

Rôles et responsabilités des professeurs et des élèves dans les démarches d'investigation et dans la résolution de problèmes

Michèle Marie Renée Gandit, Francesca Morselli, Sidi Sokona Bekaye

▶ **To cite this version:**

Michèle Marie Renée Gandit, Francesca Morselli, Sidi Sokona Bekaye. Rôles et responsabilités des professeurs et des élèves dans les démarches d'investigation et dans la résolution de problèmes : Compte-rendu du groupe de travail n°10, colloque Espace Mathématiques Francophone 2015. Pluralités culturelles et universalité des mathématiques : enjeux et perspectives pour leur enseignement et leur apprentissage, EMF 2015, Oct 2015, Alger, Algérie. halshs-02021765

HAL Id: halshs-02021765
https://shs.hal.science/halshs-02021765

Submitted on 16 Feb 2019

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.

RÔLES ET RESPONSABILITÉS DES PROFESSEURS ET DES ÉLÈVES DANS LES DÉMARCHES D'INVESTIGATION ET DANS LA RÉSOLUTION DE PROBLÈMES
COMPTE-RENDU DU GROUPE DE TRAVAIL N°10

Michèle GANDIT*– Francesca MORSELLI**– Sidi SOKONA BEKAYE***

Ce texte rend compte du travail effectué dans le groupe. Il donne les grandes lignes développées dans les présentations et les discussions, sans reprendre les communications telles quelles, celles-ci figurant dans les actes.

Le groupe de travail comptait onze participants, venant de six pays : Algérie (Samia Méhadenne), Italie (Francesca Morselli), France (Grégoire Charlot, Michèle Gandit, Jean-Baptiste Lagrange, Bernard Le Feuvre, Christian Mercat), Suisse (Maud Chanudet, Sylvie Coppé), Tunisie (Benoît Ray). Il est appréciable que ce collectif ait été constitué de personnes exerçant des métiers divers en lien avec les mathématiques et leur enseignement : des enseignants de mathématiques en lycée, ayant des pratiques innovantes, des formateurs d'enseignants, des chercheurs en mathématiques, des chercheurs en didactique des mathématiques, des formateurs d'enseignants de mathématiques.

Compte tenu du temps alloué au groupe de travail (quatre plages de deux heures et une plage d'une heure et demie), les participants ont apprécié de pouvoir échanger de façon satisfaisante sur chacune des contributions proposées. Les questions sur celles-ci étaient anticipées, puisque chaque participant au groupe de travail avait eu la possibilité de prendre connaissance des textes, avant leur présentation au groupe.

Les responsables du groupe de travail avaient choisi d'organiser le travail selon trois axes, afin de traiter certaines questions soulevées dans les conclusions du GT10 de EMF 2012, sur la démarche d'investigation dans la classe de mathématiques (Matheron & al, 2012) : le premier, de façon générale, revient sur ce qu'est une démarche d'investigation en mathématiques et ses liens avec la résolution de problèmes, le second traite du rôle de l'enseignant(e) et le troisième du rôle des élèves, au sein des enseignements relevant de démarches d'investigation. Dans le texte qui suit, nous reprenons ces axes au travers des présentations de chacun des participants. Nous revenons sur chacune des présentations et du temps d'échange qui l'a suivie. Auparavant, nous proposons une présentation un peu générale.

I. UNE VUE D'ENSEMBLE SUR LE TRAVAIL DU GROUPE

Les différentes présentations et les échanges au sein du groupe montrent la multiplicité des pratiques d'enseignement que recouvre actuellement l'expression « démarches d'investigation ». Il est aussi bien question de posture scientifique des élèves qu'on cherche à développer dans un cours dédié à la résolution de problèmes (Chanudet) ou dans des ateliers de recherche réservés à quelques élèves volontaires (Ray) que de phases de travail particulières au sein du cours que suivent ordinairement les élèves, en lien avec l'apprentissage de concepts mathématiques ou théorèmes. Il est généralement question

* Université Grenoble Alpes – France – michele.gandit@univ-grenoble-alpes.fr

** Institution – Italie – francesca.morselli@unito.it

***Institution – Mali – sbsokona@gmail.com

d'investigation guidée au travers de tâches bien précises, proposées par l'enseignant. Pour Morselli, l'enseignant part de situations « ouvertes » où les élèves sont amenés à formuler des conjectures et à argumenter. Lagrange et Le Feuvre proposent une résolution de problèmes par groupes sur le thème de la modélisation fonctionnelle, chaque groupe apportant sa contribution particulière à la résolution générale du problème. Dans le *débat scientifique préparatoire* (Charlot), le guidage se fait par l'enchaînement des questions posées, permettant aux élèves de faire des conjectures et d'argumenter collectivement pour étudier un champ mathématique qu'ils ne connaissent pas encore. Enfin Coppé étudie une phase d'interactions didactiques (au sens de Sensevy, 2007) qui se situe dans une séance relevant d'une pratique plus ordinaire que celles qui sont citées ci-dessus.

La collaboration avec d'autres disciplines que les mathématiques est évoquée dans deux présentations (Ray, d'une part, Lagrange et Le Feuvre, d'autre part), de même que le lien avec la modélisation.

Les apprentissages visés explicitement au travers des enseignements mettant en œuvre une investigation des élèves se situent sur un continuum entre, d'une part, l'acquisition de compétences relevant de la recherche scientifique, sans visée d'apprentissages de notions mathématiques, à l'une des extrémités, d'autre part, la compréhension de concepts et de propriétés mathématiques, grâce à l'acquisition de méthodes scientifiques, à l'autre extrémité. On peut résumer en utilisant les différents ordres de connaissances développés par Sackur et al. (2005) : les apprentissages visés se situent sur un continuum entre, d'un côté, des connaissances d'ordre II uniquement et, de l'autre côté, des connaissances d'ordre I, acquises en utilisant des connaissances d'ordre II. L'explicitation de ces dernières aux élèves n'est cependant pas toujours présente dans plusieurs des dispositifs présentés, alors qu'elle apparaît comme centrale dans d'autres. Le point de vue de l'évaluation, adopté dans ces dernières, semble favorable à cette explicitation.

Différents projets européens sont cités comme points d'appuis aux recherches présentées dans le groupe de travail. Dans la continuité du projet S-TEAM (Science Teacher Education Advanced Methods), qui s'inscrit dans la dynamique soutenant le développement des enseignements scientifiques fondés sur les démarches d'investigation, le projet ASSIST-ME (Assess Inquiry in Science, Technology and Mathematics Education) étudie plus particulièrement la question de l'évaluation dans ces types d'enseignements. La communication de Sylvie Coppé y fait explicitement référence. La question de l'évaluation d'activités de résolution de problèmes est reprise dans l'intervention de Maud Chanudet qui situe sa recherche dans le cadre d'un cours dédié spécifiquement à la démarche d'investigation, dans l'enseignement secondaire genevois. Des pratiques d'évaluation formative en mathématiques sont également abordées, en lien avec l'apport d'une technologie numérique, dans la présentation de Francesca Morselli qui se situe dans le cadre du projet FaSMEd (Formative Assessment in Science and Mathematics Education) et qui se préoccupe plus particulièrement des élèves en difficulté dans les enseignements scientifiques. Les discussions permettent d'évoquer le projet MC2 (Mathematical Creativity Squared) qui vise à développer un environnement informatique stimulant et créatif pour améliorer la créativité des élèves en mathématiques. Deux autres présentations font référence aux recherches dans les IREM[1] : le groupe *Casyopée* de l'IREM de Rennes (Jean-Baptiste Lagrange et Bernard Le Feuvre) et le groupe *Débat scientifique* de l'IREM de Grenoble (Grégoire Charlot). Enfin Benoît Ray s'appuie sur une Action Pédagogique Pilote, nommée « Tous chercheurs ».

[1] Instituts de Recherche sur l'Enseignement des Mathématiques

II. PRESENTATIONS ET DISCUSSIONS

L'aspect investigation est décrit sous la forme « essayer – conjecturer – tester – prouver » dans le cours relatif à la résolution de problèmes, présenté par Maud Chanudet. Elle précise que les enseignants, chargés de ce cours, ressentent la nécessité d'avoir accès aux démarches des élèves. Pour ce faire, ils recourent à un dispositif issu de la recherche en didactique, les *narrations de recherche*. Cet outil, conçu à l'origine, pour favoriser chez les élèves l'écriture de mathématiques, se transforme ainsi en un outil permettant aux enseignants d'évaluer l'acquisition par les élèves de compétences en résolution de problèmes. La nécessité se fait sentir chez les enseignants d'établir des critères permettant cette évaluation. Les questions qui se posent sont alors les suivantes : 1) Peut-on dégager des critères d'évaluation généraux, indépendants des problèmes ? 2) Que doit-on et que peut-on évaluer, en termes de savoirs, savoir-faire, compétences relatifs à la résolution de problèmes ? 3) En quoi et comment le travail avec les narrations de recherche participe-t-il à la construction de savoirs mathématiques et lesquels ? Des éléments de réponse sont apportés par Maud Chanudet (voir son texte), qui s'interroge également sur la nature de l'évaluation des narrations de recherche, permise par ces grilles de critères : sont-elles seulement un outil d'évaluation sommative ou bien peuvent-elles devenir un outil d'évaluation formative, fournissant des feedbacks, aussi bien aux enseignants qu'aux élèves, ou encore un moyen de favoriser d'autres types d'évaluation (auto-évaluation, évaluation entre pairs, co-évaluation). Elle constate enfin que, la plupart du temps, les critères d'évaluation sont communiqués aux élèves, mais que ceux-ci portent davantage sur l'aspect narration que sur l'aspect recherche. On peut néanmoins conclure que la confection d'un outil d'évaluation permet une objectivation des compétences en matière d'investigation, pouvant déboucher sur une institutionnalisation à l'issue de la recherche d'un problème.

Ce point de vue de l'évaluation est abordé, mais de manière beaucoup moins marquée, dans la communication de Benoît Ray qui met, davantage en avant la posture de chercheur que doit adopter l'élève face à un problème qui ne relève pas essentiellement des mathématiques. Il questionne ainsi plus largement les moyens à se donner pour faire vivre d'authentiques pratiques interdisciplinaires engageant les mathématiques. Les deux exemples développés – 1) Mouvement brownien ; 2) Hasard et probabilités – concernent des élèves de lycée (16-17 ans) de la série scientifique. Le travail sur la modélisation est développé au cours de l'investigation menée par les élèves. L'enseignant n'a pas sa posture habituelle de détenteur du savoir, il encadre la recherche des élèves, il est secondé par un chercheur. En référence au modèle des enseignements scientifiques fondés sur l'investigation, développé par Grangeat (2013), Benoît Ray développe en quoi les modalités qu'il propose relèvent d'un tel enseignement : l'enseignant construit un problème avec les élèves sur un thème donné, il propose une consigne ouverte et un matériel libre, il favorise la responsabilisation des élèves dans la conduite de l'investigation en mettant à leur disposition des outils d'auto-évaluation, il incite les élèves à argumenter en leur faisant justifier leurs réponses par des savoirs ou des résultats. En revanche, le dispositif ne prend pas en compte la diversité des élèves et ne favorise pas non plus l'explicitation des savoirs en jeu. L'acquisition de ces derniers est cependant évaluée implicitement par l'intermédiaire de la conférence que les élèves doivent donner pour présenter leurs travaux et leurs résultats. Par rapport à ce dispositif, le groupe de travail s'est questionné sur le risque d'accroissement des inégalités entre les élèves. Pourquoi ne pas proposer un tel dispositif à un plus grand nombre d'élèves, voire à tous les élèves ?

La modélisation est également très présente dans le dispositif d'investigation proposé par Jean-Baptiste Lagrange et Bernard Le Feuvre. Il vise à faire comprendre aux élèves l'aspect de dépendance qui sous-tend les fonctions et à leur permettre de s'approprier le formalisme fonctionnel de façon à ce qu'il devienne opérationnel dans la recherche de problèmes. Le

cadre de modélisation fonctionnelle qui est présenté peut se décrire très succinctement comme un cycle mettant en jeu : problème – figure dynamique – quantification, covariation entre grandeurs – fonction algébrique (domaine, formule, graphe, table) – traitement mathématique – problème… Les limites constatées de ce cadre de modélisation fonctionnelle amènent les auteurs à dépasser la résolution de problèmes par modélisation en recourant à la *dialectique des média et des milieux* (Chevallard, 2007). A la différence de la pratique usuelle de la résolution de problèmes en mathématiques, l'investigation, dans cette dialectique, passe par une recherche de solutions déjà obtenues sur le problème en jeu, de stratégies de résolutions différentes, en bref, par une sélection et un traitement d'informations de provenances diverses. L'expérimentation décrite, prenant place dans le cadre habituel d'une classe de terminale scientifique (élèves de 17-18 ans), montre ainsi comment le milieu est enrichi d'éléments qui peuvent être reconnus par les élèves comme de même nature que ceux qu'ils seraient allés chercher de leur propre initiative. Il s'agit de trouver une fonction qui modélise, dans un repère donné, la courbe dessinée par un câble principal du pont de Golden Gate. Les auteurs repensent les composantes du cycle de modélisation fonctionnelle comme différents espaces de travail fonctionnels : le dispositif physique, la figure dynamique, les grandeurs, l'algèbre. Un même objet prend ainsi sens dans chacun de ces espaces : une dépendance mécanique dans le dispositif physique correspond à une co-variation géométrique dans la figure dynamique, qui elle-même est vue comme une co-variation entre mesures, variables dans l'espace des grandeurs, qui devient une fonction définie par une formule dans l'espace de l'algèbre. La question qui se pose à notre groupe de travail est la suivante : compte tenu des contraintes des classes de lycée, est-il possible de faire vivre aux élèves des situations problématiques, associant plusieurs espaces de travail fonctionnels avec un contrôle efficace de la dialectique media-milieux ? L'expérimentation (déjà évoquée ci-dessus) est décomposée en trois temps : au cours du premier temps, des investigations autour d'une même question sont conduites par un ou plusieurs groupes, chacune dans un espace de travail spécifique ; dans un deuxième temps, les groupes sont déconstruits et reconstruits de façon à ce que, dans chacun des nouveaux groupes et pour chacun des espaces de travail, les résultats des groupes initiaux puissent être communiqués par un(e) élève ; dans un troisième temps, une synthèse est élaborée collectivement. Les conclusions de cette expérimentation montrent que les élèves ont adhéré au dispositif, que les différents aspects de la question ont été abordés, que la dialectique media-milieux fonctionne. Il faut cependant veiller à l'adéquation des objectifs et de la mise en œuvre dans chacun des groupes d'investigation, ainsi qu'à la mise en lien des résultats des différentes investigations. C'est ce dernier point qui a été questionné :. est-il possible que des élèves puissent résoudre un problème à partir de la résolution de sous-problèmes induits, traités séparément, sans qu'ils aient pu être auteurs de la séparation du problème en sous-problèmes et sans qu'ils en aient une vision complète ?

Grégoire Charlot fait vivre d'abord aux participants un débat scientifique, qu'il nomme *débat scientifique pré-cognitif*, sur des mathématiques de niveau master (algèbre linéaire). Il envisage ensuite une discussion sur deux points : 1) les postures de l'enseignant et des élèves ; 2) l'utilisation de cette séance comme un moyen de faire la dévolution aux enseignants de cette modalité d'enseignement qu'est le débat scientifique. On peut ainsi rapprocher ce mode de présentation utilisé par Grégoire Charlot de ce que Kuzniak (1994) appelle une stratégie d'homologie, au sens où elle repose sur une sorte d'homologie de structure supposée entre la formation des étudiants ou des élèves et la transmission aux participants au groupe de travail. Plusieurs des participants sont difficilement entrés dans la situation proposée. Des raisons peuvent être avancées, mais ce n'est pas le lieu de les développer. La discussion qui a suivi le débat a remis en question le terme de *pré-cognif*, qui pourrait laisser croire que, pendant ce type de débat, les élèves (ou étudiants) ont une activité qui ne relève pas encore du cognitif, alors qu'il n'en est rien. Grégoire Charlot propose alors de prendre le terme de *débat*

scientifique préparatoire, même s'il peut laisser penser, à tort, qu'il s'agit seulement d'une « activité préparatoire », du type de celles qu'utilisent actuellement la plupart des enseignants pour démarrer un chapitre. La discussion porte également sur les raisons de la rupture marquée, dans cette forme de cours, entre la phase où les élèves débattent et la phase magistrale où l'enseignant reprend la main sur le savoir, sans donner la parole aux élèves. Cette rupture ne fait pas consensus malgré l'argument selon lequel il y a nécessité, d'une part, de protéger la phase de débat où les élèves sont amenés à s'engager, d'autre part, d'éviter que les élèves, posant des questions lors de la phase d'institutionnalisation, ne s'appuient sur les connaissances de l'enseignant et reviennent à une position plus classique de récepteur de savoir, sans vraiment le prendre en charge. Enfin la discussion sur l'utilisation de cette situation de débat comme un moyen de dévolution du débat scientifique aboutit à un certain consensus sur le fait que le format d'une heure est trop court pour permettre aux participants de s'imprégner de la problématique générale et d'être confrontés à certains obstacles épistémologiques, avant de recevoir le cours prévu par l'enseignant. Celui-ci est reconnu comme n'étant pas une institutionnalisation. Pourquoi ne pas y reconnaître une phase de dévolution ?

Sous une forme totalement différente, l'argumentation est également centrale dans la communication de Francesca Morselli[2], mais présentée comme un outil d'évaluation formative, subordonnée à l'utilisation d'une technologie numérique. Le dispositif de mise en investigation des élèves (10-14 ans) repose sur un travail de la classe en petits groupes, chaque groupe ayant à sa disposition une tablette numérique, qui lui permet de travailler et de communiquer avec l'enseignant, qui lui, dispose d'un logiciel de gestion de ces tablettes. Le travail permet une approche de l'algèbre, des relations et fonctions introduites dans différents registres. A partir d'une situation « ouverte », les élèves sont amenés à proposer des conjectures, à les valider, à réfléchir sur différentes approches possibles et sur les façons de les présenter. Des arguments de sources diverses sont amenés par écrit aux élèves, ceux-ci doivent se prononcer sur leur validité. La technologie utilisée permet à l'enseignant et aux élèves d'avoir rapidement une vision des positions prises par les élèves. Il s'ensuit une discussion organisée par l'enseignant de manière à engager les élèves à expliciter leurs choix, ainsi que leurs raisons de changer d'avis. On constate que des rétroactions sur la tâche ont lieu entre pairs, de même que des rétroactions sur le processus de résolution de la tâche, ces rétroactions permettant à l'enseignant de guider et modifier son enseignement. La conclusion repose sur quatre points concernant l'apport de l'utilisation de cette technologie numérique. 1) Elle permet à l'enseignant de saisir plus rapidement les difficultés des élèves et l'aide à faire comprendre aux élèves ce qu'ils peuvent faire pour améliorer ou corriger leurs réponses. 2) Elle simplifie la gestion des discussions en classe et facilite la comparaison entre les réponses des élèves. 3) Elle aide les élèves à mieux comprendre la pertinence (ou non) de leurs réponses et la façon de les améliorer ou de les corriger. 4) Elle permet aux élèves de mieux faire face à leurs pairs et les aide à comprendre un mode de raisonnement qui n'est pas le leur. La discussion du groupe a porté sur le qualificatif « méta » utilisé par Francesca Morselli, relativement aux stratégies d'explication et de validation en mathématiques : l'apprentissage à expliquer et à justifier mathématiquement apparaît en effet comme relevant explicitement des apprentissages de la discipline, et non des apprentissages « méta » (un peu dehors de la discipline). Des questions restent posées, que nous répartissons en quatre blocs : 1) Pourquoi ajouter le mot d'explication à démarche d'investigation ? Est-ce pour renforcer l'aspect de communication de la démarche ? Y a-t-il un cadre théorique qui le précise ? Si oui, lequel ? 2) L'habillage de l'exercice proposé a semblé artificiel. Il faudrait argumenter les choix qui ont

[2] La communication de Francesca Morselli a été présentée par Michèle Gandit, sur la base d'un diaporama enrichi par l'auteur de commentaires et d'éléments nouveaux par rapport au texte proposé.

été faits de cet habillage. 3) L'utilisation des tablettes permet un sondage. Quels arguments peut-on avancer concernant l'utilisation de cette technologie pour réaliser un tel sondage, alors que celui-ci peut se réaliser à moindre coût, semble-t-il, directement, en demandant un vote à main levée ? S'agit-il de rassurer les élèves qui n'osent pas parler ? Dans ce cas, n'est-ce pas un peu étonnant (et même troublant pour l'avenir) d'interposer un objet entre l'élève et le(a) professeur(e) pour faciliter la communication entre eux ? Cela ne renforce-il pas la communication entre professeur et élève, au détriment de la communication entre pairs ? S'agit-il, pour l'enseignant(e) d'avoir un retour très rapide de ce que pense la classe, alors que faire ce bilan à partir des réponses à main levée demanderait plus de temps ? 4) Le débat qui s'engage, à la suite du sondage, est-il bien oral, sans utilisation des tablettes ?

Les présentations précédentes montrent une variété importante des modalités de mise en œuvre de l'investigation des élèves. Mise à part la dialectique des media et des milieux, déjà citée ci-dessus, peu de cadres théoriques se sont développés en didactique des mathématiques relativement aux démarches d'investigation. Sylvie Coppé fait état de la difficulté de se démarquer des cadres connus (en lien avec la résolution de problèmes) et d'un manque en didactique pour analyser les interactions didactiques dans les enseignements relevant d'une démarche d'investigation, aussi bien du point de vue de l'élève que du point de vue de l'enseignant. dans sa communication, elle propose d'adopter une entrée par l'évaluation formative, pour requestionner les cadres théoriques bien connus de la didactique. Elle fait remarquer la prépondérance, dans les classes, de l'évaluation sous son aspect sommatif, malgré une volonté institutionnelle (depuis une dizaine d'années) de développer l'évaluation par compétences. Cette dernière s'appuie nécessairement sur des évaluations régulières prenant en compte la progression des apprentissages dans la durée et suppose la mise en place de situations d'évaluation pertinentes, telles que proposées lors des mises en investigation des élèves. Sylvie Coppé propose une analyse des interactions didactiques au cours d'une séance « ordinaire » avec des élèves (14-15 ans) sur le signe d'un produit de nombres relatifs, où l'enseignante instaure un dialogue dans la classe, d'une dizaine de minutes, qu'on peut interpréter comme « une phase d'évaluation formative dans l'interaction ». Pour cette analyse, elle utilise un modèle en cycles développé par Furtak et al. (2005) qu'elle résume sous la forme : « Poser une question aux élèves - Obtenir une réponse - Prendre en compte cette réponse, l'intégrer dans le discours - Avoir une action sur cette réponse - Utiliser la réponse de l'élève. » Elle montre comment cette analyse des interactions partant d'une entrée par l'évaluation formative, peut être replacée ou non dans d'autres cadres relevant de la didactique des mathématiques, permet, d'une part, « de mieux repérer et analyser la nature des interactions professeur/élèves », d'autre part, « de mieux analyser le partage des responsabilités entre les élèves et la professeure qui mène le débat avec de nombreuses interactions ».

III. CONCLUSION

Les diverses présentations ont montré des *démarches d'investigation* mises en œuvre aussi bien en dehors de la classe, avec des élèves motivés par l'aspect recherche, que dans un contexte scolaire, avec recours à des outils numériques pour aider des élèves en difficulté. Elles ont également indiqué que ces démarches recouvraient des modalités de travail avec les élèves, complètement différentes : étude par groupe de certains aspects d'un problème (un aspect différent par groupe), puis construction de la réponse au problème par assemblage des travaux des groupes ; débat scientifique sur des conjectures ou questions, amenées successivement par l'enseignant(e) ; phases d'interactions didactiques à partir d'un problème posé aux élèves. Néanmoins, un point commun se dégage de trois des présentations, c'est le recours aux cadres théoriques de l'évaluation, notamment formative. C'est une nouveauté par

rapport aux travaux du GT10 de EMF 2012, dont la conclusion mentionne bien la question de l'évaluation, mais pas celle de l'évaluation formative. Il semblerait ainsi que les cadres théoriques actuels de la didactique des mathématiques ne sont pas suffisants pour analyser les enseignements de mathématiques fondés sur l'investigation, notamment sur le plan des interactions didactiques. On peut faire par ailleurs l'hypothèse que la mise en place de ce type d'enseignement est encore trop déstabilisante pour être installée dans les pratiques en mathématiques, dans le cadre du cours ordinaire. Elle pourrait même, si l'on ne prend pas garde à certains de ses aspects, augmenter les inégalités entre élèves. Il faut donc évaluer ce type d'enseignement par rapport aux apprentissages des élèves. On propose donc de croiser les cadres théoriques relatifs à l'évaluation, peu étudiée jusqu'à maintenant en didactique, avec ceux que nous connaissons. Cela permettrait d'analyser plus finement les interactions didactiques et de suivre chaque élève, dans la perspective de travailler à la réduction des inégalités entre élèves et à l'installation des démarches d'investigation dans la classe.

ELEMENTS BIBLIOGRAPHIQUES

CHEVALLARD Y. (2007), « Un concept en émergence : la dialectique des médias et des milieux », G. Gueudet & Y. Matheron (dirs.), Actes du séminaire national de didactique des mathématiques, année 2007, Paris, ARDM et IREM de Paris 7, p. 344-366.

GRANGEAT M. (2013), « Modéliser les enseignements scientifiques fondés sur les démarches d'investigation : développement des compétences professionnelles, apport du travail collectif », *Les enseignants de sciences face aux démarches d'investigation*, M. Grangeat (dir.), Grenoble, Presses universitaires de Grenoble, p. 155-184.

KUZNIAK A (1994). Etude des stratégies de formation en mathématiques utilisées par les formateurs de maîtres du premier degré.. Histoire et perspectives sur les mathématiques. Université Paris VII. <tel-01251462>

MATHERON Y., MORSELLI F., RENE DE COTRET S. & SCHNEIDER M. (2012), « La démarche d'investigation dans la classe de mathématiques, fondements et méthodes », Compte-rendu du groupe de travail GT10, EMF 2012, http://www.emf2012.unige.ch/images/stories/pdf/Actes-EMF2012/Actes-EMF2012-GT10/EMF2012GT10CR.pdf, consulté le 28 janvier 2014.

SACKUR C., ASSUDE T., MAUREL M., DROUHARD J-P. & PAQUELIER Y. (2005). L'expérience de la nécessité épistémique. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 25 (1), 57-90.

LES CONTRIBUTIONS AU GROUPE DE TRAVAIL N°10

Maud CHANUDET, maud.chanudet@unige.ch : Questions posées par l'évaluation d'activités de résolution de problèmes : le cas de l'heure de « développements en mathématiques » au cycle d'orientation à Genève.

Grégoire CHARLOT, gregoire.charlot@ujf-grenoble.fr : Le débat scientifique en classe ou en amphi.

Sylvie COPPE, Sylvie.Coppe@unige.ch : Questions soulevées par la mise en place d'évaluations formatives dans une classe ordinaire.

Annalisa CUSI, Francesca MORSELLI, Cristina SABENA, francesca.morselli@unito.it : L'évaluation formative à travers les TICE : le projet FASMED en Italie.

Jean-Baptiste LAGRANGE, Roselyne HALBERT, Christine LE BIHAN, Bernard LE FEUVRE, Marie Catherine MANENS, Xavier MEYRIER, jb.lagrange@casyopee.eu : Investigation, communication et synthèse dans un travail mathématique : un dispositif en lycée.

Benoît RAY, benoitray@yahoo.fr : Quelle place pour une démarche d'investigation en mathématiques dans le cadre d'un atelier de recherche interdisciplinaire ?