

L'instrumentarium

Renée Vanderstraeten

« Le contraire de l'erreur n'est pas la vérité mais le doute. »

Raphaël Enthoven

Un *instrumentarium* didactique pour réparer les enfants (de tous âges) blessés, « brisés », par les mathématiques.

Renée Vanderstraeten, enseignante-chercheuse en mathématique a été responsable du département pédagogique Defré de la Haute École de Bruxelles jusqu'à la rentrée 2010.

Devant la légitimisation imbécile (j'ose le mot) de l'**analphabétisme mathématique** par les média de tous genres, qui donnent, au quotidien, une image des plus exécrables des mathématiques et de leur enseignement (caricatures, image grotesque, fierté d'être nul en maths..., la « nul attitude » est un réel phénomène de mode), il est de notre devoir, à nous enseignants, de dénoncer cette vulgarité, tant auprès des enfants que des parents.

La bosse des maths, ça n'existe pas, les nuls en maths non plus : notre société colporte à tort des idées reçues bien lourdes de conséquence.

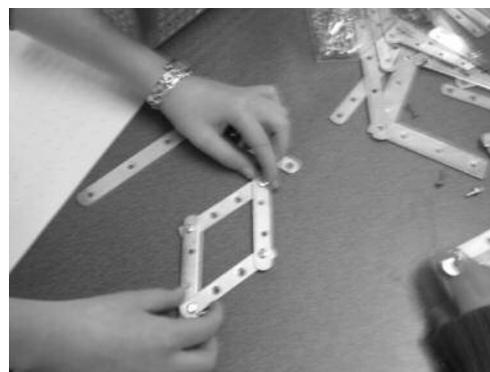
Pas question de nous y résigner ! (Re)donner du sens aux mathématiques, favoriser des lieux d'échanges pour que les mathématiques vivent, c'est ainsi que je conçois la transmission...

L'article que je vous propose rend compte d'une expérience menée au département pédagogique Defré de la Haute École de Bruxelles, à savoir la création d'un laboratoire de mathématiques, appelé *instrumentarium* didactique, destiné aux étudiants futurs instituteurs. Ce laboratoire, de par son équipement et les activités qui y sont menées, a pour objectifs de développer chez les étudiants des compétences mathématiques et didactiques leur per-

mettant de concevoir des leçons de mathématiques porteuses de sens, et où toute notion nouvelle est abordée et vécue en contexte. Ce lieu se veut un lieu de créativité, où l'on éprouve du plaisir à apprendre et bien sûr à échanger.

1. Comment en arrive-t-on à faire détester les maths ?

Après de nombreuses années de pratique de l'enseignement des mathématiques aux niveaux secondaire et supérieur ensuite, un constat persiste. Que d'enfants, de jeunes enfants, que d'adolescents et d'adultes, redoutant voire détestant les mathématiques, angoissés ou même traumatisés par ce cours, se sentant irrémédiablement nuls dans cette matière !



Au sein de mes cours de mathématiques de la 1^{ère} à la 3^{ème} année normale primaire (3 années de bachelier), une question n'a cessé de m'interpeller. Que faire pour ces

étudiants (près de 50 % en 1^{ère} année) qui sont passés, vaille que vaille durant 6 à 12 ans, au travers des mailles des filets mathématiques, MAIS qui, dans leur futur métier, seront amenés à les enseigner tous les jours de leur carrière ? Comment lever leurs inhibitions, apaiser leurs craintes, et leur faire vivre autrement l'entrée dans l'apprentissage de cette science ? Comment leur faire prendre conscience qu'un enfant échouant en mathématiques à l'école primaire traduit un réel dysfonctionnement de l'enseignement ? Mesure-t-on la souffrance que peut être celle d'un apprenant obligé d'accepter des concepts (alors que ce n'est pas le rôle de l'école primaire de conceptualiser), d'ingurgiter des règles qui lui sont aussi obscures qu'absurdes, de les restituer et de les utiliser « à bon escient », alors qu'aucune construction de sens, de « bon sens » n'a accompagné son apprentissage ?

2. *L'instrumentarium* didactique : conception et objectif, équipement et fonctionnement.

Pourquoi un *instrumentarium* ?

Dans mon cours de mathématiques, il m'a toujours paru inconcevable de ne pas travailler théorie et didactique en parallèle : une notion ne peut prendre de sens si elle ne s'illustre, ne s'accompagne, ne s'appuie pas sur des pratiques réelles.

Ainsi, bien évidemment, en abordant avec mes étudiants les notions relatives aux grandeurs mathématiques, balance, bouteilles, ficelle, sachet de farine, sablier..., se sont rapidement accumulés dans mon armoire. Dans l'étude des systèmes numériques (décimal ou autres), pois chiche, pailles, allumettes ..., viennent s'ajouter à ce matériel « mis sous clé ». C'est là que

m'est apparue l'évidence du besoin de regrouper tout ce matériel en un même « autre » lieu, permettant aussi aux étudiants de retourner eux-mêmes aux manipulations réalisées en cours.

L'instrumentarium didactique était né.



L'utilisation progressive de matériel didactique place les étudiants en réelle situation d'apprentissage. Leurs propres manipulations et tâtonnements ouvrent désormais la porte au questionnement : les « pourquoi, comment » surgissent, les vérités mathématiques absolues s'ébranlent et font place au doute : on n'accepte plus de règles venant « d'on ne sait où », on remonte à une construction sensée des notions, au besoin de les comprendre.

Il s'agit d'entrer dans le plaisir et l'intelligence de la construction des savoirs, et dans cette optique, toute notion mathématique ne peut découler que d'un besoin de résoudre une situation de vie réelle. A *l'instrumentarium*, on se demande s'il est nécessaire de faire « comme si », alors que l'on peut tout simplement « faire ».

Au problème classique du manuel qui se dit de mise en situation, « sachant que la cour de récréation mesure 25 m par 15 m, calcule son périmètre et son aire. », les étudiants substituent l'action de prise de

mesures, de choix des unités et outils adéquats. Ils découvrent par eux-mêmes les fondements du système numérique décimal à partir d'un abaque matériel (fagots de 10 « uns », paquets de 10 fagots de 10 « uns », sachets de 10 paquets de 10 fagots de 10 « uns »), ils construisent par manipulations le sens du report et de l'emprunt dans les opérations de base, ils se créent (enfin) une représentation mentale correcte du gramme et du kilogramme, du mètre et du décamètre, du carré mètre et carré centimètre en les construisant de leurs mains. Après pareille formation, jamais plus ils n'enseigneront des tableaux de conversion totalement dépourvus de sens, de bon sens.



L'équipement de l'*instrumentarium*.

Il s'est fait naturellement. Dans un premier temps, il a suffi de regrouper le matériel accumulé dans diverses armoires en un seul lieu. Quelques instruments de mesure et de matériel didactique de référence (balances, récipients gradués, mètre de marchand de tissu, roue d'arpenteur...), sont venus enrichir cet équipement. J'ai aussi fait équiper ce laboratoire de matériel moins usité dans les écoles, tels des engrenages, des robots LEGO... espérant ainsi éveiller la curiosité des étudiants, en leur ouvrant d'autres perspec-

tives.

Il y a par ailleurs tout ce qui ne coûte rien, et que l'on récolte au jour le jour : boîtes et récipients divers, rondelles, bouchons, pics à brochette ou balances de toutes sortes chinées aux puces.



C'est ainsi que le quotidien entre dans la vie des mathématiques, les mathématiques ont enfin une réalité tangible.

A l'*instrumentarium*, les étudiants sont vivement invités à développer leur créativité et à construire leur propre matériel : clous, planches et planchettes, vis et marteau, vrille ou cordelettes sont à leur disposition. L'armoire à outils contient tout ce qu'il faut au constructeur (étudiant, enfant ou enseignant) de *géoplans*, leviers, plans inclinés ...

Il était pour moi fondamental, que ce lieu, de par son « esthétique », son environnement, mette les étudiants en appétit, que ce lieu provoque l'étonnement, éveille la curiosité et le désir de découvrir. Tout le matériel est disposé et organisé sur des étagères (plus rien sous clé), on peut toucher, démonter (et remonter). La richesse, tant d'un lieu que du matériel, provient simplement de leur charge d'intelligence et de sens. Une bibliothèque d'ouvrages de référence théoriques et pratiques y est à disposition.

L'instrumentarium n'est pas une salle de cours.

Il s'agit d'un lieu « autre », un local en libre accès aux étudiants, sous leur responsabilité. Ils viennent, s'ils le souhaitent, y expérimenter le matériel (non empruntable), y élaborer leurs leçons sur la base de leurs propres outils. C'est un lieu de collaboration, de mise en commun, de travail en équipe. Tous les enseignants concernés peuvent s'y rendre librement au gré des besoins didactiques au sein de leur cours.



L'instrumentarium comme lieu de véritable expérimentation pédagogique.

Un lieu de réflexion didactique ne peut, à mon sens, devenir vivant, sans qu'il ne soit habité d'une réelle pratique de terrain. C'est ainsi que dans le cadre des ateliers de formation professionnelle (introduits dans le cursus des étudiants depuis quelques années), nous avons choisi, en collaboration avec certains professeurs de psychopédagogie, de permettre aux étudiants de tester les compétences acquises, et ce en situation d'enseignement, en invitant des classes de l'école primaire à venir travailler à *l'instrumentarium*.

Les étudiants prennent ainsi en charge l'intégralité du travail du maître : invitation, accueil, encadrement, présentation des activités et enseignement dans les ate-

liers préalablement préparés. Les jeunes invités, mis en appétit par un cadre qui se veut particulièrement stimulant, y découvrent ou redécouvrent par manipulations des notions mathématiques inscrites dans des défis. Une démarche pédagogique constructiviste, du matériel riche et varié, donnent aux enfants et aux étudiants l'occasion de pratiquer des mathématiques actives. Ces micro-activités d'enseignement, fort appréciées tant par les enfants (et leurs maîtres) que par les étudiants, sont porteuses de grande satisfaction, mais aussi de doutes et de questionnements. Elles se prolongent par une auto-évaluation et une analyse collégiale aux niveaux théorique et pratique, donnant lieu à des corrections et ajustements. Le transfert des acquis en période de stage se fera naturellement.

J'ai toujours souhaité que *l'instrumentarium* soit un espace de travail ouvert au plus grand nombre : en début d'année académique, des collègues psychopédagogues font découvrir le lieu et ses potentialités à leurs étudiants, des journées de formation continuée y ont aussi été organisées.

3. L'instrumentarium, un vivier d'échanges.

Le département pédagogique se caractérise par la grande diversité de ses acteurs :



s'y côtoient enseignants, enseignants-chercheurs (trop peu hélas en raison des contraintes budgétaires), étudiants, étudiants chercheurs, maîtres de stage, professeurs en formations continuées...



La pluridisciplinarité propre au cursus des instituteurs en est une des spécificités : spécialistes des disciplines, pédagogues et praticiens, tous impliqués à divers degrés et sous diverses formes, dans l'évolution de l'application des programmes, la création d'activités innovantes à haut potentiel didactique.

A l'*instrumentarium*, la réflexion autour de la pratique des mathématiques est omniprésente : les stagiaires souvent interpellés par les blocages de nombre d'enfants, appuient d'abord leurs travaux sur la construction de matériel, moteur de nouveaux intérêts des jeunes apprenants, mais, tant en amont qu'en aval, l'évaluation des divers recours à l'expérimentation dans les classes primaires s'enrichit

des regards croisés des différents intervenants.

De la confrontation des positions du mathématicien, pour qui l'objectif sous-jacent premier est la construction de la théorie, et du didacticien attentif à l'élaboration de savoirs porteurs de sens, naissent réflexions et initiatives dont les étudiants futurs instituteurs sont les premiers bénéficiaires.

L'existence (voire la multiplication) d'espaces de rencontre tels que l'*instrumentarium* au sein de la communauté éducative apporte une ouverture essentielle, tant du point de vue réflexif et cognitif qu'humain. Lors de ces échanges, l'imagination et la rigueur, la richesse des vécus et l'audace de l'inexpérience se conjuguent pour faire naître des pratiques encore plus vivantes, intelligentes et ressourçantes pour tous les enseignants.



À quand un *instrumentarium* de mathématiques dans toutes les écoles ?

Pour de plus amples informations, consultez le site de l'*instrumentarium* : <http://instrumentarium.defre.be>

Vous pouvez également contacter Renée Vanderstraeten : rvdefreheb@yahoo.fr