 cette fois-ci (et plus 4). Th2 reprend alors la feuille et débute une nouvelle colonne en inscrivant 5, puis 10. Il écrit ensuite 20. Nous l'arrêtons et nous lui proposons une grille de nombres afin qu'il puisse corriger son erreur.

					0					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	

A l'aide d'un stylo Th2 colorie le 5, puis compte 5 à partir de ce dernier et colorie le 10. En poursuivant de la sorte il réalise qu'il a fait une erreur et que c'est le 15 qui vient après le 10 et non le 20 comme il l'a noté. Il se corrige et peut alors continuer facilement jusqu'à 25 puis ajouter 3 pour arriver à 28. Nous regardons alors les régularités dans cette nouvelle série qui correspond à une alternance du 0 et du 5 pour les multiples de 5. Nous lui demandons alors si l'une des deux méthodes lui semble plus facile. Il répond que c'est le groupement par 5.

Suite à ces huit premières séances, un certain nombre d'éléments ressortent relativement à la représentation du nombre chez Th2. Le champ des pistes de travail s'élargit au fil des semaines. C'est dans l'expérience suscitée par les jeux de tâches proposés que nous repérons des événements inattendus et des surprises qui sont révélatrices de connaissances chez Th2 sur lesquelles nous pouvons prendre appui afin de poursuivre les expérimentations.

## Structure de l'atelier n°2.

### 1° Trois fonctions de la narration pour l'expérimentateur

- 1) fonction de transmission (pour les autres)
- 2) fonction objectivante (mémoire) avec événements « surprenants » qui marquent les séances avec contingences institutionnelles (support pour le chercheur/expérimentateur)
- 3) fonction de révélateur du processus de recherche

### 2° Vidéo + narration du cas de Th2

→ matériel utilisé pour les professionnels de Chamoyron (fonction1)

### **3° Bref contextualisation du travail à Chamoyron avec quelques éléments historiques**

#### **4° Exemple d'autres narrations du cas de Th2 à Chamoyron pour les deux autres fonctions (fonctions 2 et 3)**

L'idée étant de mettre en évidence le mouvement du pendule entre jouer la situation et jouer les difficultés. Nous allons principalement narrer des exemples de la seconde entrée « jouer les difficultés », car c'est ce que nous avons principalement fait avec Th2.

#### **5° Retour sur les trois fonctions et discussions (échanges en lien avec les expériences personnelles des participants)**

*Au terme de cette deuxième session d'ateliers, c'est Nicolas Pelay qui a pris la parole pour une deuxième conférence.*

### **Les jeux de tâches sont-ils des jeux ?**

**Nicolas Pelay, Université de Lyon 1**

Lorsque je me remémore ces journées, je repense aux très bons moments passés avec toutes les personnes présentes dans ce site charmant de la Chaux-d'Abel, et dans lequel nous avons été si bien accueillis. Des images me reviennent : la salle de restauration si conviviale, la salle de bain atypique, la grande table où se sont déroulés les exposés, etc. Lorsque je repense à mon exposé, je me souviens du plaisir que j'ai eu à être invité par le groupe à présenter mon travail. Les journées se déroulant quelques semaines après ma soutenance de thèse, c'était pour moi comme le début d'une nouvelle étape dans mon parcours de chercheur. Cette présentation a été l'occasion de revenir sur le travail de recherche que j'avais mené ces dernières années, mais en l'orientant selon deux questions : en quoi le travail du groupe ddmes pouvait éclairer mes questions de recherche, et en quoi mon travail pouvait éclairer les questions du groupe ddmes ?

Je travaille sur les liens et l'articulation existant entre jeu et apprentissages mathématiques. J'essaie de mener une élaboration théorique dans notre discipline sur la vaste notion de jeu pour permettre de décrire l'activité ludique réelle dans toute sa richesse et complexité, et de faire les liens avec les éventuels apprentissages, formels et informels, qui s'y produisent. J'ai ainsi montré qu'il existait au cœur même de la théorie des situations didactiques, une dimension ludique articulée avec la dimension didactique. C'est ce qui m'a conduit à élaborer le concept de *contrat didactique et ludique*, en appui sur une relecture des textes fondateurs de Brousseau sur le contrat didactique et sur le travail philosophique mené par Colas Duflo dans *Jouer et philosopher* (1997).

Mes résultats me semblent avoir un sens pour le groupe ddmes qui travaille sur la notion de jeu de tâches : qu'entend-il exactement par « jeu » et comment les « jeux de tâches » sont-ils utilisés pour favoriser les apprentissages ? Je suis persuadé que le concept de « contrat didactique et ludique » peut éclairer la façon dont sont menés et gérés les jeux de tâches avec les enfants : l'intervenant (chercheur ou enseignant) articule en effet des interactions de nature ludique (sous forme de défi, de création de surprises pour les enfants) et des interactions de nature didactique liées à l'activité mathématique qui se produit. Le repérage de l'évolution

des règles ludiques au cours de l'activité, me semble en particulier un indicateur extrêmement précieux pour se donner les moyens d'expliquer *a posteriori* les choix faits par l'intervenant.

C'est là où la narration de recherche peut ainsi devenir à mes yeux un outil extrêmement pertinent pour tenter de reconstituer le déroulement de l'activité et de ce qui s'est « joué », car l'intervenant est sans cesse conduit à gérer différents enjeux et à faire des choix, de façon plus ou moins consciente en fonction de ce que les enfants font (ou ne font pas), disent (ou ne disent pas). Les narrations de recherche, et les ateliers menés par les membres du groupe ddmes au cours de ces journées m'ont à ce niveau extrêmement éclairé pour saisir la complexité et la richesse de tout ce qui se passe au cours d'une activité. Telle qu'elle est définie et utilisée par le groupe, la narration de recherche me semble par ailleurs permettre de créer un lien très fort entre l'action et la recherche, entre l'expérience vécue et la prise de recul théorique.

C'est sur ce dernier point que je me suis rendu compte que la narration de recherche pouvait avoir un intérêt méthodologique dans la conduite de mes propres travaux, qui cherchent à articuler constamment recherche théorique et action sur le terrain. D'ailleurs, tout au long de mes recherches, j'ai toujours tenu une sorte de journal, où je racontais les animations que j'avais menées ou observées, donc peut-être faisais-je de la narration de recherche sans le savoir ? Le concept de contrat didactique et ludique a d'ailleurs émergé peu à peu des dizaines d'animations que j'ai menées, et c'est pour cette raison que je développe une méthodologie, que j'appelle méthodologie des trois pôles (pôle pratique, théorique et expérimental), pour replacer la dimension temporelle et personnelle dans la progression théorique et expérimentale du chercheur. Aussi, je me demande si la narration de recherche ne serait pas l'outil adéquat dans cette méthodologie pour faire le lien entre le pôle pratique et les pôles expérimental et théorique. Elle pourrait permettre de décrire le processus de recherche dans sa temporalité, et de transmettre une forme de vérité liée à l'expérience vécue du chercheur. François Conne parle de « forme d'arguments » et de « pendant phénoménologique de nos propres raisonnements », et je pense qu'il y a effectivement quelque chose d'important sur le plan argumentatif. Tout cela reste bien sûr à approfondir, et j'espère que le groupe produira des textes sur la narration de recherche sur lesquels je pourrai prendre appui.

Je remercie à nouveau les membres du groupe pour tout ce qu'ils ont fait sur le plan scientifique et organisationnel : je vous souhaite une bonne continuation, et j'espère vous retrouver rapidement aux prochaines journées !

*La conférence de Nicolas Pelay nous a conduits jusqu'au repas de midi que nous avons à nouveau pris en commun dans la salle à manger de l'hôtel. Après dîner, nous avons prévu une pause dans le programme pour permettre aux participants de faire une balade (une sieste pour les plus éprouvés), afin de se dégourdir les jambes et découvrir quelque peu la campagne alentour. Le temps n'était pas au beau fixe, mais suffisamment agréable pour rendre possible ce moment de décontraction propice aux échanges informels. A 15h00, les travaux ont repris dans la salle de plénière avec la conférence de Thierry Dias.*

## Recherche et narration.

Thierry Dias, HEP de Lausanne

A l'occasion de ces journées sur la dimension narrative dans la recherche, je souhaite expérimenter une présentation différente dans la forme comme sur le fond. Ainsi je ne ferai pas un compte rendu ou un exposé de mes récents travaux en didactique, mais je tenterai plutôt de raconter ce qui me préoccupe dans la recherche d'hier à aujourd'hui et en prévision de demain à travers le modèle narratif proposé par le philosophe Paul Ricœur. Une histoire puzzle, sorte de "voyage sous la brume des marais", constituée de trois zones principales : les îlots stables (l'ancrage théorique), les marais (les expériences didactiques) et les transports d'un îlot à un autre (les articulations formatives). Le processus à l'œuvre dans la construction de cette histoire est constamment modifié puisque les transports utilisés peuvent conduire à des terres inattendues, peuvent parfois fréquenter des marais peu navigables ou tout simplement sombrer... Mais la recherche cultive l'incertitude et le doute, par essence elle ne fait que préserver la liberté de penser autrement.

Depuis le début de l'histoire, ce qui fonde l'ensemble de mes recherches et de mes préoccupations est la notion d'expérience et plus spécifiquement des liens qu'elle entretient avec la connaissance : l'expérience est-elle constitutive de la connaissance (Kant), participe-t-elle de la construction des connaissances sur un modèle de type épistémologique scientifique (Hacking) ou est-ce une plutôt une question de relation relevant d'un champ "didactico-psychologique" (dialectiques de l'action-validation et de la déstabilisation-réorganisation) ? J'interroge ainsi l'expérience en didactique des mathématiques sur le plan de l'accès aux connaissances des élèves, sur celui de la construction des connaissances professionnelles des enseignants et sur ce que l'on peut en dire (et raconter) en formation des professeurs. L'idée que ce type d'étude pourrait être une occasion de révéler le "potentiel" des élèves que l'institution scolaire met le plus en difficulté m'est en tout cas très chère, tout comme celle que l'expérience détermine "le faire des mathématiques" que l'enseignant et ses élèves confrontent en classe.

Dans "Temps et récit" Paul Ricœur interroge les rapports qui existent entre temps vécu et temps narré dans les structures linguistiques du récit, ce qui l'amène à s'intéresser à la relation de la narration à la réalité. Ce processus sera la base de la configuration de mon exposé : l'activité narrative comporte de ce point de vue trois rapports mimétiques que j'utiliserai successivement dans la présentation.

La mimesis I est une *préfiguration* du champ pratique. Selon Ricœur elle renvoie à l'expérience pratique qui est à l'origine d'un texte, à la temporalité effective du vécu. Elle relève dans mon travail de l'étude du "faire des mathématiques", l'occasion de plusieurs axes de recherche : liens entre expérience et connaissance, enjeux sémantiques et pragmatiques des actions et des interactions. La mimesis II est une *configuration* textuelle qui permet une médiation entre les mimesis I et III. C'est le moment de la mise en intrigue proprement dite par l'auteur du texte. En didactique c'est le terrain favori pour une analyse du milieu et de ses spécificités notamment dans le contexte de l'enseignement spécialisé en ce qui me concerne. La mimesis III est une *refiguration* par la réception de l'œuvre, le lecteur du texte. Elle

renvoie à une nouvelle construction de la temporalité : celle de la lecture. Le temps pour moi de mettre en chantier l'articulation avec la formation des enseignants. Que peut-on raconter, pourquoi et comment lorsque l'on est chargé d'enseigner à enseigner. De quel type de narration use-t-on ?

Est-il possible de narrer autre chose qu'une histoire ? Celle que j'amorce à la Chaux d'Abel ne révèle rien de ma préfiguration, ce n'est qu'une vue de l'esprit (le mien), une interprétation personnelle, une configuration qui, si elle est bien reçue, pourra éventuellement permettre diverses refigurations.

*Après la conférence de Thierry Dias, les participants se sont, à l'occasion d'une nouvelle rocade, déplacés pour une troisième et dernière session d'ateliers. Nous présentons ici l'atelier n°3 qui comprend deux narrations, la première issue d'un moment-classe à Pré-de-Vert, la seconde relatant une période de soutien dans le cadre du CFPS du Château de Seedorf.*

### **Atelier n°3 : problèmes numériques en classe Es.**

**Christian Cange & Jean-Michel Favre, groupe ddmes**

#### **Narration (a) de l'atelier n°3.**

##### **Contexte institutionnel.**

Il y a deux classes, la 5 et la 6 (voie Es) au château qui dépendent de Pré-de-Vert et une classe (VSO : voie secondaire à options) en institution qui dépend administrativement de Genolier (nouveau concept). Je suis enseignant dans la classe 6, mais c'est dans la classe 5 que j'interviens aujourd'hui

Il y a un moment déjà que je devais essayer de réaliser une séquence avec les élèves de cette classe qui n'a pas d'attribution particulière, si ce n'est d'être aussi une classe de fin de scolarité (équilibre des effectifs oblige). Elle est composée de sept élèves de 13, 14 et 15 ans. Certains quittent Pré-de-Vert à la fin de cette année (tous ont un projet de formation.). Si je n'avais pas pu proposer cette séance avant, c'est parce que ces jeunes sont souvent soit en stage professionnel, soit en stage dans leur futur lieu d'accueil. J'attendais donc des jours meilleurs quant à la fréquentation, mais le temps passait et on ne m'annonçait rien de meilleur sur ce plan-là. C'est donc avec quatre élèves que j'ai travaillé (cinq en réalité, mais l'un d'entre eux avait déjà été confronté à la situation proposée dans la classe VSO. Je lui ai proposé un prolongement du problème et je relate brièvement sa démarche en fin de récit.

Un regret, l'absence de l'adolescente dont je parle dans les commentaires qui ont suivi l'article de Jean-Michel Favre à Seedorf, car j'aurais tant aimé la voir évoluer dans cette activité.

##### **Origine et but de la séance.**

Par rapport à ddmes, deux cas de figure peuvent se présenter lorsqu'on sait l'existence d'un tel groupe dans une institution. Soit c'est vous qui en parlez sans qu'on vous en ait fait la

demande, au minimum pour informer, soit on vous questionne et à ce moment se pose le choix de ce que l'on va en dire.

J'ai souvent échangé avec ma collègue de la classe 5 sur les intentions et buts poursuivis par ddmes. Je lui ai bien sûr dit (par bribes) ce qui m'intéressait et ce que j'y puisais. Elle s'est toujours montrée intéressée et j'ai eu tout au long des 2 années où elle a été présente, de très bons échanges avec elle. Elle m'a à plusieurs reprises proposé de faire une séance ensemble avec les jeunes de sa classe. Elle dit aussi que les mathématiques ne sont pas la matière où elle est le plus à l'aise et qu'elle a l'impression d'être dans une stricte transmission du savoir et qu'elle aimerait faire un peu autrement.

Je lui demande donc au cours de cette séance de se centrer sur ce que produisent les jeunes, d'essayer de cheminer avec eux puis de noter ses commentaires. Des commentaires qu'elle aurait à faire sur l'activité en elle-même, sur les procédures des élèves, leur attitude, bref sur tout ce qui attire son attention. Mon humble ambition est qu'elle puisse accéder aux mathématiques produites par les élèves, à leur potentiel au sens où l'entend François Conne dans le texte "Potentiel/difficultés", c'est-à-dire essayer de voir les relations que les élèves entretiennent avec le contenu, en oubliant si possible les procédures canoniques ou expertes comme on voudra, ce qu'elle dit justement avoir beaucoup de mal à faire.

Il est vain de chercher ici l'intérêt de la narration dans le compte-rendu d'un dispositif particulier, ni dans la mise en lumière d'une quelconque forme de pilotage, mais plutôt de tenter de rendre palpable que les essais, les choix que les jeunes font dans ce type de situations, nous apprennent quelque chose de leur pensée. *Avant d'être oeuvre disait Michaux, la pensée est trajet.*

Voici la situation que je leur soumetts (oralement seulement).

*Paul organise une petite fête chez lui pour son anniversaire. Il achète toutes sortes de choses pour ses amis et parmi ces choses, il commande une centaine de bonbons surprises. Le marchand lui dit que ces bonbons sont proposés en sachets de 5 ou de 7 unités. « OK lui dit Paul mais faites en sorte que j'ai le moins de sachets possibles à transporter ».*

*Combien de sachets de 7 et de 5 bonbons le marchand préparera-t-il ?*

Après avoir laissé 30 secondes de réflexion, je relis une deuxième fois l'énoncé. Si tôt fini, je demande si chacun a bien compris la situation. Les quatre jeunes acquiescent. Je leur propose alors de travailler par deux ou individuellement. T et C choisissent le duo, L et M préfèrent marcher seuls. Je leur dis enfin avant de commencer qu'ils ont accès au matériel qu'ils veulent, calculette y compris.

Je choisis ici de rendre compte du travail de T et C de manière parallèle, car il me semble qu'il y a matière à le faire. Elles ont certes choisi de travailler ensemble mais dans les faits... Pour L et M je le fais séparément.

### **T et C ou le poids relatif de l'influence.**

T commence par poser la division : 100 par 7 et trouve 14 reste 2. Instantanément, elle écrit à côté  $13 \times 7 = 91$ , puis plus rien pendant environ trois ou quatre minutes, peut-être plus.

C qui regarde sur T tente aussi la division mais l'efface quelques secondes plus tard (visible sur l'original). Elle remplace cette division par  $13 \times 5 = 65$ , puis  $13 \times 7 = 91$  puis  $14 \times 7 = 98$  avant de finir par  $12 \times 7 = 84$ .

Pendant ce temps T est muette. Je m'approche d'elle et lui demande si elle a besoin de quelque chose. « *Je réfléchis* » me dit-elle. Elle réfléchira encore de longues minutes, puis prendra sa feuille et écrira soudainement :

JACQUES

$100/7$       $14 \times 7 = 98$       $13 \times 7 = 91$       $13 \times 5 = 65$       $100:5=20$

$(10 \times 7) + (6 \times 5) = 100$

Le fait: 10 sachet 7 bombon chacune et 6 sachet de 5 bombon chacune = 100 bombon

$7 \times 5 = 35 - 100 - 35 = 65$       $12 \times 5 = 65$

C louche sur l'écriture mathématique de T. Son travail consiste pour l'heure à essayer de décoder le jargon de sa camarade. Dans l'Eo, la capillarité existe très fort. Beaucoup moins dans l'Es, déjà pour cause d'effectif plus restreint et puis par souci manifesté par les enseignants de voir la production individuelle s'échapper et n'être plus sous contrôle. Je sens C très dubitative. Visiblement, elle ne peut tirer profit de l'information et tente de se relancer avec une série de calculs :  $9 \times 7 = 81$ ,  $7 \times 7 = 49$ ,  $8 \times 7 = 56$  et  $13 \times 7 = 91$ .

Ma collègue s'est dans le même temps approchée de T à ma demande. J'ai la seule intention de lui faire constater sa procédure. Ce qui va alors totalement surprendre l'enseignante n'est pas que T ait trouvé la bonne réponse (bien qu'elle ne pensait pas qu'elle la trouverait de façon aussi rapide et directe), mais le fait qu'elle ait écrit la solution sous cette forme (écriture mathématique avec parenthèses). L'enseignante m'explique que ces écritures ont été travaillées pour elles-mêmes, c'est-à-dire sans être utilisées dans des situations problèmes. Voir T investir ce savoir ici est une véritable surprise pour elle (comme pour moi d'ailleurs). Je vous livre ici une brève de son commentaire à chaud : « *On dit toujours qu'il faut travailler les notions mathématiques en les reliant avec des choses concrètes surtout dans l'enseignement spécialisé. On s'évertue à trouver des exemples pour rendre la chose plus*

*abordable et compréhensive. Dans ce cas c'est l'inverse qui se produit. C'est vraiment très surprenant. Ça m'interroge très fort. »*

A la suite de cela, je demande à T de vérifier qu'il n'y ait pas une solution avec moins de sachets. Je lui demande aussi quelle aurait été la solution la pire (ce qui entraînera l'écriture  $100 : 5 = 20$  que l'on peut voir sur le scan précédent en haut à droite.)

Quant à C, pour l'instant, j'ai l'impression, qu'elle erre dans le numérique. Sait-elle ce qu'elle cherche ? Peut-on chercher sans savoir ce que l'on cherche ? Je me dis qu'elle est peut-être à la recherche d'une écriture, d'un calcul qui va déclencher quelque chose à un moment donné, une écriture dans laquelle elle identifierait un signe fort, un indice qui lui permettrait de s'engager dans une voie. Je crois à un moment donné que le  $14 \times 5 = 70$  va faire mouche. Rejeté aussi vite et ...barré.

$16 \times 5 = 80$ ,  $13 \times 7 = 91$  continuent la petite série et sont les dernières manifestations visibles de cette quête infructueuse (du moins apparemment). T écrira encore  $7 \times 5 = 35$  puis  $100 - 35 = 65$  et  $12 \times 5 = 60$  en déclarant que le nombre le plus petit de sachets est 16 et qu'il n'y a pas mieux : elle en est convaincue et convaincre les enseignants serait un tout autre travail que nous ne lui demandons pas.

**M.**

Simultanément, M démarre avec des soustractions :  $100 - 5 = 95$  puis  $100 - 7 = 93$  puis  $95 - 93 = 2$  dans un premier temps, puis  $100 - 57 = 43$  et  $43 + 25 = 68$ . Enfin  $100 - 75 = 25$  et en dessous 25-12. Je ne comprends pas de suite à quoi correspond ce 57. M me dira tardivement qu'il a associé 5 et 7 pour faire 57.

Puis il est pendant un moment peu productif ce qui peut entraîner chez lui des comportements démissionnaires. Je choisis de le relancer ainsi :

Ex : Dans le problème as-tu le droit de ne faire que des paquets de 5 ?

M : Non.

Ex : Alors je te propose de faire comme si on avait le droit. Cela ferait combien de paquets ?

M dessine des petits sacs et inscrit 5 au-dessus de chaque sac. Il en dessine deux, puis trois, puis quatre et je l'entends compter 5, 10, 15, 20. Il s'arrête à 50.

Ex : Pour 100 cela ferait combien de paquets ?

M : 20

*Puis M écrit :  $5 \times 100 = 500$ , essaie  $5 : 100 = 00,5$  et  $5 : 500 = 00,1$*

Je tente la relance suivante.

Ex : Si on écrit  $5 \times 50$  cela fait combien

M : 250

Ex : Et  $5 \times 25$

M : 125, c'est encore beaucoup trop.

Ex : Ok tu peux continuer.

Mais M ne poursuit pas dans cette voie et va rester environ cinq minutes silencieux. Il se décide enfin à écrire  $7 \times 13 = 91$ , puis  $7 \times 14 = 98$ . A-t-il entendu ce calcul par quelqu'un, j'ignore comment il en vient à poser ces deux multiplications. Je sens la lassitude le gagner et lui propose à partir de 91 d'ajouter un sac de 5.

M : 96

Ex : Encore un sachet  
M : 101. Ah ! On a dépassé  
Ex : Et si on fait  $12 \times 7$  c'est égal ?  
M : 84  
Ex : Et  $11 \times 7$  ? Tu m'arrêtes quand tu veux...  
M : 77 encore

J'écrit  $10 \times 7$ , M complète 70, puis réécrit 70 en dessous et commence à ajouter 5, puis 5, cela six fois. Lorsqu'il obtient 100, il s'arrête et écrit 6 sachets de 5, puis  $70 + 30 = 100$ .

## **L.**

L commence par dessiner les sachets en inscrivant 7 et 5, puis elle écrit en colonnes une suite de 7. Elle cherche visiblement à atteindre 100. Elle écrira 16 chiffres 7 en colonnes.

Elle enchaîne ensuite avec les 5 et écrit cette fois 20 cinq. Elle semble perdue pendant plusieurs minutes devant ces deux rangées de chiffres. Finalement, elle relie les 7 avec les 5. Je constate lorsqu'elle a fini que le premier 7 est relié à deux 5. Ensuite, cela se passe correctement, mais au final, il reste un 7 qui n'est pas relié à un 5. L me dira après coup qu'elle l'a oublié.

L est peu loquace sur sa production. L'enseignante est dans une démarche de compréhension de sa procédure mais ne voit pas. On discute ensemble un peu à part de ce qui nous passe par la tête.

Umberto Eco disait : « *L'écrivain essaie d'échapper aux interprétations, non pas nécessairement parce qu'il n'y en a pas, mais parce qu'il y en a peut-être plusieurs et qu'il ne veut pas arrêter les lecteurs sur une seule* ». Pour L, je suis dans cette démarche.

## **Prolongement pour J.**

Je reviens sur la relance que j'ai proposée au jeune dont je parle au début.

Ex : « Pourrais-tu faire le calcul, mais pour 200 bonbons, avec bien sûr les mêmes consignes. »

J : Oh ben c'est simple je double les chiffres.

Ex : Donc ?

J : Ben, 20 sachets de 7 et 12 sachets de 5 .  $140 + 60$ , ça doit faire 200.

Ex : Mais comment tu peux être sûr que c'est bien le nombre minimum de sachets ?

J : Ben, j'sais pas

Ex : T'es d'accord de regarder ?

J : Ok

Il s'écoule une ou deux minutes. J est actif. Intervient alors T qui lui dit :

T : Non on peut faire moins sachets.

T prend un papier, note :  $25 \times 7 = 175$  ;  $100 - 25 = 25$  et synthétise : paquets de  $7 / 25$  - paquets de  $5 / 5$ .

## **S'étonner, s'interroger, re-later.**

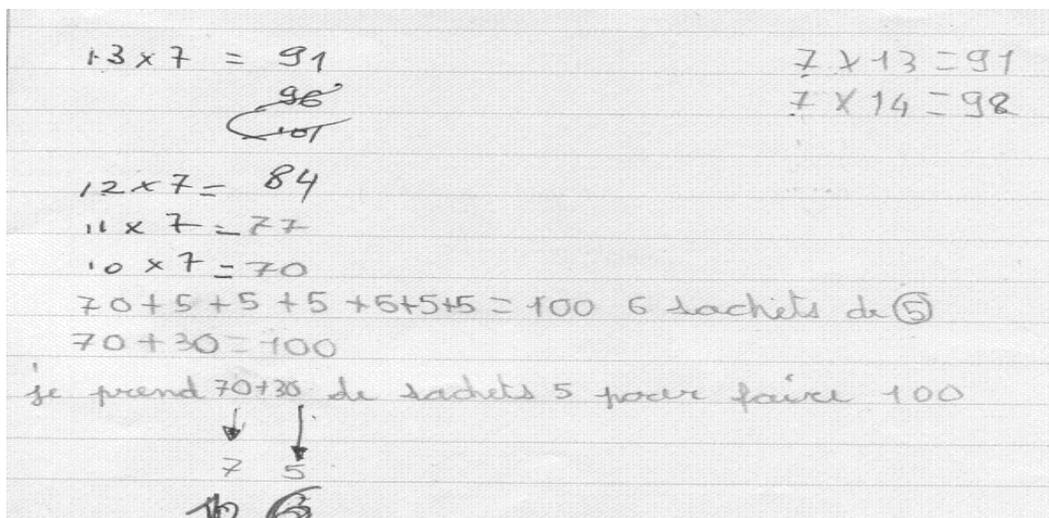
Ma collègue m'assure qu'elle a vu des choses très intéressantes dans ce qu'ont fait les élèves et qu'habituellement « *on ne voit pas tout ça quand les élèves font des maths* ». Elle a alors

évoqué et invoqué *les pratiques*. Elle s'est très fortement étonnée de l'écriture avec parenthèses de T en se posant la question de son origine.

On a cheminé dans les traces laissées par C et tenté de reconstituer un itinéraire. Ma collègue s'est interrogée sur les colonnes de 7 et de 5 produites par L, mais n'a pas dit : « *Je ne comprends pas ce qu'elle a fait.* » On a juste essayé de débattre après-coup et de se dire l'un pour l'autre quelle réalité L s'était constituée. Et on a ensemble constaté notre ignorance.

Sans doute avez-vous vous-mêmes et indépendamment de ce récit, votre propre avis ? Je ne me suis pas toujours étonné aux mêmes endroits ni ne me suis interrogé sur les mêmes traces. Personnellement, à la suite de cette séance, j'étais chahuté par cette question :

" Comment M qui semble dans les premiers instants totalement hors contexte (en associant le 5 et le 7 pour en faire un 57 imaginaire, écrivant ensuite 5 : 100 et 5 : 500), peut-il se retrouver quelques minutes plus tard dans une position où il semble avoir la main sur la situation (je parle de la séquence ci-après) ?



Pourquoi M s'arrête-t-il net de dérouler les multiplications par 7 lorsqu'il atteint 70 (flèche) ? Mon intervention peut-elle expliquer à elle seule ce revirement ? Les deux pensées semblent appartenir à deux mondes différents. Pourtant elles proviennent du même élève dans un laps de temps relativement réduit, c'est-à-dire à peine une heure.

S'étonner et s'interroger, c'est aussi ce que permet la narration. J'espère pouvoir obtenir de ma collègue quelques lignes de sa part d'ici au 26 mai, la pratique n'étant pas habituelle.

### Narration (b) de l'atelier n°3.

#### Introduction.

Il y a deux ans, j'ai découvert un tout nouveau contexte d'enseignement, celui qui jouxte l'enseignement spécialisé dans son aval, soit un lieu où l'on forme des apprenties qui sont empêchées par difficultés d'apprentissage (et/ou autres...) de suivre une formation professionnelle ordinaire. Ce lieu, c'est le Centre de Formation Professionnelle et Sociale du Château de Sedorf, sis à Noréaz, dans le canton de Fribourg. Et moi, j'y ai été engagé pour y jouer le rôle de responsable pédagogique. Un des intérêts de travailler dans un tel lieu, pour moi qui ai pas mal bourlingué dans les classes de l'enseignement spécialisé vaudois, c'est de

pouvoir aller voir ce qui se passe après l'école, pour les élèves qui ont fréquenté l'enseignement spécialisé, aller observer tout à la fois ce qu'on leur propose et ce qu'on attend d'eux.

Et tout de suite, quand on se trouve engagé dans un lieu comme celui-ci, on se retrouve en situation de faire, de faire avec les apprenties bien sûr, mais avec les enseignants aussi, les maîtres socioprofessionnels (MSP), et tous les autres...

Avec les apprenties, je me retrouve à enseigner la culture générale, ce que je n'ai pas vraiment envisagé auparavant, tout au moins pas vraiment comme cela. Et le particulier c'est que, dans le cadre de la culture générale en apprentissage, il n'y a pas de mathématiques. L'enseignement des mathématiques, ce sont les MSP qui le dispensent, en lien direct avec les besoins de la formation professionnelle. Il y a bien des cours donnés par les enseignants, qui prennent des situations à connotation mathématique pour support : ce sont des cours d'éducation cognitive. On y fait des maths, mais sans dire que ce sont des maths, pour aider les apprenties à penser, à apprendre, à apprendre à apprendre... Oui, mais voilà, je n'y ai pas vraiment accès. Il faut une formation spécifique pour donner ces cours et je n'en ai pas.

Avec les MSP, après avoir été présenté comme spécialiste en mathématiques (j'ai donné une conférence sur l'algorithme de multiplication le premier mois de mon arrivée à Seedorf), on m'interpelle, tantôt pour venir donner des cours, tantôt pour vérifier si une façon de faire me paraît correcte... Et puis moi, finalement, je n'en sais trop rien. Je bredouille que, bien sûr on peut s'y prendre comme ceci, mais qu'on pourrait tout autant procéder comme cela, que cela dépend du contexte, de la situation, de l'apprentie... Je vois très vite que les objets principaux qui donnent lieu à un enseignement et qui posent des difficultés sont, comme dans beaucoup de lieux de l'enseignement spécialisé, le calcul (calcul oral, calcul écrit,..) et l'usage de la calculatrice (autorisée, mais peu utilisée), la proportionnalité (règle de trois,...) et les mesures (longueurs, masses, capacités, mais aussi, et peut-être surtout, le temps et l'usage de la monnaie)... Je me dis tout autant que, bien qu'affublé du "titre" de responsable pédagogique, je n'ai pas beaucoup de réponses toutes faites quant à l'enseignement de ces objets. Je manque de repères, d'expériences, de modes de faire...

Alors même que les MSP avec lesquels je discute en ont eux des repères, des expériences, des modes de faire. Ils ont déjà essayé plein de choses et ont assurément conservé le meilleur à leurs yeux pour tenter de "faire passer" telle ou telle notion auprès des apprenties. Ainsi, celui-ci qui m'explique que pour rendre la monnaie, il faut suivre le principe du vendeur qui part du prix à payer pour remonter jusqu'au montant payé par l'acheteur : de cette façon, on ne sait pas combien on a rendu, mais au moins, on a rendu juste. Ainsi, celui-là qui m'explique que pour résoudre des problèmes de proportionnalité en cuisine, le mieux est de recourir à la règle de trois (cf. exemple)...

C'est alors que je me vois, au sein de mon travail de responsable pédagogique, confier le suivi (on parle de coaching) d'une apprentie de vingt-et-un ans (Ca), qui est en seconde (et dernière) année de formation et qui présente de grandes difficultés en français et en mathématiques. L'intention de ce suivi est de l'aider pour les devoirs et la préparer pour les examens de fin d'apprentissage dont l'un des volets concerne les mathématiques. Le contrat paraît bien clair. Dans la réalité pourtant, il le sera beaucoup moins. Concernant les mathématiques dont elle

devra attester de la maîtrise durant les examens, est-il juste important de la faire réussir ou faut-il aussi l'aider à comprendre ce qu'elle fait ? Est-il d'ailleurs possible de la faire réussir, sans vraiment l'aider à comprendre ? Et si elle réussit et qu'elle a compris un peu, c'est bien sûr encore mieux. Mais de toute façon, si elle ne réussit pas bien, ce n'est pas si grave, parce que le volet mathématique ne compte finalement pas tant que cela dans la note finale des examens.

Et moi, comment vais-je bien pouvoir aider Ca sur ce chemin ? Quels supports vais-je donc utiliser pour l'accompagner durant toute cette année ? J'opte, mais est-ce un bon choix ?, pour des problèmes, des problèmes qui ressemblent à ceux qu'on lui soumettra aux examens (j'ai récolté des épreuves des années précédentes) et je lui propose de les "faire"... Ca est d'accord, elle s'y met... et moi, j'observe, j'interagis, puis après je narre... Et pourquoi je narre ? Je narre pour pouvoir en parler, pour pouvoir échanger, pour pouvoir questionner, pour pouvoir raisonner, pour pouvoir imaginer avec les membres de ddmes (c'est comme cela, chez nous, que l'on investigue), avec Jacinthe Giroux, avec les enseignants ou les MSP de Seedorf, avec vous aujourd'hui...

### Narration.

Cela se passe un mardi après-midi. Je travaille seul pour "coacher" une apprentie âgée de vingt et un ans (Ca) qui se trouve en dernière année de formation d'employée en cuisine. J'ai apporté quelques problèmes que j'ai créés en fonction des problèmes que j'ai trouvés sur des feuilles d'examens de fin de formation qui ont eu lieu les années précédentes. Je conviens avec Ca que je vais lui demander de résoudre ces problèmes en vue de préparer les examens qu'elle aura à passer en fin d'année. Je lui dis d'essayer de les résoudre seule, de manière à ce que je puisse essayer de comprendre comment elle s'y prend pour le faire et afin que je puisse, le cas échéant, mieux l'aider après coup.

Ca commence par résoudre le premier problème de la liste, parce que cela lui est égal par lequel commencer.

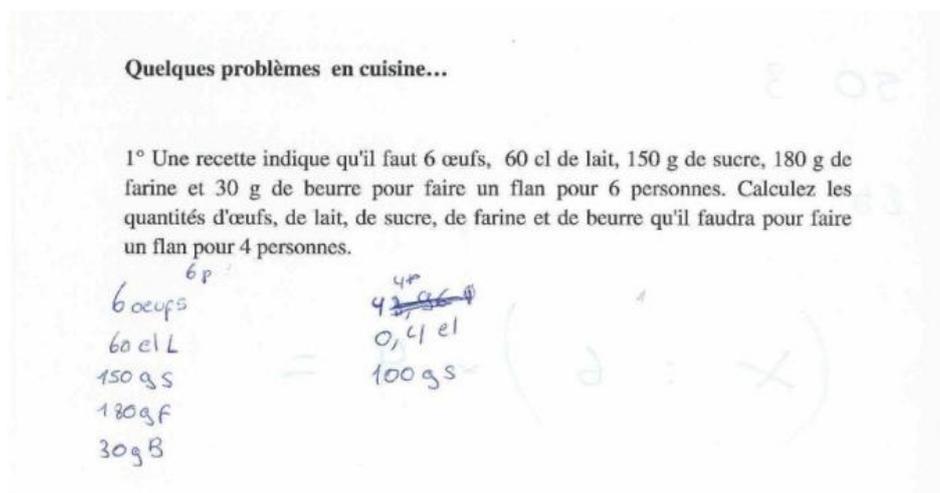


Figure n°1

Après avoir lu l'énoncé, Ca commence par réécrire (en colonne) toutes les quantités qui figurent dans la donnée, avec l'initiale de ce que la quantité désigne : 6 œufs, 60 clL(L pour

lait), 150 gs (s pour sucre),... Au-dessus de la colonne, elle écrit 6p et 4p un peu à côté. Puis, elle commence à taper des calculs sur la calculette (je ne parviens pas bien à voir ce qu'elle fait). En face de 6 œufs et au-dessous de 4p, elle finit par écrire 4, puis elle recommence à taper, biffe son 4, puis écrit 3, puis 96 (je ne sais pas si elle a voulu écrire 3,96 ou 3 et 96 séparément). Ca est très hésitante, elle reprend la calculette et me dit qu'elle a oublié la formule... Je lui demande de m'expliquer comment elle s'y est prise pour résoudre son problème. Elle me dit qu'elle a essayé de faire  $6 : 4 \times 6 =$ , mais que cela ne va pas parce qu'elle trouve 9 et qu'elle devrait trouver quelque chose de plus petit que 6 (pour 4 personnes). J'essaie encore de lui demander comment elle a fait pour aboutir à 3,96, mais elle me dit qu'elle ne sait plus, en indiquant qu'elle a déjà oublié les calculs qu'elle vient de faire.

Je l'invite à continuer. Ca reprend la calculette, tipe à nouveau quelques calculs que je ne parviens toujours pas à percevoir, puis note 0,4 cl en face de 60 clL, juste en-dessous de ses réponses précédentes. Elle est toujours très hésitante, je dois beaucoup l'encourager à continuer, à essayer. Ca me dit qu'elle hésite entre deux formules, ou plutôt trois, dont une où elle doit diviser par 100. Je lui demande si elle peut m'en communiquer une. Elle évoque  $6 \times 60 : 4$ , qui ne fonctionne pas et dit qu'elle ne se rappelle plus bien des deux autres. Elle poursuit ses calculs sur la calculette et inscrit finalement 100gs à côté des 150 gs, mais sans savoir si sa réponse est correcte et s'arrête. Je lui propose de laisser la résolution de son problème en l'état et de passer à un autre (tout en insistant pour que cette fois-ci, elle écrive les calculs sur sa feuille avant de les taper sur la calculette). Elle accepte du bout des lèvres et je lui donne le deuxième problème de la liste, soit :

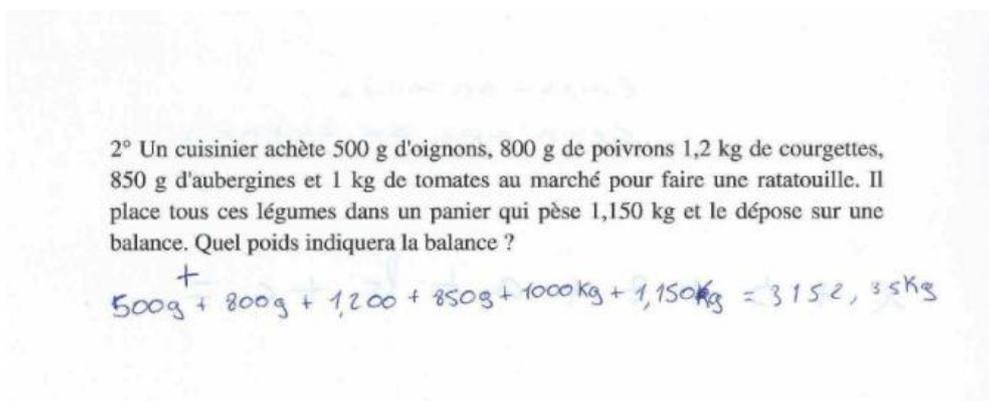


Figure n°2

Au terme de sa lecture, Ca écrit tout de suite un grand signe + en-dessous de l'énoncé, puis, en ligne :  $500g + 800g + 1,200 + 850g + 1000kg + 1,150kg$  qu'elle tipe sur la calculette. Elle trouve 3152,35 qu'elle inscrit sur sa feuille en notant 3152,35 kg. Comme j'ai observé qu'elle semblait très surprise de ce résultat et qu'elle ne regardait jamais les totaux partiels qui apparaissaient sur sa calculette au fil des sommes successives, je saisis la calculette en lui demandant de bien regarder ce que je vais faire. Je commence par taper  $500 + 800 + 1,200$  (ce qui aboutit à 1301,2), puis recommence une fois en tapant  $500 + 800 + 1200$  (ce qui aboutit à 2500). En voyant 2500 sur l'écran, Ca prononce "deux kilos cinq cents". Je lui demande de me dire si elle a vu la différence entre les deux calculs que j'ai tapés, mais elle répond par la négative. Je recommence alors une fois, ce qui lui permet de remarquer cette fois-ci que j'ai utilisé la touche (.) dans le premier calcul et pas dans le second. Je lui demande d'effectuer les

deux procédés, ce qu'elle fait sans difficulté, puis lui propose de laisser ce deuxième problème en l'état et pour passer à la résolution d'un troisième. Nous passons alors au troisième problème de la liste (voir ci-après).

A nouveau, Ca écrit un signe (le signe – cette fois-ci) juste en-dessous de l'énoncé, puis  $5 - 650$  qu'elle projette de réaliser sur la calculette. Et là, sans doute une dizaine de fois consécutives, elle se met à taper  $5 - 650 =$  qui, à chaque fois, aboutit au résultat de  $- 645$  (qu'elle finira par noter sur sa feuille). Surprise, incompréhension, désarroi, puis découragement semblent se lire tour à tour sur son visage, au point qu'elle sera prête à me croire quand je lui dirai que je lui ai donné une calculette qui ne sait vraiment pas bien calculer...

3° On épluche un sac de 5 kg de carottes. Les épluchures pèsent 450 g. Puis, on découpe les carottes en dés, ce qui entraîne 200 g de déchets supplémentaires. Quelle quantité de carottes découpées obtient-on au final ?

$$5 - 650$$

$$4, \text{ ~~645~~ } 350\text{g}$$

$$200 + 450 = 650$$

$$5000 - 650 = 4350$$

$$0,450 + 0,200 = 0,650$$

$$5 - 0,650 =$$

Figure n°3

Je l'invite donc à laisser la calculette de côté et d'essayer de réaliser  $5 - 650$  sans y avoir recours. Ca me dit que cela fera "quatre (qu'elle écrit après avoir biffé 645) quelque chose". Elle poursuit en disant "quatre kilos quatre cents (elle écrit 400) à peu près". Je rebondis de suite en lui disant qu'il n'y a donc plus que le 50 à ôter, ce qu'elle semble ne pas comprendre. Je précise en disant (et en montrant sur le 650 qu'elle a écrit) qu'après avoir enlevé le 600, il ne reste plus maintenant qu'à enlever le 50. Elle paraît faire mine de comprendre, puis trace le 400 qu'elle a écrit auparavant pour le remplacer par 350 et prononce "quatre kilos trois cent cinquante".

Je poursuis en lui demandant comment il serait donc possible de faire apparaître ce "fichu quatre kilos trois cent cinquante" sur la calculette. Ca essaie  $5 - 650 =$  qui donne à nouveau –

645. Je lui rappelle alors qu'elle avait commencé par additionner 200 à 450 pour trouver 650 qui sont des grammes et que pour enlever ces 650 g à 5 kg sur la calculette, il est nécessaire de transformer ces 5 kg en 5000 grammes. Je lui demande de tenter le coup, ce qu'elle fait correctement, puis lui montre qu'il aurait également été possible d'opérer en passant par  $0,450 + 0,200 = 0,650 / 5 = 0,130$ , ce qu'elle semble pourtant moins bien comprendre.

Je suggère alors à Ca d'utiliser ce qu'elle a pu tirer de la résolution de ce troisième problème pour tenter de contrôler ce qu'elle a fait dans le deuxième (devant m'absenter quelques instants pour répondre à un téléphone, je la laisse seule face à sa feuille).

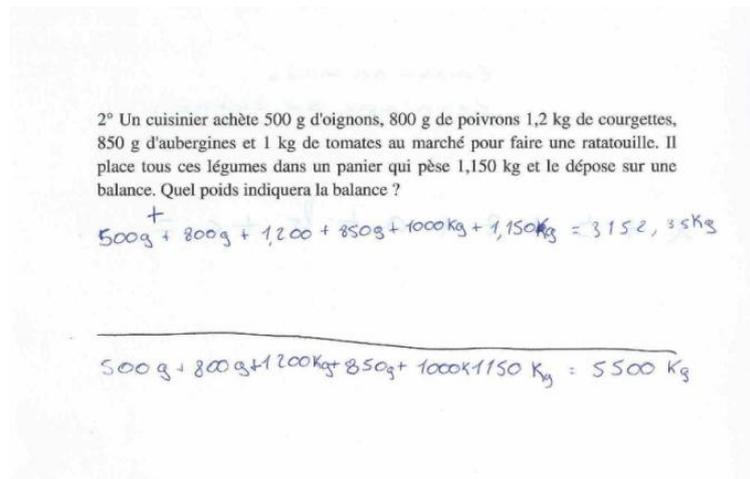


Figure n°4

A mon retour, je remarque qu'elle a écrit sur sa feuille (toujours en ligne)  $500g + 800g + 1200kg + 850g + 1000k + 1150kg = 5500kg$ . Je lui demande si ce résultat lui convient, ce à quoi elle répond par l'affirmative. Je discute quelques courts instants de la question des unités (kg et g) qu'elle a écrit dans son calcul, puis lui demande de reprendre la résolution du premier problème.

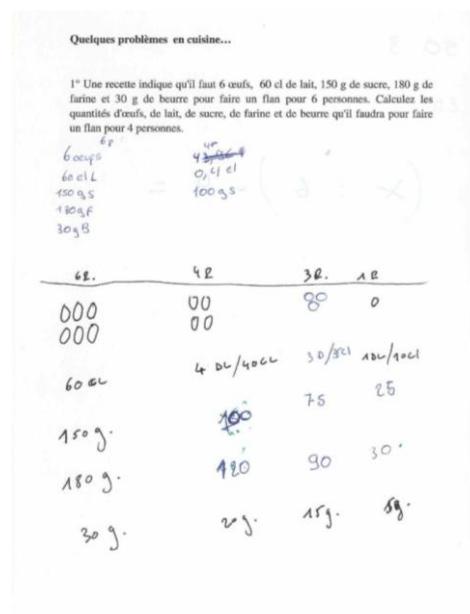


Figure n°5

Sous la liste des ingrédients qu'elle avait préalablement dressée, je récris 6p (pour six personnes), dessine 6 œufs, inscris 4p un peu à côté et demande : "Alors combien d'œufs pour quatre personnes ?". Ca sourit, oscille de la tête (elle semble trouver les choses tout à coup très simples) et répond 4. Je poursuis en inscrivant 60cl sous le dessin des 6 œufs. Elle réfléchit un instant, puis énonce : "quatre décilitres". Et là, c'est moi qui souris. J'inscris 4dl sur la feuille et lui demande combien cela fait de cl, ce à quoi elle répond de suite 40 cl que j'inscris aussi sur la feuille.

Je continue en inscrivant 150g sous les 60cl. Ca réfléchit un bon moment. Elle propose d'abord 45, puis 40, mais elle n'est vraiment pas sûre. Je lui suggère d'essayer pour 180 g et elle répond à nouveau 40, toujours sans grande certitude. On passe alors au 30g où Ca, après un nouvel instant de réflexion, a une idée assez étonnante. Elle commence par chercher la moitié de 30, trouve 15, puis "partage" ce 15 en trois et trouve 5. A partir ensuite de ce 5, elle cherche à plusieurs reprises (par itération : 5, 10, 15,...) combien de fois il peut "aller" dans 30 et, après avoir remarqué qu'il "y va" six fois, propose 20g de beurre pour la recette pour 4 personnes. N'ayant pas compris du premier coup comment elle en était arrivée à 5, je lui demande de m'expliquer comment elle s'y prise. En l'écoutant, je note sur la feuille à quoi correspond le 15 (3 personnes), puis le 5 (1 personne) et l'invite à revenir alors sur l'une des quantités qui précèdent

Pour le sucre, Ca reprend le même procédé : elle "partage" 150 par la moitié pour trouver 75, "partage" cette moitié en trois pour trouver 25, itère six fois 25 pour retrouver le nombre de départ (150), puis itère 25 par quatre pour aboutir à 100. Pour les 180g de farine enfin, Ca trouve directement (est-ce par proximité du 25 qui précède ?) la valeur 30 (qui correspond à 1 personne), puis propose 90, avant de se raviser pour 120 (comme valeur pour 4 personnes).

Je lui demande encore de compléter les quantités de lait et d'œufs pour 1 et 3 personnes, afin d'obtenir un relevé complet des valeurs de ce qui est devenu une sorte de tableau. Au terme de sa résolution, Ca semble très satisfaite. Elle va même jusqu'à me demander un autre problème à faire chez elle, qu'elle choisit au hasard dans ceux qui restent dans la liste, soit :

*5° A la boucherie, une pièce de bœuf coûte 72 francs. En fin de journée, le boucher offre un rabais de 25 %. Quel sera le nouveau prix de cette pièce de bœuf ?*

De mon côté, et à son départ, je m'interroge assez longuement sur comment dès lors, je pourrai bien m'y prendre pour lui permettre de retrouver ses formules...

### **Quelques commentaires.**

A la lecture de cette narration, on peut s'interroger sur comment interagissent dans ce genre d'exercices, très répandus dans la formation des apprenties, les relations numériques que celles-ci ont acquises tout au long de leurs années d'école et les savoirs que je qualifierai, faute d'une dénomination plus appropriée, de savoirs pratiques qui ont été développés dans l'exercice de leur profession (la cuisine, dans le cas particulier). On peut donner au moins deux exemples de ces savoirs pratiques tirés de cette narration, comme :

- la lecture des "nombres décimaux" désignant des quantités: 1,2kg comme 1200g sont indifféremment lus "un kilo deux cents" ou 2500, sur la calculette, qui est lu comme "deux kilos cinq cents"

- la transformation quasi-instantanée de certains nombres/quantités : 1,2 kg  $\rightarrow$  1,200kg, 1kg  $\rightarrow$  1000kg, 40cl  $\rightarrow$  4dl, ou leur non-transformation : 5 kg qui reste 5 et ne devient pas 5000g (parle-t-on de 5000 g en cuisine?).

On peut alors questionner les diverses fonctionnalités qui sont prises par ces savoirs pratiques, soit comme facilitateurs (à la compréhension de la situation, par exemple), soit comme distracteurs (le 40 qui devient "naturellement 4" ce qui induit une rupture dans la suite des nombres, le kg qui vient désigner quand il y a des kilos et le g quand il n'y en a pas, etc.), soit comme outils de contrôle (quand il faut trouver quelque chose de plus petit que 6, parce qu'il y a moins de personnes), etc. D'autres exemples de ce type fourmillent dans le cadre de la formation professionnelle, comme lorsqu'une apprentie, à l'occasion de la résolution d'un problème de proportionnalité (il s'agissait de trouver la quantité de fromage à préparer pour une personne, sachant qu'il en fallait 800g pour quatre) proposait d'en préparer 100 grammes parce que, disait-elle, si elle n'avait pas trop faim, cela devait sans doute suffire.

Il est également possible de se demander quel(s) rôle(s) peuvent bien jouer, voire déjouer les relations numériques connues des apprenties dans ce type d'exercices. A ce titre, le cas du partage du 15 en 3 que réalise Ca dans cette narration apparaît tout à fait saisissant. On peut en effet faire l'hypothèse que c'est bien d'abord parce que Ca reconnaît une relation numérique entre 3, 5 et 15 qu'elle aboutit finalement à trouver 5 à partir de 3 et 15 et non pas, parce qu'elle cherche à transformer un partage par 6, en un partage par 2, puis par 3. Alors même que les partages du 150 et du 180 sont bien plus délicats à aborder, parce qu'il est peut-être plus difficile d'y reconnaître, du fait de leur importance numérique, des relations qui pourraient faire office de déclencheurs d'un partage.

La mobilité dont il s'agit de faire preuve pour résoudre ces exercices, avant de pouvoir utiliser, puis automatiser une procédure algorithmique qui devienne fonctionnelle, passe peut-être par une coordination idoine entre savoirs numériques et savoirs pratiques.

### **Structure de l'atelier n°3.**

#### **La narration, enjeux et fonctions pour un enseignant spécialisé.**

Les six points qui suivent marquent le cadrage que les intervenants avaient délimité pour le déroulement de l'atelier.

1° Commencer par marquer l'intention générale de l'atelier : narrer, à quoi cela peut-il bien servir pour un enseignant spécialisé ?

2° Définir cinq enjeux potentiels de la narration pour un enseignant spécialisé.

- rendre explicite des choses qui restent habituellement tacites, qu'on ne voit pas, dont on a pourtant vaguement conscience, mais qui restent liés à la situation et ne parviennent pas jusqu'aux échanges; cela éclaire ce qui est donné à voir, mais que l'on ne voit pas; **c'est narrer pour aller au-delà des impressions, des sentiments,...**

- faire appel chez celui qui entend la narration à des moments qu'il a vécus et qu'il peut narrer à son tour; la narration à une proximité immédiate avec la réalité des enseignants, ils se sentent touchés, interpellés, ils trouvent des liens avec moments qu'ils ont vécus, elle leur

donne à penser; **c'est narrer pour donner l'envie d'évoquer, d'échanger, de discuter et de narrer à son tour,...**

- faire émerger des questions, des problématiques liées à l'enseignement de telle ou telle notion mathématique dans le contexte de l'enseignement spécialisé; **c'est narrer pour questionner, problématiser,...**

- partager avec d'autres ces questions ou ces problématiques, envisager des moyens d'agir, autres que ceux que l'on répète et auxquels on a l'habitude de recourir; **c'est narrer pour donner l'envie de faire, de refaire, de refaire autrement,...**

- faire exister l'élève en difficulté (en synthèse ou dans des discussions informelles) autrement que par ses difficultés ou ce qu'il ne sait pas faire et par référence à une pseudo-norme (en le situant dans un programme), le montrer pensant, mathématisant, doué de capacités même modestes; **c'est narrer pour restaurer des potentialités et des ouvertures,...**

3° Dire que l'on va se mettre à narrer un moment tiré de notre contexte professionnel et que l'on demande aux participants d'être attentifs tout au long de la narration à ce que cela évoque chez eux vis-à-vis des cinq enjeux mentionnés ci-dessus et ce, en vue de pouvoir échanger après coup.

4° Narrer un moment-classe par oral, avec supports écrits au besoin ; commencer par décrire succinctement le contexte professionnel, dans quelles circonstances le moment s'est passé, puis ce qui s'est passé ; donner la narration écrite après coup.

5° Travail par petits groupes (deux/trois personnes) pour évoquer et poser (par écrit) ce que la narration a pu susciter chez eux en termes d'évocations.

6° Lancer les échanges en donnant tour à tour la parole à chaque groupe participants en leur demandant à quoi cela leur a donné à penser, fonction des cinq enjeux définis ci-dessus. Qu'ont-ils dès lors à leur tour envie de narrer en écho à ce qu'ils ont entendu et réfléchi ?

*La seconde soirée des journées s'est déclinée en deux moments distincts. L'espace que le groupe avait offert aux participants pour des interventions ponctuelles (sous un mode narratif, bien sûr) a été utilisé dans un premier temps par Isabelle Bloch qui nous a relaté une séquence d'enseignement dans l'Es consacré à la proportionnalité et dans un second temps par Jean-Philippe Drouhard qui nous a fait part de trois projets de recherche qu'il vise à mettre en œuvre dans le cadre de l'enseignement spécialisé.*

**L'enseignement de la proportionnalité dans une classe ambition réussite : quelques observations en lien avec les questions de JM Favre.**

**Isabelle Bloch, Université Bordeaux IV**

Quelles sont les caractéristiques d'un enseignement à des élèves « en difficulté », et ces caractéristiques peuvent-elles se révéler néfastes à l'acquisition du savoir par ces élèves ? Ces questions récurrentes, notamment chez les participants à DDMES, je me les suis encore posées, lors d'une interaction avec une professeure de collègue, dans un établissement RAR (Réseau Ambition Réussite en France)...

En 2010 j'ai observé un groupe-classe de Sixième qui comporte 15 élèves ; sa professeure de mathématiques déclare vouloir que les élèves soient occupés de façon intensive durant le cours de mathématiques. En ce sens, elle paraît vouloir ainsi lutter contre un certain 'effet ZEP' qui a été signalé : les élèves ne seraient pas assez sollicités sur le plan cognitif, la différenciation et l'individualisation amèneraient les enseignants à pratiquer un accompagnement personnalisé qui mettrait le savoir en arrière-plan et se révélerait donc néfaste sur le plan des apprentissages.

Dans la classe suivie, les élèves sont en travail individuel, avec des supports distribués au début du travail. La professeure s'inscrit plutôt dans le paradigme du cours magistral dialogué selon Roiné. La progression est très soigneusement construite et équilibrée. L'assortiment d'exercices est bien choisi, mais les facteurs multiplicatifs sont entiers. Ainsi les exercices peuvent être faits sans recours aux nombres décimaux, ni à l'additivité. L'utilisation des décimaux, pertinente pour distinguer la proportionnalité de la multiplication entière, risquerait, selon la professeure, de faire 'décrocher' un certain nombre d'élèves. Elle choisit donc de fédérer les élèves sur des savoirs 'simples', puis de complexifier en fin de chapitre... ce qui conduit à des effets de contrat pas toujours maîtrisés. La professeure choisit les variables didactiques en fonction du niveau hétérogène des élèves, et, pour que les élèves comprennent les procédures enseignées, elle table sur la pertinence – avérée – des synthèses qu'elle réalise. Or nous pensons que ces élèves, tout particulièrement, peuvent être sensibles au décalage entre ce qu'ils ont fait – les calculs, les raisonnements – et ce qui est déclaré dans la synthèse finale. Si nous voyons que les déclarations de P. ont un effet sur certains élèves, qui réussissent ensuite à appliquer le savoir dans les nouveaux exercices, nous constatons que ce n'est pas le cas de tous. La vigilance micro-didactique (variables didactiques et faisabilité des calculs, adéquation de la situation) nous paraît donc tout aussi importante que la vigilance macro-didactique, et la pertinence locale (commentaires idoines de la professeure) se révèle ne pas compenser les manques à ce niveau. De plus, les élèves interagissent très peu entre eux, et la professeure affirme, sans que ce soit avéré, que trop de contraintes pèsent déjà dans cette classe pour pouvoir l'envisager.

Or cette organisation joue sur le temps autonome de compréhension et de recherche des élèves, temps qui est, pour nous, une dimension essentielle dans ces classes. Ainsi un élève se trouve en détresse lors d'un essai de réponse à un exercice, et nous découvrons qu'il est persuadé de devoir répondre dans l'instant à toute question mathématique. Le rythme des exercices est donc tel que les élèves ne sont pas amenés, ou très peu, à formuler leurs solutions ; la professeure ne fait guère non plus formuler les raisonnements terminaux et les solutions par les élèves.

Nous voyons donc que, d'un excès à l'autre, si l'attention trop grande portée aux difficultés porte préjudice au savoir et ne permet pas aux élèves de progresser, l'extrême inverse – imposer aux élèves un rythme élevé d'exercices sans leur laisser de temps de recherche ou d'échange, ni s'appuyer sur leurs productions pour institutionnaliser le savoir, fragilise encore les élèves les plus en difficulté et ébranle leur confiance en eux.

# Trois projets de didactique des mathématiques dans l'Es présentés en mode pseudo-narratif improvisé

Jean-Philippe Drouhard, Université de Nice

## 1. Vers un diagnostic intelligent des (mé-)connaissances mathématiques des élèves

### 1.1 Évolution de ma recherche (« fondamentale »)

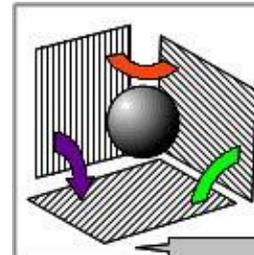
Didactique de l'algèbre, Débat Scientifique, Ordres de connaissances, Epistémographie → Spécialisé

### 1.2 Questions vagues mais pénibles

Qu'y a-t-il exactement dans le Milieu (objectif) ? Pourquoi est-ce si dur d'intégrer la sémiotique à la didactique ? Pourquoi au début personne ne comprend rien à Peirce ? Et pourquoi (la plupart de) ceux qui ont compris deviennent-ils à leur tour incompréhensibles ? Pourquoi les différentes théorisations didactiques sont-elles (*volens nolens*) si difficilement commensurables ?

## 2. L'épistémographie

Aux objets du travail du mathématicien, sont associés des signes, des pratiques, et des faits et des objets de l'univers mathématique, selon des règles et suivant une terminologie.



L'épistémographie postule que, pour chaque domaine des mathématiques, les connaissances sont :

- Notionnelles (ex. la multiplication est commutative)
- Sémiolinguistiques (dont Sémantiques), (ex. la multiplication est notée par un point ou une croix (dans «  $2 \times 3$  ») ou par juxtaposition (dans «  $2x$  »))
- Instrumentales (dont Pratiques et Pragmatiques) (ex. algorithmes de calcul posé ou pensé)
- Nomologiques: les règles du jeu (ex. quand n'admet-on plus l'addition réitérée ?)
- Identificatoires (ex. « le champ multiplicatif »)

## 3. Le modèle en couches

Il faut connaître les règles du jeu et accepter de s'y conformer (cf. l'article *RDM* de Jacinthe Giroux).

Connaissance (et acceptation) : (Ia) de l'école, (Ib) de la classe de maths, (II) mathématisation, (IIIa) du discours, (IIIb) du traitement.

## 4. Épistémographie et M.E.S.

L'épistémographie est pensée comme un outil théorique. Bon guide heuristique (à froid et à chaud), mais qui n'est pas (encore) réclamée à corps et à cris, ni par les chercheurs, ni les enseignants. Par contre, grande demande des enseignants spécialisés pour des diagnostics (intelligents!) et des formateurs (intelligents!) pour des tableaux (intelligents!) de compétences.

## **HOMARRDS**

Besoins d'échanges et de mise en commun de pratiques, de recherches, de concepts et de terminologie (handicap, spécialisé, orthodidactique...). ddmes, emf2012, ICME12-TSG 4.

Projet de réseau étendu (fr, en, es, pt) : 6 ponts entre réseaux linguistiques.

FINIS NARRATIO

**SAMEDI 28 MAI 2011**

*La troisième journée a débuté par la dernière des quatre conférences prévues au programme, soit celle de Jacinthe Giroux.*

## **L'entretien didactique pour l'investigation de connaissances : le cas des fractions**

**Jacinthe Giroux, Université du Québec à Montréal**

Le résumé de la conférence étant relativement bref, j'ai opté pour une présentation des principales considérations théoriques sur l'entretien didactique comme outil d'investigation des connaissances mathématiques d'élèves en difficulté d'apprentissage ainsi que sur les défis que pose l'interprétation du contenu de ces entretiens.

La question de l'évaluation des connaissances mathématiques des élèves en difficulté d'apprentissage peut se problématiser en ces termes. Le milieu scolaire considère que l'évaluation a un caractère statique permettant ainsi de renvoyer une image dichotomique des connaissances d'un élève (sait/ne sait pas) alors que l'intervention, de caractère dynamique, favoriserait la transformation des connaissances. Cette opposition entre évaluation et intervention est utile au système, notamment au regard de la légitimation du classement des élèves en difficultés. Cependant, les épreuves de type « papier/crayon » ne favorisent pas la manifestation des connaissances des élèves en difficulté et sont très peu utiles pour planifier une intervention mathématique auprès de ces élèves. Comment alors faire signe des connaissances mathématiques d'un élève identifié en difficulté ?

Dans le cadre d'un projet de recherche sur les fractions<sup>6</sup>, nous avons expérimenté une formule d'entretien didactique comme outil dynamique d'investigation des connaissances. Ce choix repose sur l'énoncé de trois principes en interdépendance : 1) les connaissances ont un caractère dynamique, c'est à dire qu'elles sont liées aux caractéristiques de la situation et qu'ainsi elles transforment et sont transformées par la situation; 2) l'entretien didactique est tissé d'un flot d'interactions ou, autrement dit, d'interprétations mathématiques et didactiques qui transforment la situation; 3) l'entretien didactique n'ouvre pas sur l'état des connaissances mais sur leurs transformations, autrement dit, sous l'effet des interactions en situation. Quelques pistes pour assurer du caractère didactique des entretiens mais aussi de leurs interprétations ont été définies: 1) la sélection des tâches doit être construite sur la base d'une analyse didactique; 2) l'entretien doit viser à aménager des relances pour tenter de provoquer des adaptations de connaissances chez l'élève; 3) les interactions sont en partie déterminées par les « habitudes »<sup>7</sup> du meneur de l'entretien et de l'expérience qu'il acquiert en situation des effets des tâches.

Au terme d'une série d'entretiens sur la notion de fraction, menés auprès de 10 élèves d'une classe pour difficulté d'apprentissage de fin primaire (2 à 3 séances de 30 minutes par élève), trois plans d'analyse ont permis l'interprétation des connaissances mathématiques des élèves<sup>8</sup>.

---

<sup>6</sup> Ce projet est subventionné par le Conseil de recherches en sciences humaines du Canada.

<sup>7</sup> Le terme « habitude » doit ici être pris au sens de la sémiotique pragmatique de Peirce : ce qui est tenu pour acquis et qui guide l'action.

<sup>8</sup> Une part importante de la conférence a porté sur la nature de ces résultats.

Une analyse contrastée intra-tâche a permis de dégager des catégories de stratégies (et donc de connaissances) mises en œuvre par l'ensemble des élèves en fonction des valeurs de variables didactiques prévues dans la construction des tâches. Une analyse comparée de collections de tâches (inter-tâches) a permis de caractériser l'effet des spécificités des tâches sur les stratégies des élèves. Enfin, une analyse croisée des conduites d'un même élève à différentes tâches (inter-tâche/élève) a permis de dégager comment les stratégies d'un même élève varient en fonction des caractéristiques mathématiques de chaque tâche. Au terme de ces analyses, nous avons croisé leurs résultats pour considérer la progression de la dynamique des interactions didactiques au cours des entretiens. Ce type d'analyse a donné lieu au repérage d'un certain nombre de phénomènes : émergence de variables didactiques au sein des interactions, épisode d'apprentissage chez l'élève mais aussi, effet de l'enchaînement des tâches sur l'adaptation des connaissances chez l'élève et sur l'adaptation du pilotage de l'entretien par le meneur.

La notion de sémiologie de Peirce (1978) nous semble utile pour conclure sur les différentes dynamiques engagées dans un tel travail. Nous référons à la sémiologie comme chaîne d'interprétations dans le jeu interactif de protagonistes en situation. Ainsi, au terme de ce travail, nous dégagons trois types de sémiologie. Il y a d'abord la sémiologie propre à chaque entretien qui est nourri d'interactions contraintes par l'ordre de succession des tâches. Autrement dit, non seulement les tâches elles-mêmes, mais leur enchaînement agissent sur les connaissances mises en œuvre par l'élève et le meneur. Il y a également, du point de vue du meneur, une sémiologie propre à la séquence des entretiens. Au cours de chaque entretien, le meneur engrange différentes interprétations, faites sur le vif, sur le rapport connaissances/tâche. Le pilotage d'un entretien à un autre ne peut qu'être affecté par cette expérience. Enfin, il y a la sémiologie propre à l'interprétation du contenu des interactions qui ont façonné les entretiens. Cette sémiologie a un caractère particulier du fait qu'elle se réalise en différé.

Faire signe des connaissances d'un élève, sur la base d'un entretien didactique, c'est donc faire signe des stratégies qu'il a engagées, des adaptations de connaissances que ces stratégies témoignent au regard des caractéristiques de différentes tâches mathématiques, mais également au regard d'un réseau d'interprétations issues de tout un champ de savoirs mathématiques et didactiques.

*Après la conférence de Jacinthe Giroux, nous avons assisté à une intervention à trois voix, proposées par trois membres du groupe ddmes : Delphine JeanRichard, Jean-Daniel Monod et François Conne. Il s'agissait de raconter une part des investigations toutes récentes du groupe ddmes, dans un contexte de l'Es où nous n'avons encore jamais réalisé d'expérimentations auparavant : celui des élèves mal et non-voyants.*

## **Communication à trois voix**

**Historique du CPHV (Centre pédagogique pour handicapés de la Vue à Lausanne) et collaboration avec ddmes en temps qu'enseignante spécialisée.**

**Delphine JeanRichard, groupe ddmes**

C'est en 1843 que trois personnalités ont décidé de la création de la Fondation de l'Asile des Aveugles.

Dès sa création, la Fondation a favorisé conjointement le développement de la thérapeutique oculaire et celui du soutien social des handicapés de la vue. C'est ainsi que le premier bâtiment abrita un dispensaire pour le traitement des affections ophtalmologiques et un institut pour jeunes aveugles. Un atelier de travail vint très vite compléter la prise en charge de jeunes gens de sexe masculin, anciens élèves, ou victimes d'accidents ou de maladies cécitantes.

Dès le départ, une attention toute particulière est donnée au chant et à la musique. En 1856, le braille est introduit à l'école (inventé en 1809).

En 1970, l'Institut, qui dispense également l'enseignement, est archicomble et l'hôpital étouffe. L'idée émerge de regrouper toutes les activités pédagogiques dans un seul bâtiment. En 1978 on inaugure le CPHV qui abrite, sous un même toit, la nouvelle école, ainsi que des installations spéciales pour la rééducation, une piscine et une salle de gymnastique.

Aujourd'hui, le CPHV reste fidèle à sa volonté de répondre à la personnalisation de l'enseignement. L'intégration des enfants déficients visuels reste une préoccupation constante, dont la réalisation présente de nombreux défis.

Il y a aujourd'hui 5 classes. L'âge des élèves va de 1,5 an à 20 ans et plus.

La population fréquentant le CPHV a changé. Désormais, les enfants y étant scolarisés présentent non seulement des diagnostics de déficience visuelle, mais aussi des handicaps associés. Nous sommes actuellement en train de changer la manière de travailler afin de permettre à cette population de trouver ce dont elle a besoin. Un grand nombre d'élèves sont intégrés et suivis par le SPI<sup>9</sup> totalement ou partiellement.

Dans ma classe, il y a 5 élèves ; un non voyant, 4 malvoyants. Chacun a un programme individualisé, une problématique très différente (retard mental, syndrome, maladie dégénérative de l'œil), ... avec des besoins différents (scolarisation au CPHV sur le long terme ou comme tremplin). J'y travaille depuis un an et demi. C'est un domaine de l'enseignement spécialisé qui demande tout une gamme de connaissances spécifiques (moyens auxiliaires, évaluations des adaptations – agrandissements - transcriptions, langage médical,...) et beaucoup d'adaptations pour rendre accessible les tâches scolaires. Les activités menées en classe restent le plus proche possible du programme officiel.

La collaboration que j'avais eue avec Jean-Michel dans une autre école m'a amené à prendre conscience des éléments que nous livrent les élèves. Ils nous livrent toujours des choses, mais il est si vite arrivé de passer à côté sous prétexte que ce n'était pas ce que l'on attendait. Il m'a aussi permis de mettre en pratique l'idée d'exploration qu'il s'agit non seulement d'autoriser en classe, mais également de mettre en valeur. Bien que l'envie soit présente, il m'est difficile d'exporter cette expérience dans mon nouveau domaine. L'intérêt de ddmes de venir dans ma classe est donc une chance pour moi.

---

<sup>9</sup> SPI signifie Soutien Pédagogique Itinérant. 73 élèves y sont suivis sur 120 élèves en tout.

Le domaine de la cécité, de la malvoyance est très peu décrit et étudié pédagogiquement. Un domaine qui est particulièrement peu visité est la géométrie. Ddmes s'intéresse à quelque chose de peu développé dans un domaine peu exploité.

Mes élèves aiment beaucoup «aider à faire comprendre des choses » aux chercheurs. Lorsque quelqu'un vient dans ma classe, je ne peux que rarement suivre ce qui se passe, étant prise ailleurs. Mais les moments d'échanges après les séances sont très porteurs. Cela me permet de donner une autre dimension à l'activité proposée. Ça la contextualise dans un courant de pensée choisi, donne un cadre élargi et critique. Les intentions, la vulgarisation sont analysées. Je ne comprends ni n'applique tout, mais cela me fait prendre conscience que ces dimensions existent autour de l'activité. Ce qui peut m'influencer pour des choix d'activités futures en ayant une pensée plus critique ou un certain recul.

Les intentions des chercheurs restent (pour l'instant) souvent intrigantes pour moi. Ils ont des jeux de tâches rodés, passent d'un élément à l'autre, et moi je ne fais pas forcément le lien.

Les notions théoriques abordées me sont souvent inconnues. Mais ddmes est un lieu d'échange. Pour l'instant j'écoute. Je trouve des informations intéressantes que je prends au vol, des éléments parfois disparates, mais qui me font faire des liens avec d'autres choses proches de ma réalité. Aussi, l'année prochaine, je n'enseignerai plus les maths du programme, mais pourrai mettre sur pieds des ateliers - maths. Aussi, je devrai réaliser un mémoire pour ma formation en déficit visuel. J'aimerais beaucoup demander conseil à ddmes pour ces choses là.

### **Expérimentation avec un élève aveugle.**

#### **Jean-Daniel Monod, groupe ddmes**

Comme enseignant de mathématiques au niveau secondaire, j'ai toujours été intrigué par les difficultés que rencontraient les élèves face à la géométrie. J'ai trébuché longtemps la conception de la géométrie scolaire comme idéalisation de l'observation commune, par exemple la droite comme idéalisation de l'horizon, le disque comme idéalisation d'une pomme coupée net, le cercle comme la trace d'une craie coincée sous une porte qu'on ouvre.

Je me suis souvent interrogé face à l'incompréhension de certains élèves qui semblaient ne pas voir, même l'évidence ! Mais enfin tu vois bien !

Je gommait les différences d'expérience entre eux et moi. Qu'est-ce qui fait que dans mon parcours d'enfance, j'ai passé sans autre de l'expérience commune des objets, de leur vision, à un monde de lignes tracées approximativement sur un papier et que j'ai pu jouer dans ce monde-là, sans aller et retour avec le monde réel, celui des objets ? Comment ai-je pu jouer avec des règles, des relations entre ces lignes, sans même plus avoir besoin de les voir ? Par exemple, penser la médiatrice d'un segment comme ensemble de points ayant la même distance aux extrémités sans la voir, ni même la dessiner.

A la recherche de certains obstacles, j'ai essayé de travailler avec une personne qui n'a pas le secours de la vision pour concevoir un objet mathématique, qui n'a pas accès à la vision d'une

ligne pour l'idéaliser. J'ai jeté mon dévolu sur une notion visuellement évidente : l'angle et particulièrement l'angle droit, pour l'aborder avec Ben<sup>10</sup>, aveugle de naissance.

J'ai mené plusieurs séances d'expérimentation avec du matériel (billes aimantées, chablons en carton, lattes articulées, parcours dans un couloir) et noté les réactions.

A ma grande surprise, la notion d'angle est claire pour Ben, celle d'angle droit aussi, mais ce n'est pas du tout la mienne. Pour Ben, le rebord de la matière palpée est déterminant. S'il y a deux surfaces qui se rencontrent (bord d'une table par exemple), il y a angle et si la ligne qui représente le bord est droit, c'est un angle droit. Logique non ?

C'est ainsi qu'un triangle en carton a toujours 3 angles droits et le quadrilatère toujours 4.

Les problèmes surgissent avec le carré qui a 4 angles droits et le losange qui n'en a pas, mais j'ai l'impression que Ben répète des phrases d'adultes, respectées comme telles, puisqu'il fait majoritairement confiance à la parole, au vu de son handicap. Coexistent donc chez lui une conception de l'angle perçue de ses propres mains et une réalité non perçue, mais certainement vraie, puisque des gens autour de lui l'énoncent régulièrement.

Il n'est pas dans ce résumé de l'intervention à La Chaux-d'Abel de place pour aller plus avant dans les résultats de la recherche, mais plutôt pour souligner les points suivants :

- l'occasion qu'offrent des institutions spécialisées de pratiquer une recherche expérimentale ouverte, sans carcan académique ;
- la possibilité de mettre en place des dispositifs originaux et plutôt individualisés bien sûr à des conditions de respect des particularités et des rythmes de l'enfant, de ses réactions, et l'accord total de l'enseignant ;
- la possibilité de rencontrer des surprises secrétées par les situations et autorisées par la non-obligation de réussir
- la prise en compte de l'expérience réelle et non supposée de l'enfant

Pour un prof de math, c'est une aubaine pour recadrer les difficultés de ses élèves, en questionnant en arrière-fond les expériences géométriques qu'il invoque pour faire comprendre et que les élèves n'ont souvent même pas faites sur les triangles et des ficelles tendues, les angles et les lattes articulées, les pliages et la symétrie ou les rebords des fenêtres et les angles droits.

**Premiers pas en géométrie avec Ali, un élève non-voyant de la classe de Delphine Jean Richard (CPHV, Lausanne).**

**François Conne, groupe ddmes**

Je veux dire quelques mots de mes premières observations centrées sur le thème de la géométrie dans la classe de Delphine Jean Ricard avec Ali, élève aveugle. Je ne connais rien à la problématique de la malvoyance ou de la cécité et de la géométrie. J'aurais énormément à en apprendre. Il est rare, très rare d'avoir la chance de travailler avec de tels élèves et lorsque Delphine nous a invités dans sa classe, ce fut, pour moi, une aubaine.

---

<sup>10</sup> Prénom d'emprunt

Ce que j'ai appris concerne le domaine dans lequel je suis expert et pas la malvoyance, pour cela il me faudrait travailler avec des experts et mettre en œuvre des moyens dont je ne dispose pas. Cette expérience montre néanmoins clairement l'apport du champ de l'enseignement spécialisé et du handicap pour les questions de didactique des mathématiques, et ce, tout aussi bien pour l'école ordinaire.

Je suis venu assister à la lecture par Delphine du livre le "Démon des maths" (Enzensberger, 1998) aux élèves de sa classe. Assez vite, j'ai été intrigué par le fait que ce livre s'appuie énormément sur des écritures mathématiques et des illustrations et que je me demandais comment malgré cela un élève aveugle pourrait goûter ce conte.

Puis, suite à la deuxième ou troisième séance de lecture et d'un exercice préparé par Delphine, j'ai été amené à me poser des questions sur ce qu'un carré pourrait représenter pour Ali. En particulier j'ai été frappé d'observer sur la feuille d'exercice de Ali une fâcheuse confusion. Invité à coller des gommettes en forme de pions selon une disposition en carré, afin de reproduire la progression des nombres carrés : 1, 4, 9, 16, 25, Ali avait disposé ses 16 gommettes en un cadre d'un carré de 5 sur 5, et laissé vide l'intérieur. Je vous laisse en faire le dessin afin de bien vous en rendre compte. J'ai aussitôt associé cela à une autre observation : celle d'un grand carré, délimité par des bandes de scotch de carrossier collées sur le tapis et confectionné par les élèves de la classe sous les indications de Ali. Les 4 bandes de scotch étaient manifestement toutes de même grandeur, collées à angle droit, mais ne se chevauchaient pas aux coins, c'étaient les côtés intérieur des bandes qui délimitaient un carré, alors que le cadre formé par les bandes n'avait pas de coins.

J'ai donc amorcé mes échanges avec Ali autour de la géométrie scolaire, plutôt qu'à partir de ses connaissances spatiales.

Il apparaissait clairement que Ali avait une représentation de la forme carrée, de la forme d'un objet carré, mais cela semblait se rapporter surtout à la forme du bord, et se rapporter au périmètre sans que je sache comment, pour lui, l'aire enfermée dans ce périmètre y était associée, dit autrement je me demandais si un carré n'était pas finalement pour lui qu'un nom de forme et pas celui d'une étendue. Par ailleurs, ce point me paraissait lié aux nombres puisque manifestement l'expression « nombre carré » avait une signification pour lui. Mais n'était-ce pas un nom renvoyant à un calcul, à la répétition qu'il y a dans la succession des côtés du carré liée à celle de multiplier le nombre par lui-même, sans lien précis ni avec une forme, celle du carré et l'aire qu'elle délimite. Une autre observation venait à l'appui de ceci : une difficulté avec la notation de l'exposant, pourquoi par exemple pour l'écriture  $a^2$  mettre 2 en exposant et pas  $a^a$  puisque cela veut dire  $a.a$  ou alors  $a^1$  puisqu'on en avait déjà écrit un ?

J'ai alors cherché une voie pour amener Ali à passer du calcul du carré de nombres entiers à celui de la surface, ainsi qu'au lien entre somme de la suite des impaires et amplification de l'aire d'un carré par adjonction de formes en équerre. J'ai consacré quelques séances à tâtonner autour de cette question. Philippe Depommier m'a assisté pour certaines d'entre elles.

Puis l'occasion s'est présentée de filmer une interaction de Ali avec moi. Dans la classe de Delphine, on utilise des polydrons et Ali y était familier. Par ailleurs, il travaillait à l'époque

avec une stagiaire autour de quelques polyèdres, et en tous les cas les pyramides. J'ai alors décidé de consacrer la séance qui serait filmée à un travail avec les polydrons. Là encore j'ai bénéficié de l'aide de Philippe Depommier.

J'ai profité de cette opportunité pour proposer à Ali un jeu de tâches que j'ai progressivement élaboré avec les polydrons au cours de nombreuses séances tant à Chamoyron, au collège plan de Vevey, qu'à Pré de Vert. Je ne le détaillerai pas ici. J'ai surtout voulu vérifier si mes analyses des propriétés de ce matériel seraient pertinentes dans le cas du travail d'un élève non voyant. Par exemple, en vrac : la question de la reconnaissance des polygones au nombre de leur côtés ; le fait que le matériel porte les élèves à faire des constructions, et ce de manière aussi dirigée qu'un algorithme, par exemple dans le cas de la confection du dodécaèdre si on leur donne en tout et pour tout que des pièces pentagonales ; vérifier la prégnance des propriétés mathématiques et physiques du matériel, quoique, dans les tâches promues avec ce matériel, elles ne fassent jamais l'objet de questions, celles-ci étant toujours mathématiques, exemples : le fait que les pièces s'emboîtent autour de charnières ; le fait que les trièdres sont rigides, mais que les assemblages de plus de pièces autour du sommet ne le sont pas ; que l'assemblage de 6 pièces triangulaires ne donne pas l'équivalent d'un hexagone parce qu'il ne constitue pas une pièce rigide, mais qu'elle se plisse ; le jeu bien sûr des symétries puisque pour assembler les pièces celles-ci ne sont pas symétriques ; puis l'observation clé pour aborder l'étude des polyèdres à savoir la somme des angles des faces se rencontrant en un même sommet : le fait que l'on peut assembler 3, 4, 5, 6 triangles autour d'un sommet et que cela donne des chapeaux ou toits de moins en moins pointus, mais que seul l'assemblage de 6 pièces peut être mis à plat ; le fait qu'il se passe des choses fort intéressantes et intrigantes lorsqu'on décide d'assembler autour d'un même sommet plus de 6 pièces triangulaires et même beaucoup (Ici je voulais surtout examiner si, même sans rien voir Ali pouvait s'en trouver surpris. Ce qui fut vérifié d'une manière qui allait au delà de tout ce à quoi je m'attendais.) Etc.

Je ne vais pas ici être exhaustif. Toutes ces questions, je me les étais posées pour me rendre compte et me représenter de quelle expérience ce matériel scolaire était porteur et susceptible d'enrichir celle des élèves à propos des polyèdres. Examiner cela avec Ali, représentait une aubaine. Mais franchement je ne savais pas du tout si il y avait là quelque réalité pour laquelle il y aurait rencontre entre mes questions et les tâches que j'allais proposer et les expériences que pouvaient en retirer un sujet non voyant.

Le résultat a dépassé toutes mes prévisions et m'a fourni une inattendue et inespérée validation de mes analyses antérieures. Il s'est trouvé qu'Ali avait acquis, en classe, avec la stagiaire, une dextérité certaine avec ce matériel, et une grande familiarité. Ce matériel était pour lui un matériel à assembler – par clic des côtés en charnière – et à monter en volume pour le fermer. Le matériel le guidait tout autant si ce n'est plus qu'il ne le faisait des autres enfants. Il y a eu dans cette séance quatre ou cinq moments très forts concernant ces questions. Il s'est aussi avéré que Ali maîtrisait fort bien les pyramides et ne se trompait que peu dans le décompte des faces sommets et arêtes ! Il avait manifestement appris une manière systématique de procéder et la structure très marquée de la pyramide : base sommet, l'y aidait fortement. Notons que cela corrobore une observation rapportée dans un article de Healy et Hassan Ahmad Ali Fernandes (2011), intitulé : "The role of gestures in the mathematical

practices of those who do not see with their eyes”, que Jacinthe Giroux nous a fait parvenir plus tard à Delphine et moi-même.

Ici, je ne puis relater plus cette vidéo qui pour moi est un moment d’anthologie, j’en ai montré un extrait à La Chaux-d’Abel.

Pour moi et relativement à ce que j’avais pu essayer avant cette séquence, ce fut aussi le moment de confirmation d’une intuition qui, petit à petit, frayait son chemin dans mon esprit. Ce jeu de tâches s’était en effet déroulé sans encombres et ce, parce que nous nous étions finalement rencontrés, Ali et moi, dans une expérience partagée, où un large et profond secteur de réalité nous avait été commun, et dans lequel nos séances avaient petit à petit contribué à nous rejoindre.

*Cette dernière intervention du groupe ddmes s'est ponctuée par un court bilan des journées au cours duquel les participants ont dans leur majorité marqué leur extrême satisfaction quant à leur contenu, la qualité et la facilité des échanges établis. Nous avons ensuite rejoint la salle à manger pour un dernier repas en commun avant de replier nos affaires et notre matériel et de quitter les lieux.*

*Nous ponctuons maintenant le récit de ces deuxièmes journées didactiques de La Chaux-d'Abel par quelques réflexions d'après coup de trois membres du groupe ddmes et l'énoncé de sept thèses liées à la narration, lesquelles augurent à leur façon la suite des travaux du groupe.*

## ...QUI SE POURSUIVRA...

### Réflexions et perspectives

#### Céline Maréchal, groupe ddmes

Voici les points que je souhaiterais voir apparaître dans le récit des journées de La Chaux-d'Abel (il n'y a aucune hiérarchie dans l'ordre proposé qui reprend chronologiquement le déroulement des journées et les questions qui ont apparu dans mon cahier de notes).

1° La réflexion lancée par Jean-Daniel Monod dans notre atelier. Jean-Daniel dit être souvent mal à l'aise avec les extraits vidéo qui sont censés exemplifier des faits particuliers, les révéler par l'image. Selon lui, ils ne révèlent de loin pas toujours ce qui est souhaité. Par contre, le fait de joindre extraits vidéos et narration était, selon lui, beaucoup plus pertinent et fécond. Il semble donc que pour certain le couple vidéo-narration soit complémentaire, alors que la vidéo seule peu fructueuse.

2° Qu'est-ce qui fait que les participants dans les ateliers n'entrent pas dans le jeu de la narration ? Nous avons en effet eu davantage de questions sur nos narrations que de propositions de narrations.

3° Lors des clôtures des journées, André Pressiat a utilisé une tournure qui m'a questionnée. Il évoquait la manière du groupe ddmes d'inventer des tâches « en direct » en parlant de « routines installées ». Il est clair qu'il y a une part d'improvisation qui a lieu dans l'interaction des jeux de tâches. Si les propos de André m'ont interpellé, c'est parce que ce n'est qu'après un certain nombre de jeu de tâches à Chamoyron que j'ai développé une certaine assurance pour mener les entretiens avec les élèves et que j'ai gagné en spontanéité. Peut-on alors dire que « des routines se sont installées » ?

4° L'une des enseignantes spécialisées ayant participé aux journées a, à plusieurs reprises, évoqué la métaphore de la machine « coupe-frites » pour faire allusion au fait que le système forge des élèves toujours selon le même moule. Elle a alors indiqué que le jeu de tâches serait peut-être un moyen d'éviter cela !

5° Lors des journées, ce qui m'a paru très intéressant, c'est le fait de mener un atelier à deux voix et donc de narrer à deux ou de co-narrer. Cette pratique m'a beaucoup apporté et m'a surtout permis de sortir de ma seule vision, en m'ouvrant d'autres pistes de réflexion qu'une narration solitaire ne m'aurait permise !

#### Jean-Daniel Monod, groupe ddmes

Voici quelques ancrages pour une narration des journées de La Chaux-d'Abel 2011.

Posture de principe : les élèves sont objets d'observation par les manifestations de leur intelligence, pas par leur handicap ou leurs troubles associés, qui ne sont mentionnés qu'à titre de justification de leur présence dans ces journées. Cela m'a beaucoup frappé comme différent des regards psychologisant sur l'école.

Conséquence: les participants partagent (ce qui les rassemble) un désir de compréhension des phénomènes sur les plans (sont-ils parallèles?) didactique et narratif et échappent (du moins

en grande partie) aux jugements qu'ils seraient tentés de porter par les doctrines qui séparent. J'ai personnellement ressenti un véritable plaisir à être là (et ce n'est pas dû qu'aux meringues à la crème) pour apprendre avec les participants. Au risque de passer pour pompeux, j'associerais ce ressenti au "gai savoir " de Nietzsche.

La narration, lorsqu'elle est produite dans une tension vers la compréhension, donne accès au raisonnement, au cheminement de pensée du narrateur. Au contraire d'une vidéo qui donne accès à une multitude d'interprétations dans tous les sens. En une formule osée, je dirais que la narration éclaire et que la vidéo aveugle...

La narration, par l'évocation qu'elle provoque, favorise des échanges sur l'objet évoqué, elle offre des espaces d'intelligence des situations. Pour préciser m'a pensée je reviens sur l'atelier Cange/Favre de vendredi après-midi à propos du partage en sachets à même contenu. J'ai observé que chacun reliait la narration des divisions à une expérience de classe vécue par lui-même et que les prises de parole de chacun montraient les interférences entre la narration de Christian et leurs propres expériences. Ces interférences produisaient pour chacun un nouvel objet, une représentation, un espace de compréhension enrichi. Il faudrait encore du travail pour arriver à une schématisation et un savoir nouveau, mais le terrain est fertilisé pour comprendre des situations nouvelles dans la vie professionnelle des participants.

La narration ne tend pas à dire la vérité, elle ne cherche pas à attester, mais dit ce qu'une situation permet de faire, en ce sens elle est utile aux enseignants. Il y a un facteur d'émulation due à la narration. Narrer amène à narrer et donne envie d'expérimenter.

La Chaux-d'Abel confirme que les mathématiques comme savoirs constitués constituent l'outil incontournable de description des phénomènes narrés. Aussi bien la conférence de Christine Del Notaro, que celle de Jacinthe Giroux ou encore celle de Nicolas Pelay resteraient floues si elles n'avaient pas révélé les objets mathématiques concernés et centré leur discours sur eux.

La narration révèle les intentions de l'ingénieur, le protocole masque l'ingénierie didactique, croyant mieux l'instrumenter, il appauvrit l'observation.

La narration est un acte de langage. Chercher à la décrire à l'aune des descriptions littéraires (les mimésis de la conférence de Thierry Dias, par exemple) va-t-il nous apporter des lumières sur la didactique ?

J'ai éprouvé la narration comme un formidable outil de compréhension de situations d'interactions de connaissances. Je n'ai pas besoin de comprendre la narration en tant que phénomène de communication.

### **Christian Cange, groupe ddmes**

1° Céline constate que les participants ont eu du mal à produire des « narrations ». Peut-être, mais je trouve cependant qu'il y a eu comme un consensus autour de la narration, comme si les participants, d'où qu'ils venaient, partageaient déjà un socle commun autour du thème de ces journées. J'ai trouvé cela assez troublant d'ailleurs, surtout lorsqu'on se réfère au travail qui a été mené dans le groupe ddmes pour parvenir à dégager, disons, une idée commune. De cette impression découle mon deuxième point.

2° J'ai été impressionné comme la narration joue le rôle de révélateur des mathématiques, leur laisse une grande place, permet de discourir à leur propos. Jean-Daniel Monod en parle d'ailleurs très bien. Après La Chauv-d'Abel, si l'on me demandait à quoi sert la narration, je répondrais ainsi : « Parler de maths, faire parler de maths et écouter ce qu'on en dit ! ». Je dirais volontiers quelque chose de ce qui se passe à Pré-de-Vert par rapport à cela et que j'observe surtout cette année.(très intéressant). Au final, ce double mouvement qui a déjà été évoqué : les méandres de la narration mènent aux mathématiques et les mathématiques inévitablement ramènent aux narrations.

3° Quand je parle des méandres de la narration, cela sous-entend pour moi qu'elle appartient à son auteur, car c'est lui qui en choisit les chemins. Il y a une signature de chaque narration. C'est si vrai je pense, que l'on peut distinguer trois moments importants dans la narration : la narration proprement dite, l'intervalle où les « narrés » doivent s'affranchir de la narration du narrateur et le troisième moment qui serait celui de la dévolution de la narration ou plutôt de l'appropriation de cette re-lation. C'est en tous les cas ce que j'ai eu l'impression de vivre dans l'un de nos ateliers.

4° La narration à deux voix, comme le souligne Céline, est certes intéressante, mais plus encore je crois, ce sont les intentions qui ont présidé au choix des trois ateliers présentés. Forcément cela a aidé je pense, à éviter la redondance, le message étant différent à chaque fois.

5° Je conclus avec cette question. L'information majeure (pour moi) de ces journées est que l'impact de la narration est plus fort dans sa capacité à évoquer les mathématiques que je ne le pensais. Il me semble que lors des journées de 2008, on n'avait pas autant parlé de mathématiques. Elle est comme une hypotypose, car très évocatrice et sollicitant l'auditeur presque à l'insu de son plein gré. Mais de ce fait ne rend-elle pas *inénarrables* pour l'auditeur, certains aspects de l'activité mathématique du sujet.

*Les sept pistes de réflexion qui suivent proviennent d'une journée de réflexion que le groupe ddmes a menée durant l'été 2011 au CFPS du Château de Seedorf.*

### **Sept pistes de réflexion ...**

Narrer, c'est...

1° Narrer, c'est relater tout à la fois ce que j'ai fait, ce qui a fait que je l'ai fait (les raisonnements qui sous-tendent mes actes) et ce que je pense de ce que j'ai fait.

2° Narrer peut conduire à problématiser, en rassemblant les questions auxquelles on a apporté des réponses, les questions qui sont restées sans réponses, les moyens que l'on pourrait engager pour obtenir ces réponses,...

3° Narrer, c'est rendre compte des interactions élèves-milieu et des interactions expérimentateur-élèves-milieu ; narrer conduit à la mise en évidence d'éléments du milieu, de l'élève, voire de l'expérimentateur dont on était ignorant jusqu'alors. En d'autres termes, narrer permet de ratisser les couches molles.

4° Narrer est intimement liée à l'idée de jeu de tâches, cela permet de révéler tout à la fois les tâches et les jeux qui en sont fait.

5° Narrer engage d'autres narrations dans certains cas, mais pas ou peu dans d'autres ; narrer engage tout à la fois des interprétations de ce que fait l'élève et des procès sur ce que fait l'expérimentateur ; narrer, oui, mais, comment narrer autrement ?

6° Narrer révèle des mathématiques et des traitements singuliers, voire iconoclastes des savoirs mathématiques.

7° Narrer par écrit ou par oral appelle des manières différentes d'engager le lecteur ou l'auditeur.

*En guise de conclusion, nous passons la parole à un invité à nos journées.*

## **Brève conclusion**

**André Pressiat, Université d'Orléans**

Lorsque François Conne m'a proposé de venir assister à cette rencontre autour de la narration, le mot lui-même m'a enclin à accepter cette invitation, car j'ai souvent pensé que la narration avait une importance dans nos métiers beaucoup plus grande qu'on le laisse entendre dans nos écrits publics, qu'il s'agisse du professeur, du formateur ou du chercheur. La lecture des documents préparatoires aux journées m'a fait mieux comprendre le réseau de significations que le groupe ddmes a bâti autour du mot, comme en témoignent de manière plus détaillée les sept pistes de réflexion qui précèdent.

Dans mon travail dans l'équipe INRP, c'est la mise en œuvre à l'oral des pistes n°1 et 2 qui, lors de nos rencontres à Paris, a souvent été à l'origine de l'expression d'un sentiment de plaisir partagé, comme le décrit si bien Jean-Daniel Monod ci-dessus ; plaisir qui a toujours été un fort ciment pour le groupe de recherche. La difficulté à mémoriser et à restituer fidèlement nous a conduits à une époque à passer à l'écrit, avec un outil que nous appelions "chronique", qui n'a pas tenu toutes ses promesses. En participant aux ateliers, j'ai relevé des conditions nécessaires pour faire une narration productive pour le groupe à qui elle est destinée. La première est une forme de sincérité et humilité scientifique, qui consiste à relater des faits que l'on n'a pas compris au moment où ils se sont produits ; elle va de pair avec l'idée que ce qu'on n'a pas compris, d'autres pourront peut-être le comprendre si on le leur soumet. La deuxième est la confiance dans l'auditoire, dont on attend davantage amendement d'une sémiologie en cours, que jugement de type universitaire sur un produit fini. Les journées ont montré que l'auditoire de ddmes est extensible à son environnement scientifique proche.

La piste de réflexion n°3 est celle qui a permis au groupe ddmes de résoudre un de ses problèmes du moment, problème de description qui se pose dans tout groupe de recherche. Je suis convaincu que ce n'est ni dans les enregistrements audio ou vidéo, ni dans leurs transcriptions, ni dans les traitements informatisés que l'on peut leur faire subir que l'on trouvera le bon "râteau pour les couches molles". J'oserai dire qu'on a eu la preuve dans certains ateliers de l'efficacité de la narration à cet égard.

Ce qui me frappe à propos de la piste n°4, c'est le lien entre le jeu de tâches et le préceptorat, ou du moins l'interaction avec un petit nombre d'élèves ou interlocuteurs. Mais c'est une situation assez fréquente pour un formateur ou un chercheur, si l'on étend le jeu à des tâches autres que strictement mathématiques. Et a posteriori, je remarque que j'ai souvent mis en œuvre de tels jeux de tâches étendus dans les entretiens que j'ai eu à conduire.

Un mot sur les réactions aux narrations dans les ateliers ou présentations de travaux. La qualité des matériaux convoqués pour illustrer les narrations, l'engagement préalable des narrateurs pour produire une narration écrite (même si cet écrit n'a pas été distribué d'emblée aux participants) et leur talent de conteurs expliquent sans doute que les participants "ont eu du mal à produire des narrations". Devant tant de qualités, il était difficile pour un participant de sortir de sa mémoire et sans documents annexes une narration qui puisse paraître présentable dans un tel contexte. Par ailleurs, solliciter des narrations des participants, c'est un peu comme si on exigeait des organisateurs une narration du déroulement des ateliers qu'ils ont animés ...

La piste de réflexion n°6 vaut pour l'enseignement "ordinaire", ainsi que pour les professeurs et chercheurs, comme les ateliers l'ont bien montré, en suscitant chez les participants ce plaisir si particulier.

La piste n°7 vaut également pour les narrateurs : c'est pour cela qu'ils ont commencé par écrire leur narration, pour mieux pouvoir nous la faire vivre à l'oral, en alliant la sûreté du matériau écrit et la convivialité de l'oral.

Pour terminer, un commentaire en forme d'embryon de piste de réflexion n°8, de la part d'une personne extérieure au groupe ?

Narrer, dans un groupe de recherche composé d'enseignants et de chercheurs, c'est une occasion de faire des abductions face aux surprises ou déconvenues qui se présentent, et donc de trouver des idées neuves, aussi bien en mathématiques qu'en didactique des mathématiques.



\* \* \*



\* \* \*