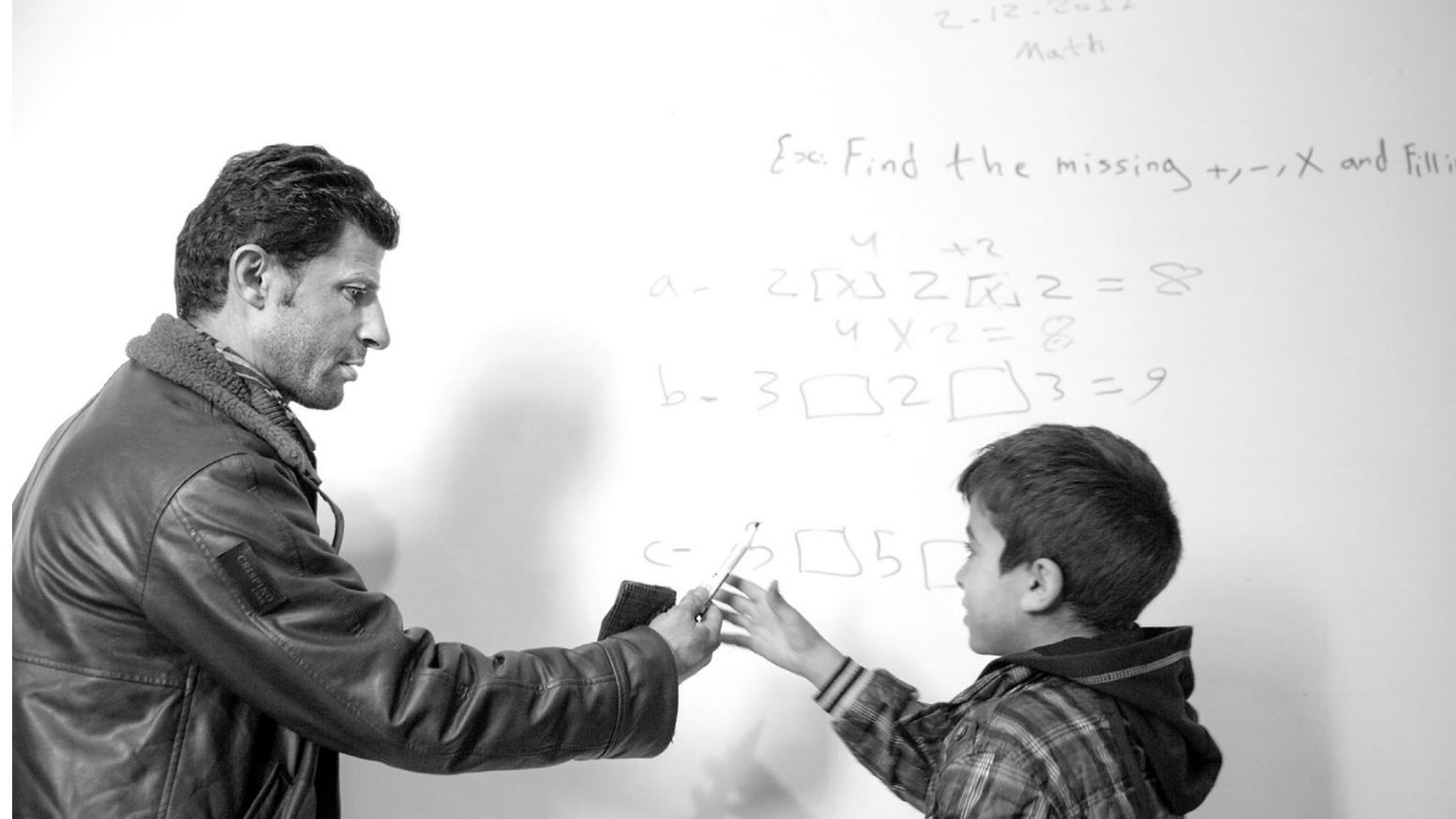




Mettre les enfants en activité,  
cela ne suffit pas ! Il faut aussi  
leur proposer des tâches  
structurées, les aider à  
construire des automatismes,  
organiser des entraînements,  
etc. Sans tout cet appareillage, la  
résolution de problème n'est pas  
productive d'apprentissage, cela  
peut même s'avérer pire...



Pour ma part, je ne suis pas enclin à travailler sur des problèmes quand ils me semblent trop éloignés de mon champ de compétences – comme de refaire le sol dans une pièce chez moi, par exemple. Si je ne me sens pas capable de résoudre le problème tout seul, je vais chercher de l'aide et des ressources. À partir de là, je peux envisager de me lancer dans la résolution. « Apprendre les maths, c'est apprendre à résoudre des problèmes » est donc une idée à laquelle il faudrait un peu tordre le cou. S'entraîner pour acquérir des automatismes, c'est bien aussi... Mais c'est moins populaire.

#### En quoi la question des automatismes est-elle également un préjugé de votre point de vue ?

Répéter, s'entraîner, ce n'est pas si difficile que cela, cela peut même avoir un côté assez rassurant – de faire des trucs qu'on sait faire. C'est pas mal. C'est comme en sport : un sportif s'entraîne à son niveau de compétence, il fait donc des trucs qu'il sait déjà faire. Et un artiste pareil : un pianiste ou un peintre n'invente pas à chaque fois quelque chose de nouveau. Il repasse aussi par des phases durant lesquelles il répète ce qu'il sait faire. Faire des gammes, je ne comprends pas pourquoi c'est si mal vu parfois.

#### Au fond, pourquoi l'activité répétitive conçue comme un rendez-vous avec soi-même est-elle si dépréciée ?

Le préjugé, c'est que les gens qui refont la même chose n'apprennent pas. Je ne partage pas cet avis et j'ai une anecdote à ce sujet. Quand je travaillais à l'IUFM de Lyon, je formais des étudiants qui préparaient le métier d'enseignant, comme ici à la HEP. Certains d'entre eux effectuaient un stage de quatre semaines à l'étranger. Ceux qui partaient en Asie et en Afrique revenaient étonnés par leurs observations, ils me disaient :

– Répéter, scander, refaire, même collectivement, avec parfois cent gamins, vous vous rendez compte ! Et je leur disais : – Essayez dans vos classes, vous serez surpris ! – Ah ben non, c'est bêtifiant, répondaient-ils. – Mais non, essayez, vous verrez, par exemple avec les tables de multiplication ou tout autre exercice d'arithmétique. Celles et ceux qui se lançaient étaient vite convaincus de l'intérêt de ce type de dispositif. Bon, ça peut paraître un peu caricatural avec les tables, mais sans faire non plus du jusqu'au-boutisme, cela ne me dérange pas du tout qu'il y ait un espace dans lequel on puisse apprendre en faisant des choses que l'on sait déjà faire. Attention, ce n'est pas seulement une question de drill, il s'agit aussi d'entraîner des stratégies qui aident à comprendre.

#### Avec des élèves qui se situent sur les marges de la courbe de Gauss, que faut-il faire ?

On a autant de difficulté à enseigner avec ceux qui sont sur la marge supérieure qu'avec ceux qui sont sur la marche inférieure de la courbe. On a tendance à vite cataloguer ceux de la marge supérieure : ils sont HP ! Et on se dit qu'ils apprendront certainement tout seuls, que l'école ne leur sert à rien.

Pourtant, eux aussi sont en difficulté, voire en situation de handicap parfois. Ils doivent trouver des ressources adaptées à leur soif d'apprendre. Et sur l'autre marche, l'inférieure, c'est la même problématique. Dans la mangeoire ou dans l'abreuvoir, il n'y a pas assez de ressources pour eux. On leur dit par exemple que pour compenser leurs manques, il faut parler avec les autres (en travaillant en groupes). Mais peuvent-ils vraiment en profiter ? La complexité du métier d'enseignant, c'est de construire des situations d'apprentissage adaptées qui puissent permettre à tous les élèves de se nourrir cognitivement.

#### Sur quelles pistes travaillez-vous en ce moment ?

Principalement sur la différence entre difficultés et troubles de l'apprentissage en mathématiques. J'ai fondé un groupe de recherche international sur ces questions. On essaie d'explorer l'idée que la gestion des difficultés d'apprentissage (dont les cas sont bien plus nombreux que ceux des troubles) passe par des ressorts didactiques (analyse préalable des objets de savoirs, construction d'aménagements préventifs, etc.). À côté, j'ai un axe de recherche appliquée du côté de la formation qui consiste à explorer la notion d'échafaudage au profit des élèves en difficulté. Comme je travaille beaucoup pour le Master de pédagogie spécialisée à la HEP, la problématique de l'aide à la résolution de problèmes me semble importante lorsqu'on parle de scolarisation d'élèves à besoins spécifiques. Justement parce qu'ils sont eux aussi souvent confrontés à de tels types de tâches, et qu'il est nécessaire de les aider pour cela.

#### L'échafaudage, qu'est-ce que c'est ?

Cela vient principalement des travaux de Bruner. Cela part de l'idée piagétienne que le passage d'un niveau de connaissances à un autre ne consiste pas à grimper une marche d'escalier. Dans une théorie constructiviste, on doit en effet prendre en compte un point de déséquilibre, une rupture. C'est ce qui se passe quand on découvre par exemple qu'il existe des nombres plus petits que zéro. C'est très déstabilisant. L'échafaudage consiste à installer un échafaudage pour faciliter l'ascension d'une pente difficile en direction du niveau supérieur. J'aime bien l'idée d'échafaudage, car on sait que c'est provisoire – mais c'est aussi une grande difficulté pour les enseignants : faut-il un échafaudage, est-ce le même pour tous, quand peut-on l'enlever ? Certains élèves en ont

besoin, d'autres non. Plus la diversité est importante, plus on a besoin de types d'échafaudages différents, car le déséquilibre ne se passe pas au même moment, les besoins pour s'adapter ne sont pas les mêmes. Pour certains, cela concerne la sémantique, pour d'autres, les objets eux-mêmes, d'autres encore auront des besoins du côté des dispositifs sociaux – se retrouver en groupe au moment du déséquilibre ne sera pas porteur, il vaudra mieux qu'ils soient en duo ou sans interactions. Nous avons construit une typologie de ces types d'aide, ce modèle est établi, publié, et nous essayons de le mettre en œuvre dans les classes de l'enseignement spécialisé et surtout de l'utiliser dans le cadre de l'analyse de pratique en formation des enseignants.

#### Les mathématiques peuvent-elles se travailler en faisant des expériences dans un laboratoire ?

Vaste question ! C'est le sujet de ma thèse. Pour résumer, je dirais que j'ai fait deux types de recherches dans ce cadre-là. D'abord du côté de l'épistémologie, sur la nature des objets de savoir mathématiques : peut-on parler d'une dimension expérimentale des objets eux-mêmes ? Puis vient la question didactique qui m'intéresse beaucoup : comment cette dimension expérimentale peut-elle être prise en compte dans le cadre des apprentissages mathématiques ? Il existe en fait deux dimensions sémantiques du mot expérience. Il y a d'une part l'expérience que le sujet peut faire sur et avec les objets, et d'autre part sa propre expérience des objets du monde qui l'en-

tourne. L'une est active et intentionnelle, l'autre est passive et fortuite.

#### Une phénoménologie des objets mathématiques ? ! ?

Oui, il existe à propos des objets situés dans l'espace une phénoménologie, constructrice d'expériences avec des objets, qui produit de la connaissance chez l'individu. Cette expérience du sujet avec les objets est un peu passive, disons qu'elle se situe du côté de la perception. L'autre dimension relève de l'action, je provoque des phénomènes avec des hypothèses. Je construis des expérimentations sur les choses. C'est ici que l'épistémologie, le développement cognitif et la dimension didactique se rencontrent. Il faut que le sujet agisse pour construire un certain nombre de connaissances. Mais en même temps, il doit laisser ses canaux perceptifs ouverts le plus longtemps possible... Attention, si on considère que les maths sont des objets théoriques, il faut aussi s'attendre parfois à ce que la rencontre soit théorique.

#### Dans quelle galaxie pédagogique vous situez-vous ?

Ma galaxie est constituée de la rencontre entre pédagogie et didactique des maths. Ce qui m'intéresse, c'est de comprendre et d'expliquer ce qui se joue entre l'enseignement et l'apprentissage des mathématiques, surtout lorsqu'il y a des grains de sable qui coincent la machine... Il y a des tas de pédagogues qui m'inspirent, comme Maria Mon-

tessori, Célestin Freinet, Johann Heinrich Pestalozzi, Ovide Decroly. Certains pour leurs démarches d'enseignement ou leur philosophie de l'apprentissage, d'autres pour leurs outils ou leurs méthodes. Je crois fondamentalement que les objets de savoir des mathématiques sont des catalyseurs pour le développement des capacités de raisonnement des individus, et que le rapport à ces objets doit se faire dans le jeu et le plaisir. Ce sont des clefs importantes pour gérer la diversité. /

#### Thierry Dias, agent spécial de la « Mission maths »

Contacté par le député de la République En Marche Cédric Villani, honoré par la médaille Fields en 2010, l'équivalent du Prix Nobel pour les mathématiques, le professeur Thierry Dias, de l'Unité d'enseignement et de recherche Didactiques des mathématiques et des sciences de la nature, figure dans le panel restreint des experts qui ont rendu cette année un rapport très médiatisé au Ministre de l'Éducation nationale, Jean-Michel Blanquer. Objectif : redonner enfin le goût des mathématiques aux élèves de France.

Par ailleurs, Thierry Dias vient de publier « Enseigner les mathématiques à l'école », aux éditions Magnard, un livre qui s'adresse autant aux enseignants du terrain qu'aux étudiants en formation dans les HEP.