

L'apprentissage de la géométrie dans la scolarité obligatoire : une dialectique entre objets sensibles et objets théoriques.

T. Dias

19 août, 11h-12h30

Résumé

Le cours traitera principalement de la nature des objets mathématiques et plus précisément de leur lien avec la réalité. L'idée forte qui sera développée est que le passage du sensible au théorique nécessite de nombreux *va et vient* et ne se limite pas à une transition progressive et linéaire de l'un à l'autre. Il s'agit de mettre en évidence une dialectique : objet sensible / objet théorique, plutôt qu'une représentation du type montée progressive du concret vers l'abstrait, du réel vers l'idéal tel que cela ressort, par exemple dans les instructions officielles relatives à l'enseignement de cette discipline la géométrie dans le premier degré. La dialectique dont il est question fait référence à une méthode de raisonnement qui consiste à :

- analyser la réalité en mettant en évidence ses propositions et leurs contradictions,
- argumenter en vue de valider, prouver, de démontrer.
- revenir aux objets sensibles pour mettre à l'épreuve les élaborations théoriques etc...

Dans ce cadre de recherche, recourir à la dimension expérimentale c'est permettre et surtout multiplier les allers et retours entre les objets (réels et formels, sensibles et théoriques) par des confrontations (adéquation, non adéquation), des vérifications (confirmer ou infirmer une hypothèse), des argumentations (prouver un raisonnement, convaincre dans un débat). Les va-et-vient se font entre les modèles (puisque l'on travaille avec des objets qui ne sont pas donnés mais construits dans le but de représenter) et des axiomes, afin d'articuler forme et contenu dans la perspective ouverte par Tarski d'une définition qui soit matériellement adéquate et formellement correcte. Nous précisons ici que la notion de « réalité » ou « d'adéquation matérielle » ne se limite pas aux objets matériels, mais comprend les objets mathématiques suffisamment familiers pour le sujet pour que les rétroactions du milieu, consécutives à ses actions, lui fournisse des informations fiables sur lesquelles s'appuyer pour émettre des conjectures et/ou s'engager dans un processus de preuve.

En appui sur des situations de recherche en géométrie, nous interrogerons le milieu de type expérimental (Bloch, 2001) en analysant la co-construction dans la situation entre le travail des élèves et celui de l'enseignant, entre le langage et les actions sur les objets sensibles et/ou théoriques. L'hypothèse étant que les données fournies par la construction (action) des élèves fournissent des paramètres (des variables) qui interviennent directement dans le milieu du professeur : l'action pédagogique, la conduite de la classe s'en trouve modifiée. Nous développerons l'idée du laboratoire de mathématique comme modélisation appropriée de ce milieu.

Le cadre choisi pour l'étude des corpus provient de l'enseignement spécialisé. Nous faisons en effet l'hypothèse que le contexte de l'ASH (adaptation et scolarisation des élèves handicapés), par la spécificité de l'environnement didactique, fournit un observatoire privilégié pour étudier les questions qui nous occupent ici relativement à l'enseignement et l'apprentissage de la géométrie, en particulier parce qu'il permet de jouer sur un effet de loupe. Nous concluons notre étude sur les perspectives de recherche ouvertes par cette approche.

Références

- BLOCH, I. (2001), Différents niveaux de modèles de milieu dans la théorie des situations, Actes de la 11ème école d'été de Didactique des Mathématiques, La Pensée Sauvage
- LE BERRE Guy (2006), L'évasion des polyèdres, Mathématiques
- CONNE, F. (1999), Faire des maths, faire faire des maths, regarder ce que ça donne in *Le cognitif en didactique des mathématiques*, Les Presses de l'Université de Montréal
- CONNE, F. & al. (2004), L'enseignement spécialisé : un autre terrain de confrontation des théories didactiques à la contingence, Actes 200
- DIAS, T. et DURAND-GUERRIER, V. (2005), Expérimenter pour apprendre, Repères IREM n°60
- DURAND-GUERRIER, V; & DIAS, T. , L'interprétation des énoncés en mathématiques. Un exemple en géométrie des solides, communication du symposium La sémantique logique comme concept organisateur pour un questionnement épistémologique des disciplines scolaires, à paraître in *Actes du colloque : Quelles références épistémologiques pour les didactiques*, Bordeaux, 25-27 mai 2005.
- DURAND-GUERRIER, V. et HERAULT, J.L. (2006), Définition et règle, le mythe de la transparence en géométrie, in *Interactions verbales, didactiques et apprentissage*, Presses Universitaires de Franche-Comté, 139-167
- GARDIES, J.C. (2004) *Du mode d'existence des objets de la mathématique*, Vrin
- GRANGER Gilles Gaston (1999) *La pensée de l'espace*, Odile Jacob, Sciences
- HACKING, I. (2006), Cours donnés au collège de France
- LELONG, P. (2004), Le réel et les concepts en mathématique : une stratégie de création, in *Le réel en mathématiques*, Psychanalyse et mathématiques, ALGAMA éditeur, diffusion Le Seuil
- NICOD, J. (1923) *La géométrie dans le monde sensible*, réédition, PUF, 1992
- PETITOT, J. (?), *Idéalités mathématiques et réalité objective*, *Approche transcendantale*, Séminaire d'Epistémologie des Mathématiques
- TARSKI, A. (1944). La conception sémantique de la vérité et les fondements de la sémantique in *Logique, sémantique et métamathématique*, volume 2 : 265-305. Armand Colin, 1972.
- TARSKI, A. (1960) *Introduction à la logique*. Paris-Louvain

Atelier : Dialectique entre objets sensibles et objets théoriques. Etude de cas en géométrie des solides

Viviane DURAND GUERRIER
Thierry DIAS
IUFM de LYON
LEPS-LIRDHIST, université LYON 1

Nous nous proposons dans cet atelier d'explicitier et d'illustrer ce que nous entendons par « l'expression » dialectique entre objets sensibles et objets théoriques à partir de l'étude de deux ou trois corpus recueillis lors de la mise en œuvre d'une même situation permettant de travailler les relations entre l'espace et le plan.

L'atelier se déroulera sur trois séances :

Séance 1 : explicitations des références théoriques ; présentation des enjeux de la situation et des enjeux des corpus

Séance 2 : analyse par groupe des corpus à partir d'un questionnement proposé aux participants

Séance 3 : synthèse des analyses des participants et perspectives

Bibliographie spécifique autour de la situation de l'atelier :

DIAS, T. , 2005, La dimension expérimentale en mathématiques : mythe ou réalité ?, in *Actes des 4ème rencontres de l'ARDIST*, Lyon.

DIAS, T. , 2006, Présentation du corpus mathématique Polyèdre, Presses Universitaires de Franche Comté dans *les actes des journées d'études Interactions Verbales, Didactiques et Apprentissage*, IUFM de Lyon, 19-20 mai 2005

DIAS, T. & DURAND-GUERRIER, V. : 2005, Expérimenter pour apprendre en mathématiques, *Repères IREM*, 60, 61/78.

DURAND-GUERRIER, V. , Retour sur le Schéma de la validation explicite dans la théorie des situations didactiques à la lumière de la théorie des modèles de Tarski, à paraître in *Actes du colloque : Quelles références épistémologiques pour les didactiques*, Bordeaux, 25-27 mai 2005. DURAND-

GUERRIER, V; & DIAS, T. , L'interprétation des énoncés en mathématiques. Un exemple en géométrie des solides, communication du symposium La sémantique logique comme concept organisateur pour un questionnement épistémologique des disciplines scolaires, à paraître in *Actes du colloque : Quelles références épistémologiques pour les didactiques*, Bordeaux, 25-27 mai 2005.

DURAND-GUERRIER, V. & HERAUD, J.L. , 2006, Définitions et règles en mathématiques. Le mythe de la transparence, Presses Universitaires de Franche Comté dans *les actes des journées d'études Interactions Verbales, Didactiques et Apprentissage, IUFM de Lyon, 19-20 mai 2005*.

A propos des objets mathématiques :

GARDIES, J.L., 2004, Du mode d'existence des objets de la mathématique, PARIS-VRIN

Voir note de lecture sur : http://educmath.inrp.fr/Educmath/lectures/recentes/copy_of_note1

Atelier : Jeux et enjeux de langage dans la construction d'un vocabulaire de géométrie spécifique et partagé en cycle 3

Anne-Cécile Mathé, Thomas Barrier
LIRDHIST, Université LYON 1

Dans cet atelier, nous présentons un travail de thèse montrant, à partir de l'analyse d'un dispositif d' « Atelier » de géométrie en cycle 3, dans quelle mesure les « jeux de langage » produits par la résolution de situations problématiques sur les solides peuvent favoriser la construction par les élèves de nouvelles connaissances relatives à un vocabulaire de géométrie spécifique. Accordant une attention particulière à la dimension interactive du processus de construction des connaissances et au rôle du langage dans ce processus, notre travail vise à apporter une contribution sur ce que les interactions langagières permettent de faire en classe de mathématiques et sur certains moyens permettant à l'enseignant de les utiliser pour favoriser, permettre l'apprentissage.

A travers diverses activités, nous proposerons d'utiliser des outils conceptuels issus de la sémantique logique pour l'étude d'interactions langagières choisies. Nous envisagerons alors les enjeux didactiques de l'apprentissage et de l'enseignement d'un vocabulaire spécifique et partagé à la fin de l'école primaire et dégagerons, au regard des difficultés ainsi mises en évidence, les apprentissages permis par les « jeux de langage » des situations proposées dans l'Atelier de géométrie étudié.

Références bibliographiques

BOUCHARD R. et ROLET C. (2003), Pour une méthodologie d'analyse didactico-interactionnelle des pratiques enseignement/apprentissage : A propos d'une séance de mathématiques à l'école primaire, in *Actes du colloque « Construction des connaissances et langage dans les disciplines d'enseignement »*, Bordeaux

CLEMENT P., HERAUD J-L., ERRERA J-P. (2004), Paradoxe sémantique et argumentation : analyse d'une séquence d'enseignement sur les grenouilles au cycle 2, *Aster* n° 38, pp.123-150.

DUMAS CARRE A., WEIL-BARAIS A. (1998), Les interactions didactiques. Tutelle et/ou médiation ?, in Dumas Carré A. et Weil-Barais A. (dir.) *Tutelle et médiation dans l'enseignement scientifique* (1-15), Berne, Peter Lang.

DURAND-GUERRIER, V. and DIAS T. (à paraître). L'interprétation des énoncés en mathématiques. Un exemple en géométrie des solides. *Actes du colloque : Quelles références épistémologiques pour les didactiques*. Bordeaux, 25-27 mai 2005.

DURAND-GUERRIER V. and HERAUD J.-L. (2007). Définition et règle, le mythe de la transparence en géométrie. *Interactions verbales, didactiques et apprentissages*. M.-C. Guernier, V. Durand-Guerrier and J.-P. Sautot, Presse Universitaire de Franche-Comté.

- DURAND – GUERRIER V, HERAUD J. L., TISSERON C. (coord.).(2006) *Jeux et enjeux de langage dans l'élaboration des savoirs*, P. U. L.
- MATHE A.C. (2004), Analyse d'une situation d'argumentation en géométrie des solides en classe de CM1 CM2, *Grand N n°74* (33 - 51), IREM de Grenoble.
- MATHE A.C. (2006), Élaboration d'une référence partagée : un exemple en géométrie des solides en classe de CM1 – CM2, in Durand-Guerrier V., Héraud J. L. Tisseron C. (coord.) *Jeux et enjeux de langage dans l'élaboration des savoirs*, P. U. L.
- PLANTIN C. (1996), *L'argumentation*, Mémo Seuil
- QUINE W.V.O. (1975), On empirically equivalent systems of the world, *Erkenntnis*, n° 9
- QUINE W.V.O (1975), Philosophie de la logique, Paris : Aubier - Montaigne
- QUINE W.V.O. (1996), Les deux dogmes de l'empirisme, in *De Vienne à Cambridge*, traduction fr. M. Clavelin, Paris : Gallimard, coll. « T.E.L »
- SARRAZY B. (2005). La théorie des situations : une théorie anthropologique des mathématiques ? *Autour de la théorie des situations*. Grenoble, La pensée sauvage (375-390).
- SENSEVY G., MERCIER A. et SCHUBAUER–LEONI M.L.(2000), Vers un modèle de l'action didactique du professeur, à propos de la course à 20, in *Recherches en Didactique des Mathématiques*, vol .20/3 (263 -304), Grenoble : La Pensée sauvage .
- SENSEVY G. (2002), Des catégories pour l'analyse comparée de l'action du professeur : un essai de mise à l'épreuve, in *Études des pratiques effectives : l'approche des didactiques* (25-46), Grenoble : la Pensée sauvage.
- TISSERON C. (2005), Autour de la rationalité (en référence à Gilles Gaston Granger), in *Actes électroniques du colloque « Didactiques : quelles référence épistémologiques ? »*, Bordeaux
- VYGOTSKI L. (1934 – 1937, trad.fr 3^{ème} édition 1998), *Pensée et langage*, Paris : La Dispute,
- WITTGENSTEIN L. (1945, trad. 1963 et 2005), *Investigations philosophiques*, Gallimard