

# Le groupe didactique des mathématiques de l'enseignement spécialisé (ddmes): descriptif et perspectives actuelles

## Résumé

*Ce texte présente le groupe de recherche ddmes qui étudie depuis bientôt douze ans les questions et problèmes que l'enseignement spécialisé pose à l'entreprise d'enseigner et d'acculturer les élèves aux mathématiques. Nous présentons ici les raisonnements qui nous ont progressivement conduits à explorer le domaine de la géométrie et à nous intéresser aux expériences qu'il était possible d'aménager à l'intention des élèves. Nous terminons en précisant les enjeux que nos travaux sont susceptibles de relever.*

## Zusammenfassung

*Im folgenden Artikel wird die Forschungsgruppe ddmes präsentiert, die sich seit bald 12 Jahren mit den Fragestellungen und Problemen befasst, welche beim Mathematikunterricht von SonderschülerInnen entstehen. Anschliessend werden die Beweggründe dargelegt, die nach und nach die Erforschung des Gebiets der Geometrie eingeleitet und unser Interesse am Lösungsvorgehen der SchülerInnen geweckt haben. Zum Schluss gilt es die Herausforderungen aufzuzeigen, welche die ddmes-Gruppe imstande ist anzugehen.*

## Introduction

Le groupe ddmes a fêté en 2008 ses dix ans d'existence<sup>1</sup>. Il réunit des personnes impliquées dans la recherche, la formation des enseignant-e-s et l'enseignement. Ce groupe s'est dévoué exclusivement à l'étude des questions et des problèmes que l'enseignement spécialisé (Es) considère donc d'un côté, les besoins de la recherche en vue de mieux comprendre les phénomènes d'enseignement et de l'autre, l'aide et le soutien qu'il peut apporter en retour aux enseignant-e-s et aux élèves des institutions spécialisées. Le groupe est soutenu par l'Association vaudoise des organismes privés pour en-

fants, adolescents et adultes en difficulté (AVOP) dans ses recherches et dans ses efforts à faire connaître ses travaux dans les milieux de l'enseignement spécialisé.

## Composition

Le groupe ddmes réunit non seulement un petit groupe de participants réguliers, mais est aussi lié à des enseignant-e-s et des chercheur-euse-s, via les réseaux universitaires, de formation ou ceux des institutions spécialisées. Le groupe noyau compte dix personnes<sup>2</sup>, dont quatre sont titulaires d'une licence en mathématiques, ce qui est un taux tout à fait exceptionnel, pour la recherche

<sup>1</sup> Grâce au soutien financier de la Société Suisse de Recherche en Didactique des Mathématiques (SSRDM) et de la Haute Ecole Pédagogique de Lausanne (HEPL), le groupe ddmes a organisé les 12, 13 et 14 juin 2008 des journées didactiques à la Chaux d'Abel (Ne).

<sup>2</sup> F. Conne, J.-M. Favre, C. Cange, A. Scheibler, L. Del Notaro, Ph. Depommier, C.-L. Saudan, C. Maréchal, J. D. Monod, D. Jean Richard.

dans l'Es, en Suisse autant que dans les pays francophones. Deux de ces membres sont des enseignant-e-s ayant une longue carrière derrière eux au niveau secondaire et qui ont participé à la formation des enseignant-e-s secondaires durant plusieurs années. Le troisième de ces « mathématiciens » est maître de classe dans l'enseignement secondaire vaudois et en classe-développement, le dernier est chercheur en didactique des mathématiques depuis plus de trente ans. À part les deux enseignant-e-s de mathématiques du secondaire, tous les membres du groupe ddmes interviennent régulièrement dans l'Es, soit parce qu'ils y enseignent, soit parce qu'ils y mènent des recherches<sup>3</sup>.

### Fonctionnement

Le travail du groupe ddmes s'effectue sur trois fronts. Le premier consiste en des recherches du groupe, réalisées dans le cadre de l'Es. Le deuxième comprend soit des recherches individuelles faites dans le cadre universitaire ou de la Hepl, soit ce que nous appelons des investigations, qui sont des expériences et des explorations de pistes intéressantes pour l'enseignement, menées sans être soumises aux canons académiques, et qui nous fournissent des observations précieuses. On trouve enfin, des actions de diffusion de nos recherches et investigations lors de colloques, séminaires, conférences et à l'occasion de nos engagements dans la formation.

<sup>3</sup> F. Conne intervient par exemple régulièrement au Centre de Jour de Chamoyron, à raison d'une d'une fois par quinzaine. J.-M. Favre consacre un temps hebdomadaire à des recherches. Par ailleurs, le groupe mène des recherches communes et est accueilli, depuis quelques années, à l'institution Pré-de-Vert à Rolle.

### Filiation

Le groupe ddmes s'inspire de ce que, dans les années 70–90, certains chercheurs de Suisse romande ont promu pour l'école ordinaire sous le nom de *technique des situations*. Leur idée était de proposer des activités ouvertes à des élèves en classe et en petits groupes, dans l'esprit d'encourager l'exploration de certaines questions mathématiques. Ils étaient invités à faire des expériences dans le cadre d'une animation, conçue de manière à ne pas les orienter mais à les renvoyer sans cesse à leur propre démarche d'observation et de production.

Nous avons repris ceci en l'adaptant au terrain de l'Es. Toutefois, alors que la technique des situations privilégiait l'abord de questions ouvertes afin que les élèves y exercent leurs connaissances de manière autonome, nous nous sommes inscrits dans une autre démarche, essayant de répondre à une autre problématique: nous cherchons avec ces situations à rendre les activités mathématiques moins tributaires des performances des élèves et à comprendre ce que les enseignant-e-s et les élèves peuvent tirer d'activités engagées, mais non abouties, voire échouées. En effet, le faible niveau de performances scolaires auquel l'on est confronté dans l'Es oblige à chercher aux savoirs que l'on y enseigne d'autres voies de significations que la seule réussite aux exercices et problèmes que l'on soumet aux élèves. Avec cette démarche, nous nous intéressons donc aux expériences que les élèves éprouvent en effectuant les activités qu'on leur propose, et ce, nonobstant le degré de performance qu'ils y auront témoigné. Les actions et les paroles des élèves nous renseignent ensuite sur les expériences ainsi occasionnées. Ces actions et paroles sont certes parfois maladroites ou inexactes, souvent déroutantes et surprenantes, mais elles sont aussi à chaque

fois révélatrices de la pensée qui a été mise en mouvement. Si nous parlons d'expérience éprouvée et pas seulement d'expérience retirée, c'est que notre conception est interactive. Nous pensons que les activités mathématiques ainsi engagées viennent se confronter à l'expérience actuelle des élèves et que cette confrontation leur procure une expérience renouvelée de ce qu'ils connaissent. Il en résulte parfois de nouvelles expériences, par exemple, lorsque nous travaillons avec eux sur des terrains qu'ils n'ont que peu investis, comme la géométrie des étoiles, des activités de pliage, de géométrie portant sur des objets 3D, etc.

Si on aborde cette démarche d'une autre perspective, le fait d'interpréter les productions que les élèves sont amenés à faire au cours de nos activités comme le reflet des expériences qui leur auront été occasionnées nous oblige à interroger nos propres savoirs. En particulier, lorsque nous cherchons à imaginer des expériences qui soient susceptibles d'ancrer certains savoirs abstraits dans des significations communes.

### **Le choix de la géométrie**

Depuis plusieurs années, nous avons investi plus particulièrement le terrain de la géométrie. Ce choix comme contenu privilégié de nos travaux, provient entre autres des trois considérations suivantes :

La première découle du constat selon lequel la géométrie est un domaine trop peu investi à l'école primaire et au début du secondaire.

La seconde est une conséquence de ce faible investissement scolaire, lorsqu'on le met en relation avec la question des difficultés d'apprentissage voire de l'échec scolaire. La géométrie offre aux élèves un terrain peu marqué par leurs échecs et leur permet parfois de manifester des compétences insoup-

çonnées. Le terrain du numérique est si fortement marqué par une didactique de la performance que nous préférons pour le moment nous en détourner. Cela dit, nous pensons que ce que nous pouvons apprendre sur le terrain de la géométrie aura des retombées sur celui de l'arithmétique. Notre conviction est fortement motivée par nos recherches antérieures dans ce domaine.

La troisième concerne la question de l'expérience et des relations qu'entretiennent expérience et savoirs scolaires. Sans entrer dans les détails, nous estimons que quel que soit le retard que les élèves peuvent accuser dans leur scolarité, ils n'en accumulent pas moins des expériences, et nous cherchons à voir comment l'école pourrait tirer un meilleur parti de celles-ci en les aidant à faire les liens entre expériences scolaires et extrascolaires. C'est une question vive qui concerne l'enseignement des mathématiques à quelque niveau que ce soit, y compris les niveaux universitaires.

### **L'importance de l'expérience en géométrie**

Il est communément admis que les élèves acquièrent une foule d'expériences en matière de géométrie et de connaissance de l'espace durant leurs premières années d'apprentissage scolaire. Il s'agit en quelque sorte d'une propédeutique faite d'expériences communes. Ce stock d'expériences devrait leur fournir un appoint lors de l'étude de la géométrie déductive proprement dite, qui est, elle, une science abstraite et passablement formelle. On pense que ce sont dans leurs expériences emmagasinées que les élèves trouveront plus tard des significations à ces savoirs abstraits.

Si tout le monde semble d'accord sur cette idée de principe, la constitution de ces stocks d'expérience est très largement laissée aux enseignant-e-s et est fortement tri-

butaire de leur disponibilité. Or, cette disponibilité se réduit comme une peau de chagrin lorsque les élèves sont en difficulté scolaire. La raison tient à ce que tout le temps est alors dévolu à l'acquisition de savoirs dits de base dans le domaine des nombres et des opérations. Cet objectif de l'enseignement élémentaire qu'est la constitution d'expériences spatiales et géométriques se voit donc largement sous investi et laissé à la charge des élèves et de leur environnement extrascolaire. Finalement, beaucoup d'élèves en viennent à apprendre la géométrie de manière scolaire et formelle et n'apprennent pas à tisser des liens entre ce qu'ils apprennent et leurs propres expériences de l'espace et des objets géométriques, accumulées par ailleurs.

Face à cette problématique, on peut légitimement se poser les questions suivantes : comment se fait-il que l'école puisse enseigner des savoirs mathématiques décontextualisés ? Comment se peut-il qu'un enseignement des mathématiques puisse être effectif alors qu'il fait l'économie de ce stock d'expériences que tout le monde s'accorde pourtant à trouver indispensable ? Ces questions nous amènent à la remarque suivante ; ce dont l'enseignement fait l'économie, c'est de contrôler les expériences des élèves. Il se peut fort bien que d'une manière ou d'une autre, par leurs propres moyens, les élèves accumulent par eux-mêmes suffisamment d'expériences pour que l'enseignement puisse prendre. Cela est sans doute vrai dans une certaine mesure, mais cela signifie aussi que ces mêmes élèves devraient savoir faire, par eux-mêmes, les liens entre expérience et savoirs scolaires appris. Force est de constater que ce n'est pas vraiment le cas. Ainsi, pour ne prendre qu'un exemple, aucun des étudiants de l'Université de Genève qui se destinent à l'enseignement, tous porteurs

de diplômes de maturité fédérale, n'est capable de lui-même, de voir clairement les relations existant entre un simple pliage de feuille de papier et une symétrie plane.

### **L'expérience de la réussite**

Une autre explication de la réussite d'un enseignement scolaire décontextualisé réside dans ce que nous appellerons une substitution d'expériences. Nous partons de l'idée que l'expérience qui joue le rôle de moteur pour les apprentissages scolaires en mathématiques serait principalement celle de la réussite aux exercices et problèmes proposés. Certes la réussite n'est pas en elle-même une signification, mais elle est porteuse de significations : à l'école, on en fait d'ailleurs un usage incitatif. Nous faisons l'hypothèse qu'il en résulte une substitution s'opérant au niveau des significations de ce que les élèves font et savent : les significations que les élèves attribuent aux savoirs scolaires sont liées à leurs réussites – ou échecs – au lieu de procéder de l'interprétation de ce que leurs actions produisent. L'élève ne regarde plus tant ce qu'il fait - ni son produit, ni sa manière de faire - mais il se focalise sur le résultat. Une production marquée du sceau de l'échec est déjà toute interprétée par son caractère erroné. Si avec son enseignant-e, parent ou tout autre répétiteur, l'élève peut éventuellement en examiner les tenants, elle sera néanmoins considérée sans autre aboutissant que sa fausseté. En résumé, soumises ainsi à la réussite, les productions correctes elles-mêmes se réduisent à des évidences, les évidences qu'elles sont pour celui qui sait et en premier lieu pour l'enseignant-e. Les productions non conformes deviennent alors difficilement interprétables en termes positifs.

Le cours de l'enseignement consisterait alors en une incitation continue à la réussite

par le truchement d'exercices et problèmes finement dosés. Un enseignement qui procède ainsi sera tributaire des performances des élèves. Dit autrement, dans un tel cas de figure, l'apprentissage de savoirs scolaires appris pour eux-mêmes sera proportionnel au degré de performance des élèves, et la signification des savoirs appris va tenir largement aux satisfactions que les élèves retireront de leur réussite. Vue ainsi, la culture de la performance permet à l'école d'enseigner des savoirs non autrement contextualisés. Ce n'est en effet qu'en cas de défaut persistant de performance que les significations commenceront à manquer aux yeux des élèves – ou plutôt qu'elles vont se perdre, faute d'être liées à une performance. Alors, l'enseignant-e ou les parents se verront demandés: «les maths à quoi ça sert?» avec la réponse sous-entendue: «à rien, dès lors qu'ils ne me servent pas à réussir.»

Un élève qui réussit en mathématique aura moins tendance à poser cette question, parce que, rassuré sur lui-même et ses propres capacités, il se trouve en une situation favorable à la recherche d'autres significations aux mathématiques. Un élève en échec, en revanche, se risquera bien moins volontiers à se poser des questions qui semblent devoir l'éloigner encore plus de ce qu'il devait arriver à apprendre. Surtout, il ne persévéra pas longtemps sur de telles voies. Il a besoin de réponses directes à même de le rassurer. Or les liens de significations qu'il devrait établir avec ses propres expériences ne peuvent pas lui offrir un chemin direct vers les objectifs que l'école lui assigne.

Telle est notre analyse de la situation de l'enseignement de la géométrie à l'école ordinaire obligatoire. Nous pensons donc que si on veut réaliser de manière effective le développement en classe d'expériences géométriques, il faut apprendre à le faire. Et cela pas-

se par l'exploration par les enseignant-e-s des liens entre les savoirs qu'ils ont appris à l'école et les expériences qu'on est susceptible de faire faire à des élèves, en tout premier lieu avec des expériences très élémentaires.

### **Géométrie, expériences, enseignement spécialisé**

La didactique ordinaire, telle que nous la considérons, est donc largement tributaire d'un degré moyen de performance de ses élèves. Pour ce qui concerne les élèves en difficulté, le risque est grand de les voir désinvestir ce domaine. L'enseignement se trouve alors devant un problème: comment favoriser un réinvestissement de leur part? Dans un premier temps, on pourra tenter de diminuer les exigences: donner des exercices plus faciles, ralentir le rythme, voire reprendre l'étude d'un sujet déjà abordé, en espérant que les élèves seront rétablis dans une spirale positive de la réussite. Puis, ayant ainsi renoué avec la performance, on pourra escompter repartir de plus belle et si non rattraper le retard, du moins l'atténuer.

Si de telles mesures ne sont pas sans efficacité, du moins temporairement, elles ne garantissent en rien un réel réinvestissement de la part des élèves. En premier lieu, la diminution du niveau d'exigence a son prix, en particulier celui de revenir sur des sujets déjà étudiés, voire rabâchés, et de ne pas apporter grand-chose de neuf aux élèves. Qui plus est, si le train est ainsi remis en marche, si on espère que cette fois ils réussiront à atteindre une vitesse de croisière suffisante pour surmonter les obstacles, ces derniers n'auront pas pour autant disparu et la réussite n'en sera pas plus garantie.

Cependant, selon nous, la raison principale de l'inefficacité de telles mesures réside dans ce que nous avons déjà exposé: à savoir qu'il faut donner aux élèves les moyens de

tisser de nombreux liens entre les savoirs scolaires et leurs propres expériences, ce qui demande du temps. La simple mesure de vouloir remettre un élève sur les rails ne contribue pas à tisser ces liens, et risque, à défaut d'être accompagnée de dispositions complémentaires, de mener à nouveau dans l'impasse. Ainsi, dans notre idée, s'il est souhaitable de faire renouer tout élève en échec avec la réussite, ce n'est certainement pas pour rendre son progrès dépendant de son seul niveau de performance, mais bien pour tenter de l'en affranchir autant que cela se peut. Nous avons besoin de rétablir non une performance ou une réussite mais une confiance, qui justement permettra à l'élève de supporter les frustrations que présente tout apprentissage, et tout particulièrement celui des mathématiques. Ceci devrait le rendre plus disponible pour explorer les significations qu'il pourra trouver, lui, aux savoirs ainsi appris. En somme, nous cherchons à éviter que les défis de réussite intimés à l'élève favorisent son avance à la manière dont les œillères agissent sur le cheval de trait.

### **Les enjeux du travail du groupe ddmes**

Notre projet au groupe ddmes est d'apprendre les liens que l'on peut faire, pour soi et ensuite pour les élèves, entre savoirs géométriques élaborés et expériences élémentaires, voire communes. C'est à ce titre que nous menons d'une part des expérimentations dans l'ES et à Pré-de-Vert sous forme d'entretiens que nous conduisons hors de la classe auprès d'élèves qui ont manifesté leur envie de participer ; et d'autre part des investigations que nous réalisons dans d'autres dispositifs de travail dans nos lieux d'enseignement et d'expérimentation respectifs.

Les enjeux de ce travail expérimental comportent trois volets.

### *Apports pour le groupe de ddmes*

En ce qui nous concerne tout d'abord, comme nous l'avons expliqué précédemment, nous pensons trouver dans le terrain de l'enseignement spécialisé des conditions particulièrement favorables à notre propre apprentissage. Le faible niveau de performances scolaires auquel est confronté l'enseignant en classe spécialisée oblige à chercher aux savoirs que l'on y enseigne d'autres voies de significations que la seule réussite aux exercices et problèmes que l'on soumet aux élèves. C'est donc ici la didactique qui est d'abord mise au défi : à elle de trouver autre chose que ce dont elle se suffit ordinairement.

### *Apport pour les élèves*

Les développements ci-dessus ont déjà exposé l'essentiel. Néanmoins, il nous importe de préciser une chose. Les élèves en difficulté ne demanderaient rien d'autre que de pouvoir se conformer aux attentes ordinaires de l'école. L'enjeu que représentent pour eux les signaux renvoyés par leurs performances n'est de ce fait pas à sous estimer : il nous est impossible de ne pas répondre à ces attentes. La question qui se pose n'est donc pas celle de la performance en soi, mais bien celle de ce que l'on en fait, et l'enjeu consiste alors en ce qu'elle permette des ouvertures sur un horizon aussi large que possible et non pas qu'elle s'entretienne elle-même dans une suite de niveaux de contraintes de plus en plus difficiles, à l'image des jeux électroniques. Il nous faut lier le savoir que ces élèves pourront acquérir à d'autres expériences que son seul exercice. Il s'agit donc pour nous d'arriver à distraire les élèves du souci et des inquiétudes compréhensibles qu'ils ont quant à leur propre niveau de performance pour les amener à s'intéresser plus authentiquement aux mathématiques et à ce qu'on peut

en faire. On pourrait dire aussi que nous cherchons à alléger le fardeau scolaire qui pèse sur leurs épaules.

L'expérience que nous désirons sinon offrir aux élèves, au moins favoriser, est donc bel et bien celle d'un investissement: que, bien qu'échaudés, ils se permettent d'investir leurs propres expériences et connaissances dans leurs apprentissages mathématiques. Il est alors primordial d'arriver à les convaincre que ce ne seront pas eux seuls qui bénéficieront de leur investissement, mais que nous le ferons tout autant. Ici notre statut de chercheurs externes à l'institution joue son rôle à plein – et nous devons dire que c'est ce que nous arrivons régulièrement à faire comprendre aux élèves avec qui nous travaillons et que ces derniers nous témoignent toujours une certaine reconnaissance à nous intéresser ainsi à leur pensée en matière de mathématiques.

### *Apports pour les enseignant-e-s*

Les enseignant-e-s peuvent tout d'abord se trouver associé-e-s d'une manière ou d'une autre à cette recherche de liens entre savoirs et expérience; ensuite, il leur est donné l'occasion d'observer leurs propres élèves non seulement en dehors des échanges qu'ils ont habituellement avec eux, mais encore sur des thèmes et des objets mathématiques qu'ils n'auraient pas abordés avec eux, voire qu'ils n'auront pas non plus investi pour eux-mêmes spontanément. Ils peuvent aussi apprendre à lire et interpréter les productions des élèves autrement que selon les attentes d'un programme, et leur trouver des significations à leurs yeux inédites et surprenantes. Le point le plus important nous semble-t-il est néanmoins celui de voir comment pratiquer les mathématiques en se soustrayant pour un moment des contraintes scolaires (et tout particulièrement de l'orga-

nisation de la matière en programmes), en termes de bases à tenter par tous les moyens de faire acquérir, ou de prérequis manquants à combler. En particulier, nous nous demandons, comment apprécier le travail engagé par les élèves et les enseignant-e-s spécialisé-e-s, lorsqu'ils se lancent dans une activité conçue pour l'enseignement ordinaire et qu'ils n'arrivent pas à l'accomplir entièrement.

Le groupe ddmes est donc à la recherche de moyens didactiques qui permettraient à l'enseignement d'être moins tributaire des performances des élèves, et nous avons des propositions très concrètes à faire, en particulier en visant des activités à même d'apporter des surprises tant aux élèves qu'aux enseignant-e-s. C'est un travail que nous réalisons déjà dans le cadre de la formation des enseignant-e-s, mais qui pourrait être étendu et proposé directement aux enseignant-e-s des institutions spécialisées.

*François Conne pour  
le groupe de ddmes  
Maître d'enseignement et  
de recherche (DiMaGe)  
Université de Genève  
FPSE  
Boulevard du Pont-d'Arve, 40  
1205 Genève  
francois.conne@unige.ch*



### **Références pour approfondir le sujet**

CANGE, Ch. & FAVRE, J.-M. (2003). L'enseignement des mathématiques dans l'enseignement spécialisé est-il pavé de bonnes analyses d'erreurs? *Education et francophonie*, vol. XXXI, n°2: La spécificité de l'enseignement des mathématiques dans l'enseignement spécialisé. Internet: <http://www.acelf.ca/revue/collection.html>.

- CONNE, F. (2003). « Interactions de connaissances et investissement de savoir dans l'enseignement des mathématiques en institutions et classes spécialisées. » *Education et francophonie*, vol. XXXI n°2: La spécificité de l'enseignement des mathématiques dans l'enseignement spécialisé. Internet: <http://www.acelf.ca/revue/collection.html>
- CONNE, F. et al. (2003) L'enseignement spécialisé: un autre terrain de confrontation des théories didactiques à la contingence. In V. Durand-Guerrier et C. Tisseron (Eds), *Actes du séminaire national de didactique des mathématiques* (pp.77–170). Paris: ARDM et IREM de Paris 7.
- CONNE, F. (2004) Jouer la surprise. *L'éducateur*, 7, 35–37.
- CONNE, F. (2006). La didactique des mathématiques comme didactique d'une science étonnante. *L'éducateur n°spécial 06*, 21–26.
- CONNE, F., FAVRE, J.-M. & GIROUX, J. (2006). Répliques didactiques aux difficultés d'apprentissage en mathématiques: le cas des interactions de connaissances dans l'enseignement spécialisé. In P.-A. Doudin & L. Lafortune (Eds), *Intervenir auprès d'élèves ayant des besoins particuliers. Quelle formation à l'enseignement?* Québec: Presse de l'Université du Québec, coll. Education-Intervention.
- 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, IREM de Grenoble, 9–30.