

Chap. 16 – Les textes de l'activité mathématique scolaire. Préconstruits et ressources dans la genèse des formes de l'action didactique

Florence Ligozat

16.1 Introduction

L'étude se situe dans le cadre de la théorie de *l'action conjointe* en didactique (TACD) (Sensevy & Mercier 2007, Sensevy Chap. 8, Forest & Mercier Chap. 17, Assude Chap. 18), que nous considérons spécifiée par des formes de savoir socio-culturellement déterminées (Schubauer-Leoni *et al.* 2007). Toutefois, et c'est *la raison d'être de la posture comparatiste* en didactique, l'étude ne vise pas seulement à rendre compte du façonnement du savoir dans les pratiques d'enseignement et d'apprentissage, mais plus largement, du nécessaire rapport dialectique entre les processus de décontextualisation / recontextualisation des œuvres culturelles et les « formes de vie » afférentes dans les institutions où ces œuvres sont amenées à diffuser. Ces deux mouvements solidaires sont au fondement des *faits didactiques*, qui sont ici considérés comme les émergents d'une activité humaine gouvernée par une finalité de modification de la connaissance d'une instance enseignée (l'élève).

Dans le cadre du comparatisme en didactique, les premiers travaux qui ont contribué à construire un modèle générique de l'action didactique du professeur et des élèves, se sont d'abord centrés sur l'analyse des transactions didactiques en classe. Il s'agissait de décrire les conditions d'émergence des rapports au savoir établis par le collectif que forment les élèves et le professeur, au risque de découvrir que ces rapports ont souvent une faible densité épistémique (Schubauer-Leoni *et al.* 2007, Ligozat & Leutenegger 2008). Mes travaux récents m'ont amenée à élargir la focale centrée sur les interactions didactiques *in situ*, et modélisées en TACD par les concepts de *contrat didactique*, *mesogenèse*, *topogenèse* et *chronogenèse*¹, pour saisir les niveaux de détermination (Chevallard & Cirade Chap. 2) qui président à la construction du *projet d'enseignement* par les professeurs, à l'échelle d'une année scolaire (Ligozat 2008).

Cette contribution se propose d'explorer les liens qui existent entre la manière dont des professeurs d'école primaire organisent leurs pratiques de classe en mathématiques et la structure des documents didactiques qui sont à leur disposition dans un contexte scolaire donné. J'utilise une double démarche interprétative qui croise les faits observés dans le cours de l'action et leur reconstruction éventuelle dans les discours du professeur d'une part, et l'analyse des textes institutionnels cristallisant des préconstruits épistémiques et idéologiques forgés dans les sphères de la recherche éducative, à différentes époques, d'autre part. Ces préconstruits alimentent des styles de pensée tels que définis par Sensevy (Chap. 8), à la suite de Fleck. Je propose de (re)questionner le rôle des documents qui sont à la disposition des sujets d'une institution donnée (programmes, documents d'accompagnement, méthodologie d'enseignement) comme participant à la *morphogenèse de l'action didactique*; une partie de l'agir observé en classe étant d'abord et toujours projetée dans le travail de préparation du professeur. Cette démarche se situe dans un paradigme socio-interactionniste de compréhension du didactique, dont je fais l'hypothèse qu'elle est compatible avec d'autres élaborations en cours dans le cadre de la TACD. L'étude du projet d'enseignement est actuellement un objet « sensible » dans les recherches en didactique, comme en témoignent les travaux de Margolinas et Wozniak à travers le développement de la notion d'*œuvre didactique* (Chap. 13) et la caractérisation du *travail documentaire* de l'enseignant par Gueudet et Trouche (Chap. 3).

16.2 Du « texte du savoir » aux mises en forme discursives de l'agir didactique

Dans le contexte francophone, les didactiques disciplinaires se distinguent par une tradition d'étude de l'organisation des savoirs scolaires en référence à des pratiques culturelles externes, qu'elles soient de type « pratiques savantes » dans une province de connaissances académiquement reconnue (cas des mathématiques) ou d'une façon plus générale, du type « pratiques expertes » relevant de différentes sphères d'activités sociales. Cette tradition trouve son origine dans le concept de

¹ Rappelons que la mesogenèse décrit la dynamique des rapports établis par les élèves et le professeur aux objets physiques, symboliques et/ou langagiers qui figurent dans la situation. La chonogenèse décrit la dynamique des objets promus par le professeur sur l'axe du temps, en fonction d'un enjeu de savoir à atteindre. La topogenèse décrit la dynamique des responsabilités que se partagent le professeur et les élèves dans l'émergence des différents rapports aux objets de la situation. On trouve la racine de ces concepts chez Chevallard (1985/1991; 1992) et une reformulation substantielle dans la TACD (Sensevy, Mercier & Schubauer-Leoni 2000, Sensevy & Mercier 2007, Ligozat 2008). On pourra aussi se reporter à Assude (Chap. 18).

transposition didactique mis en avant par Chevallard (1985/1991) pour théoriser les conditions d'existence des savoirs dans les institutions. Sans m'attarder sur la fécondité de ce concept, je souhaite revenir plus particulièrement sur la question du « texte du savoir » et son articulation dans la dynamique des pratiques de classe, nécessitant un double processus de (re)contextualisation / (re)personnalisation.

16.2.1 Textes et documents : éléments de terminologie

L'étude des textes pour l'enseignement, dans leur *forme écrite* à partir des documents mis à la disposition des enseignants et des élèves par l'institution scolaire, constitue un moyen d'accès privilégié à ce qui est défini comme devant être enseigné et appris, et ce, quelles que soient les disciplines considérées. La notion de *texte* est ici envisagée dans un sens qui s'inspire des travaux de Bronckart (1997) sur les rapports entre les pratiques langagières situées et le système linguistique qui les sous-tend. Selon ce dernier, un texte est une *unité de production verbale*, orale ou écrite, véhiculant un message cohérent (auto-suffisant du point de vue communicationnel), dans une forme langagière socio-historiquement construite. Le texte comporte des régularités de structure² déterminées par le contexte social de production et les finalités *d'adressage* poursuivies par son auteur (à rapprocher de la notion de *mode de destination*, Remillard Chap. 11).

Dans le cadre des institutions didactiques, les textes auxquels nous avons affaire comportent généralement des mises en forme discursives et des sémiotisations de pratiques sociales mettant en jeu des savoirs et/ou des savoirs-faire. Le caractère prescriptif /incitatif de ces textes vise une réactualisation de ces pratiques dans l'action conjointe du professeur et des élèves. A ce titre, le texte est supposé être une ressource pour agir, apprendre ou faire apprendre. Dans ce chapitre, le terme de document sera employé pour désigner un artefact qui donne à un texte, une forme stable et communicable par un auteur *in absentia*. Dans un document, le texte peut être associé à des formes de représentations iconiques et/ou symboliques qui contribuent à augmenter le sens.

Les documents dont il sera question ici se déclinent selon deux catégories. Les *documents-cadres* regroupent les textes institutionnels généraux, portant sur des manières de faire éducatives et des listes d'items (savoirs, compétences, objectifs à évaluer) à destination des enseignants essentiellement (programmes, plan d'étude, documents d'accompagnement). Les *documents-supports* servent d'appui direct au professeur pour traiter d'un type de tâche ou d'un élément de savoir spécifique (guide du maître, méthodologie, canevas de séquence) et /ou sont directement utilisables en classe (fiche d'activités, page de manuel). Un document-support peut bien évidemment être produit par un professeur dans le cadre de son travail documentaire tel que décrit par Gueudet et Trouche (Chap. 3), mais dans mon étude, qui concerne des enseignants du primaire, ce cas de figure est rare. Au-delà des spécificités institutionnelles que je vais détailler dans le cas de la Suisse romande, on peut faire l'hypothèse que la polyvalence des enseignants du primaire amène ces derniers à utiliser beaucoup de documents-supports utilisables directement en classe³, ce qui n'exclut pas qu'ils se livrent à une *enquête documentaire* (Assude Chap. 18) pour étayer leur préparation. Dans ce chapitre, documents-cadres et documents-supports sont avant tout des produits institutionnels qui livrent *un texte* à l'usage des professeurs et des élèves.

16.2.2 Le travail de préparation des professeurs

De nombreux travaux didactiques se sont engagés dans l'étude de la transposition dite « externe », c'est-à-dire l'étude des formes de savoir apprêtées dans les textes des programmes et des manuels, en regard des pratiques expertes de la (ou des) discipline(s) de référence. Pour comprendre les tensions qui sont régulièrement observées entre textes officiels et pratiques de classe, les dispositifs de recherche se tournent vers l'étude du travail enseignant et les conditions de réception du curriculum prescrit (Delcambre & Legrand 2009) que ce soit à travers des entretiens ou questionnaires auprès d'enseignants, des entretiens couplés à des observations en classe ou bien des analyses de documents de préparation rédigés par les enseignants. Toutes les recherches qui intègrent des observations de pratiques effectives (et pas seulement les conditions qui seraient faites à ces pratiques à travers les textes) insistent sur la dimension interprétative du travail du professeur par rapport aux documents institutionnels. Les limites de leur normativité se trouvent régulièrement questionnées face à l'amplification de l'interprétation dans les discours des enseignants et /ou formateurs et face aux contraintes qui émergent dans les transactions avec les élèves.

² La notion de *genre textuel*, issue des théories soviétiques de l'activité langagière (et plus particulièrement des travaux de Bakhtine et/ou Voloshinov), caractérise les structures textuelles en fonction des nécessités communicatives auxquelles répondent les productions discursives (genre narratif, prescriptif, informatif, injonctif etc.).

³ Notons aussi que les éditeurs scolaires alimentent ces pratiques en proposant de nombreux fichiers directement utilisables par les élèves, ce qui est plus rarement le cas dans l'enseignement secondaire.

Comment les injonctions didactiques, présentes dans les documents-cadres, se répercutent-elles dans la pratique effective des enseignants? Comment, à partir des documents-supports dont il dispose, le professeur fait-il vivre des situations d'enseignement / apprentissage dans sa classe? La saisie méthodologique de la strate qui concerne le travail de préparation du professeur reste une affaire délicate car il s'agit d'une dimension de l'activité professorale souvent considérée comme « privée » ou « invisible » puisque d'une part, le travail de préparation des leçons se situe hors de la temporalité des interactions en classe et d'autre part, au niveau des habitudes institutionnelles, les professeurs ne sont pas tenus de procéder à leurs travaux de préparation dans des heures de présence établies, ni sous forme de travail collectif. Quand bien même le chercheur se donne les moyens d'approcher ces moments (Gueudet & Trouche Chap.3), il lui faut encore reconstruire les formes de pensée qui sont à l'œuvre dans les processus de personnalisation et (re)contextualisation des documents dits « ressources » pour l'action didactique. La question devient alors : à quelles conditions un texte mis à disposition est-il identifié comme une ressource par le professeur, par rapport aux buts qu'il poursuit ?

Jusqu'ici, les sciences didactiques ont peu étudié les formes d'appropriation et de transformation, par les professeurs, des textes en vue de leur actualisation dans la classe. L'importance des manuels, fichiers, banque d'exercices ou autres (supports électroniques notamment) dans l'orientation des choix effectifs des professeurs reste peu questionnée, comme si leur utilisation relevait d'une logique applicationniste. Les travaux de Coppé (2007) déplorent le fait que les constructions de cours de mathématiques au collège par des professeurs débutants ne semblent reposer *que* sur le « texte du savoir » figé dans les manuels. Les contenus de formations didactiques, le savoir « savant » acquis en formation initiale ne semble pas entrer en jeu pour justifier de l'éclectisme qui se dégage des préparations par des références à plusieurs manuels. Au-delà des problèmes légitimement soulevés, notamment celui de la compatibilité entre les différentes sources utilisées, apparaissent aussi les limites des entretiens d'explicitation comme principal levier pour essayer d'accéder au rapport au savoir des professeurs et aux intentions d'enseignement associées.

Si l'on adopte une saisie pragmatiste de l'intention didactique telle que développée par Sensevy (Chap. 8), par contraste avec une saisie mentaliste qui cherche à faire dire aux acteurs ce qu'ils ont en tête au moment où ils agissent, c'est dans les observables de l'action elle-même qu'il faut rechercher les systèmes d'intentions, c'est-à-dire les conditions d'apparition des conduites du professeur et les problèmes auxquels ces conduites tentent de répondre. A la suite de Giddens (1997), je considère que la participation du professeur au processus de transposition des savoirs peut être capturée non seulement à travers des éléments de conscience *discursive* (les articulations du savoir dans les discours anticipés ou reconstruits), mais aussi, et peut-être en premier lieu, à travers des éléments de *conscience pratique*⁴, soit les articulations du savoir dans l'action située.

16.2.3 Genèse de l'action didactique conjointe

Le questionnement du travail de préparation pose la nécessité de considérer *les formes d'agentivité* du professeur dans le processus de transposition, au niveau de la construction du jeu didactique. Si l'on accepte que l'activité, au sens de Leontiev, est un format social qui régule les interactions des sujets avec leur environnement (et les artefacts en particulier), *toute forme d'action relève d'un processus interprétatif qui s'opère à partir de l'ensemble des préconstruits collectifs* (Bronckart et al. 2004). Pour ce qui nous occupe, l'activité didactique est spécifiée en ce qu'elle est toujours orientée par une finalité de modifier les connaissances (celles d'autrui ou les siennes propres). Les formes d'actions qui la caractérisent sont à penser (au moins) au niveau des concepteurs de matériaux pour enseigner et au niveau des professeurs et des élèves qui les utilisent. Suivant le point de vue où l'on se place, les buts que les acteurs se donnent ne sont pas les mêmes. Un concepteur rédige des documents qui comportent un *texte possible* pour organiser l'action conjointe du professeur et de l'élève. Le professeur sélectionne un de ces documents pour construire *un dispositif didactique*, soit un texte projeté qui doit se déployer dans le temps (chronogenèse) et qui doit ménager « des choses à faire » du côté de l'élève et du côté du professeur respectivement (topogenèse). A son tour, l'élève confronté à tout ou partie du document (ce peut être une seule consigne donnée oralement ou écrite au tableau) se donne des buts en fonction *des règles du contrat didactique* qu'il identifie (Brousseau 1998), dans le texte de l'action conjointe effective. Le texte du savoir, en tant que forme

⁴ Dans son *modèle de stratification du soi*, Giddens propose de distinguer conscience discursive et conscience pratique pour comprendre les formes de réflexivité dont les acteurs font preuve dans le cours de l'agir mais dont ils ne font pas forcément état dans leur discours. Ainsi, la réflexivité est d'abord pratique ; l'acteur suit le flux de l'activité dans son contexte physique et social, puis se fabrique une compréhension « théorique » de son action par rapport à celles des autres (à quelles intentions ce faire correspond-il ?), et se dote enfin d'une motivation en tant que fondement de l'activité. Cette approche prend en compte les reconnaissances de forme et les buts que les acteurs se donnent dans la temporalité même de l'agir.

apprêtée d'éléments de culture sélectionnés, hiérarchisés et chronologisés, vient donc à exister plusieurs fois : dans une forme *figée* au niveau des documents d'une part, et dans une forme *dynamique* propre à la mise en œuvre d'un projet d'enseignement dans la classe d'autre part. Si la fonction *d'incitation à l'action* est commune à ces différentes strates, des systèmes d'intentions et de buts sont toujours redéfinis au niveau de chaque instance (concepteur, professeur, élève), contribuant ainsi au double processus de (re)contextualisation / (re)personnalisation du texte du savoir.

Le concept de « texte », en tant que mode de sémiotisation de pratiques sociales, permet de penser la *genèse des formes de l'action didactique* selon différentes strates. Qu'il soit écrit ou oral, le texte émane toujours d'un processus interprétatif de la part de personnes dotées de capacités, au sens d'un pouvoir d'agir dans le monde qu'elles s'attribuent par internalisation des évaluations sociales externes (Bronckart *et al.* 2004, à la suite de Habermas), de buts et d'intentions. Les documents-soutiens de l'activité didactique peuvent comporter des consignes ou questions plus ou moins directement posées, préconiser des objets à utiliser, dévoiler des procédures possibles etc. Mais ils ne peuvent générer des situations d'apprentissage que sous le couvert d'un projet porté par le professeur. Car, dans tous les cas, l'élève n'en vient à se confronter à telle ou telle fiche, page du manuel, logiciel ou simple consigne écrite au tableau noir, que parce que le professeur a opéré certains choix au préalable, même minimes, au sein des documents présents dans son environnement professionnel. La notion de *projet d'enseignement* permet de comprendre l'actualisation des ressources textuelles à la disposition du professeur dans des conditions ordinaires. Considérer plusieurs *strates de textes* (écrits et oraux) dans lesquelles de l'action didactique est mise en forme à propos d'un même enjeu doit permettre d'identifier les préconstruits (ou modèles d'action collective) qui *préfigurent* les pratiques professorales, tout en pointant les formes d'agentivité exercées conjointement par les acteurs du système didactique, dans le mouvement de *refiguration*⁵ de ces modèles. Ainsi, le projet d'enseignement est une unité d'analyse construite par le chercheur à la croisée des préconstruits recensés dans les documents didactiques institutionnels, dans la chronique de l'agir conjoint en classe (à l'intérieur d'une séance ou entre plusieurs séances) et dans les discours que le professeur tient pour décrire ses conduites.

16.3 Les documents-soutiens de l'activité didactique et leur devenir dans le projet d'enseignement : étude de cas en Suisse romande

Les documents didactiques principalement utilisés par deux enseignantes, observées respectivement dans les cantons de Genève et de Vaud, sont issus d'un choix collectif fait à l'échelle de la Suisse romande⁶ par la Conférence des Directeurs cantonaux de l'Instruction Publique (CDIP). D'une part, il existe un *Plan d'Etude Romand* qui définit un ensemble de notions et de compétences à acquérir pour les mathématiques (grade 1-6) et d'autre part, une commission inter-cantonale est chargée d'élaborer des *Moyens d'Enseignement pour les Mathématiques qui sont les ressources officielles pour l'enseignant suisse-romand* ; à ce titre, ces documents sont censés prolonger jusque dans la classe, la définition des savoirs à enseigner au niveau du Plan d'Etude. Leur usage est fortement préconisé par l'institution. Les professeurs peuvent procéder à des substitutions ou des compléments en utilisant d'autres sources, mais l'essentiel de leur projet d'enseignement en mathématique doit se fonder sur la « méthodologie » (terme consacré) officielle. Toutefois, chaque canton reste libre d'organiser son système scolaire comme il l'entend (hiérarchie, taille des groupes scolaires, type d'évaluation, transition primaire – secondaire, filières plus ou moins sélectives) et peut notamment redéfinir plus précisément certains objectifs en relation avec les évaluations pratiquées à l'échelle cantonale (par exemple : Objectifs pour l'Ecole Genevoise ; Plan d'Etude Vaudois).

16.3.1 Préconstruits épistémiques et pédagogiques

L'ensemble des textes des Plans d'Etudes et des divers éléments des Moyens d'Enseignement est supposé constituer un *système de ressources* (Gueudet & Trouche Chap. 3) pour l'enseignant. Le *Plan d'étude* dresse une liste de notions et compétences à acquérir (ou en cours d'acquisition) à certains degrés ; les *Commentaires didactiques* donnent une description des théories de l'apprentissage pour les mathématiques et des choix didactiques privilégiés par l'institution pour aborder certaines notions, ainsi qu'un condensé de « savoir savant » sur chaque thème. Les *Moyens*

⁵ La «figuration» de l'agir humain dans les textes est une préoccupation centrale de l'approche interactionniste socio-discursive développée par Bronckart et ses collaborateurs (voir notamment Bronckart & Bulea 2006). En particulier, les notions de préfiguration / refiguration empruntées au cercle herméneutique de Ricœur (1983), y sont étendues à toute sorte de textes et pas seulement au genre narratif.

⁶ Cela regroupe les cantons francophones, c'est à dire Genève, Vaud, Valais, Neuchâtel, Jura, Berne (en partie) auxquels s'ajoute le Tessin, moyennant une version italienne. Ce schéma, que je décris ici pour les mathématiques, existe aussi d'autres disciplines scolaires.

d'enseignement proposent des documents-soutiens pour la classe ainsi que des conseils de mise en œuvre. Pour illustrer les liens organiques entre les éléments de ce système, j'utilise ci-après le thème de la mesure comme plan de coupe.

Si l'on considère le fichier-guide du maître pour la 4^e année primaire, on constate qu'il est structuré selon des modules thématiques. A l'intérieur d'un module, deux ou trois « champs » catégorisent une vingtaine de fiches d'activité. Par exemple, pour le module 7 « *Problèmes pour mesurer* », on trouve : *Champ A - Imaginer et utiliser diverses techniques de mesurage* et *Champ B - Connaître et utiliser des unités conventionnelles*. La définition des champs est explicitement liée aux compétences définies dans le Plan d'Etude pour le domaine « Nombres réels et mesure » (CDIP / SR+ TI 1997).

Chaque fiche introduit *un problème*, dont la résolution permet, en principe, d'acquérir une connaissance mathématique nouvelle ou de développer des compétences de résolution de problème. Dans un module donné, les fiches sont classées par ordre alphabétique, en fonction des noms des problèmes. Ces noms sont souvent liés à une pratique courante ou ludique (A Pas de Fourmi, Remplissage, Le Bon Mètre etc.). Selon les concepteurs, les fiches ne sont pas à traiter dans l'ordre où elles sont rangées, de même qu'ils recommandent de ne pas travailler un module après l'autre systématiquement.

« Il convient d'organiser l'enseignement et les apprentissages par champs. Il est en principe utile de travailler chaque champ pour atteindre tous les objectifs du degré. (...) Les activités étant classées par ordre alphabétique, il ne faut pas y voir de hiérarchie ni de succession privilégiée dans le temps. Chaque champ offre une gamme d'activités variable permettant en principe d'introduire ce champ à n'importe quel moment de l'année. C'est pourquoi il n'existe pas de règle précisant l'ordre dans lequel les champs doivent être proposés aux élèves. (...) Il est conseillé de travailler divers champs simultanément (même leçon ou même semaine) afin d'éviter que les élèves se forgent des habitudes stéréotypées liées au travail exclusif dans un module (...) ». (Danalet, Dumas, Studer & Villars-Kneubühler / COROME 1999, pp302-303 –Mathématiques, 4^e année, Fichier du maître)

Dans ces conditions, il n'existe pas de séquentialisation, ni de hiérarchisation parmi les documents-soutiens de l'activité didactique. La méthodologie est faiblement structurée, de façon délibérée. Toutefois, comme en témoignent les accumulations de formes infinitives et impersonnelles disant ce qui doit être fait ou pas, un certain *travail documentaire* (au sens de Gueudet & Trouche Chap. 3) est attendu par l'institution. Ce travail revient au professeur, bien que l'on puisse constater que cette instance ne soit pas explicitement nommée. Il consiste en la construction d'un parcours sélectif et cohérent parmi les différents problèmes mis à disposition dans le système de ressources, plutôt qu'en la construction de documents pour la classe⁷. Toutefois, l'approche textuelle de l'action didactique que j'adopte me conduit à considérer que les échanges verbaux observés en classe à partir d'un document-soutien fourni par l'institution scolaire constituent un texte coproduit par le professeur et les élèves, texte dont la trame générale est sous le contrôle du professeur. Ainsi, la genèse documentaire qui conduit à la production de documents pour enseigner peut-être vue comme un cas spécifique de genèse textuelle au sein du double processus de recontextualisation / repersonnalisation.

L'étude approfondie des textes-cadres pour l'enseignement des mathématiques en Suisse romande montre qu'ils cristallisent au moins deux catégories de préconstruits :

1) les *préconstruits d'ordre épistémique* : ils concernent la description des enjeux de savoir et comment on vient à les apprendre. Globalement, la fonction « mesure » doit être comprise comme une dialectique entre objets et nombres, dialectique qui s'exerce dans le contexte de pratiques socioculturelles. La conceptualisation des grandeurs comme classe d'équivalence sur les objets est évoquée comme principe sous-jacent mais en fait, l'analyse des enjeux dans les documents-soutiens pour la classe montre que l'accent est mis sur le rôle des unités et changements d'unités (système non conventionnel, système métrique) dans les techniques de mesurage. Les compétences dans le Plan d'Etudes sont très clairement définies en référence aux nécessités de la vie courante (calculer des trajets, convertir des mesures dans différentes unités usuelles, estimer des grandeurs etc.). Néanmoins, ces compétences sont très larges; elles définissent des catégories d'activités (organiser un mesurage, estimer des grandeurs, utiliser des unités conventionnelles de longueur, aire, volume, angles etc.), mais les savoirs sur lesquelles elles reposent ne sont pas explicités. Ces savoirs devront être recherchés au cœur même des fiches de la méthodologie.

2) les *préconstruits d'ordre pédagogique* : ils concernent les manières de faire du professeur, qu'elles soient explicitement prescrites (« il ne faut pas voir de hiérarchie », « il est conseillé de travailler plusieurs champs simultanément ») ou implicitement présentes dans la structure et les liens entre les

⁷ Par rapport à la terminologie proposée par Margolinas et Wozniak (Chap. 13), on est ici dans un cas où le document générateur du projet d'enseignement fait aussi office de document principal pour travailler avec les élèves.

textes. Par exemple, le fait que les concepteurs précisent que « le travail de chaque champ de la méthodologie permet d'atteindre les objectifs » dispense le professeur (d'une certaine façon) de remonter à ces objectifs pour organiser sa pratique. Sélectionner quelques fiches dans chaque champ, et pour tous les modules, est déjà un geste professionnel adéquat en soi. De plus, le caractère officiel des Moyens d'Enseignement fait que toutes les fiches sont potentiellement aptes à enseigner les contenus de savoir ciblés par l'institution scolaire. L'absence de hiérarchie et de séquençage entre les supports didactiques peut laisser penser que quelle que soit leur organisation temporelle, les liens conceptuels entre les activités mathématiques sont du ressort de l'élève exclusivement. En somme, le statut institutionnel de ce système de ressources parle déjà à la pratique du professeur, même là où rien n'est dit, par le jeu des significations associées à la structure du système de ressource. De manière plus explicite, cette catégorie de préconstruits (les manières de faire du professeur) se fonde sur des théories de l'apprentissage qui sont décrites dans les Commentaires Didactiques comme relevant d'une approche socioconstructiviste⁸. Une dizaine de pages sont consacrées à décrire :

- *les modèles de l'apprentissage sous-jacents* à l'élaboration des documents-soutiens pour la classe; à savoir que la connaissance est d'abord le rapport d'un sujet individuel à un ensemble de contraintes et fait ensuite l'objet d'une socialisation dans les interactions entre pairs ou avec le maître ;
- *les conséquences* normatives de ces modèles au niveau des gestes d'enseignement; à savoir que l'action et le raisonnement de l'élève doivent primer sur les interventions du professeur, qui laisse du temps pour expérimenter diverses solutions et s'abstient d'indiquer la « bonne » marche à suivre.

Je fais l'hypothèse que ces préconstruits, dont je n'ai donné ici qu'un bref aperçu, nourrissent un style de pensée (Sensevy Chap. 8) pour l'enseignement des mathématiques, au niveau du collectif des enseignants suisse-romands. Ce style de pensée est aussi alimenté par d'autres sources textuelles qui peuvent être plus spécifiques à chaque canton tels que les discours tenus dans le cadre de la formation initiale et continue des enseignants. Les *normes* de ce style de pensée façonnent le projet d'enseignement et donc le cours de l'action didactique dans la classe.

16.3.2 Un exemple type de document-soutien dans les Moyens d'Enseignement romands pour les Mathématiques : cas de la fiche « Encadrement »

Ci-après, l'exemple de la fiche « Encadrement » (annexe 1) est choisi comme révélateur des projets d'enseignement de nos deux enseignantes respectivement vaudoise (Claudia) et genevoise (Clarisse). Il se trouve qu'elles ont toutes deux choisi ce document de leur propre chef, dans le cours de l'année où nous les observons.

Le document « Encadrement »

Ce document est extrait du Fichier du maître, Module 7 « Des problèmes pour mesurer », Champ B : « Connaître et utiliser des unités conventionnelles ». Dans l'introduction du module, le problème « Encadrement » est présenté comme « *une occasion de mesurer des longueurs qui exigent des reports du mesurant, des additions de mesures de longueurs, l'utilisation des instruments de mesure conventionnels, en général la règle graduée* ». (Danalet et al. / COROME 1999, p. 273 –Fichier du maître). Le document se compose de deux parties : un encadré au centre présente le matériel ou document destiné à l'élève tandis que le texte qui figure autour est destiné au professeur. On a affaire à un emboîtement de textes, celui de l'élève faisant partie intégrante de celui du professeur, ce qui préfigure déjà la posture topogénétique haute du professeur dans la dynamique du texte du savoir à co-construire. Le professeur détient des éléments de discours qui vont au-delà de celui qui est tenu à l'élève pour définir son enquête, ce qui donne, à ce même professeur, le pouvoir de connaître et de façonner le futur de l'élève dans l'action conjointe *in situ*. En quoi ces deux niveaux de texte diffèrent-ils dans ce document ?

- du côté de l'élève : très concrètement, la consigne est de *fabriquer un cadre d'1 cm d'épaisseur pour un tableau* représenté sur la fiche. Certains principes techniques sont précisés tels que « toucher exactement le bord du tableau » et « ne pas superposer ». D'autres contraintes sont posées telles que commander par écrit la longueur totale de bande nécessaire. La commande doit être exacte de manière à ce qu'après découpage et collage, il n'y ait aucun reste. Aucune mesure n'est donnée, ce qui sous-entend que des actions de mesurage sont à la charge de l'élève (les mesures des deux côtés du rectangle sont respectivement de 15,5 cm et 11 cm) ;

⁸ Il n'est pas question ici de rentrer dans une caractérisation des multiples sens que peut recouvrir ce concept du point de vue de la recherche en éducation mathématique (Goldin 2003). Retenons simplement que, dans le discours noosphérique suisse-romand, le terme est emblématique d'un courant pédagogique qui pose l'élève comme l'acteur principal de la construction de ses connaissances et définit l'enseignant comme un pourvoyeur de bonnes situations avec un rôle de socialisation des connaissances construites individuellement, à l'issue de l'action des élèves (Schubauer-Leoni & Leutenegger 2009).

- du côté du professeur : l'enjeu de la consigne est décrit en termes de tâche. Selon les auteurs, il s'agit de « *mesurer quatre segments et additionner leurs longueurs* ». Des contraintes apparaissent aussi dans la gestion de l'activité par le professeur, telles que montrer la bande mais ne pas permettre des essais (attente d'anticipation de la part de l'élève), ne pas commenter la longueur de bande commandée (laisser l'élève se tromper éventuellement). Des possibilités sont évoquées telles qu'organiser une confrontation des erreurs, proposer un prolongement avec une bande plus épaisse (2 cm). L'une des trois sources d'erreurs possibles (non prise en compte de la largeur de la bande) dévoile *un implicite majeur* dans la définition de la tâche : la réalisation du cadre du tableau doit se faire selon les normes sociales en vigueur dans la vie quotidienne, c'est-à-dire que généralement, le cadre est une forme continue tout autour du tableau. Les nécessités mathématiques qui en découlent sont subordonnées à la reconnaissance de cette convention, comme pertinente dans le contrat didactique. En effet, le cadre est doté d'un périmètre intérieur (P_i) et d'un périmètre extérieur (P_e) qui délimitent tous deux une aire. La seule mesure du périmètre intérieur, égale au périmètre du tableau (P_T), ne permet pas de fabriquer un cadre continu, *contrairement à ce que peut laisser penser la description de la tâche dans le texte du professeur* (mesurer quatre segments et additionner leurs longueurs). La mesure de la longueur de bande (L_b) du cadre est dépendante de la largeur choisie (l_b). Cette dépendance peut être modélisée par une fonction affine qui peut se résumer par la formule suivante : $L_b = 4.l_b + P_T$.

En même temps que les rôles du professeur et de l'élève sont définis par rapport aux variables d'une situation, cette définition se fait selon *un format qui préfigure l'organisation dans la relation didactique*. Le professeur pourvoit un environnement essentiellement matériel (la fiche élève avec l'image et la consigne, les bandes de papier) et social (organisation de classe, en groupe de deux élèves, puis mise en commun) dans lequel l'élève est censé être l'acteur principal des essais (l'enseignant coupe les bandes...sans faire de commentaires) et de l'identification de ses erreurs, et plus implicitement, de leur régulation (rien n'est dit à ce sujet dans le texte du professeur au niveau de la mise en commun) à partir de certaines rétroactions provenant des objets (en l'occurrence, si l'élève commande une longueur de bande égale au périmètre du rectangle, le cadre obtenu n'est pas continu, voir figure 1). La définition de l'activité comporte des préconstruits pédagogiques du type de ceux que nous avons déjà identifiés dans les Commentaires Didactiques et qui constituent des règles d'action pour le professeur. Toutefois, un certain nombre d'implicites subsistent par rapport aux savoirs en jeu qui doivent faire l'objet d'un enseignement. Quel est le rôle de la prolongation proposée (« reprenez le problème avec des bandes de 1 cm »)? S'agit-il de reprendre exactement le problème en tâtonnant pour chercher la longueur de bande nécessaire, ou bien peut-on faire l'économie du « faire » en utilisant une technique plus rapide? Si oui, à quelles conditions accède-t-on à cette technique? En réalité, *le modèle épistémique général auquel obéit la longueur de la bande d'encadrement, en fonction de sa largeur, pour un rectangle donné, n'est pas immédiatement disponible pour celui qui doit gérer l'avancement du savoir. Pas plus que ne sont suggérés les moyens sémiotiques (mises en formes discursives et symboliques) pour pratiquer cette modélisation* (ceci renvoie aux ressources manquantes, Chevallard & Cirade Chap. 2). Finalement, le professeur est placé dans la situation de (re)construire un enjeu d'enseignement mathématique, à partir d'un problème fondé dans la vie quotidienne.

Pour comprendre le double processus de recontextualisation / repersonnalisation de ce texte, je privilégie, ici, un point d'entrée dans la reconstruction du projet d'enseignement qui consiste à établir *la chronique des événements* qui se sont produits dans chacune des deux classes observées. Le grain de description est d'ordre mésoscopique (au sens de Malkoun & Tiberghien 2008), c'est-à-dire qu'il s'appuie sur les *phases* de la répartition des tâches (structure topogénétique) et sur la nature des principaux *thèmes* abordés et /ou institués (structure chronogénétique) sur la durée l'unité d'enseignement qui correspond au document ciblé (une ou deux séances). Contrairement à une saisie microscopique qui prend en charge des épisodes d'interactions verbales professeur/élève(s) ou élève(s)/élève(s) de l'ordre de quelques minutes, je considère que la trame d'action d'échelle mésoscopique est essentiellement sous la responsabilité du professeur, au sens où elle *peut* faire l'objet d'une planification à l'avance, ou tout au moins, elle résulte d'un ensemble de décisions prises par ce dernier, y compris dans le cours de l'action.

L'investissement du document « Encadrement » : deux trames d'action distinctes

Sur la base des chroniques⁹, des différences significatives d'intentions d'enseignement peuvent être attribuées à chacune des enseignantes. Je considère tout d'abord *les modifications qui ont été*

⁹ Pour des questions de place, il ne m'est pas possible de présenter ici ces chroniques, réalisées sur la base des transcriptions des discours oraux. L'analyse des projets d'enseignement de Clarisse et Claudia est reprise dans Ligozat (en préparation).

introduites, par rapport au texte du professeur qui figure dans le document-support. Claudia confie la responsabilité de mesurer et découper les bandes aux élèves (elle passe beaucoup de temps à questionner et commenter les gestes de mesurages), tandis que Clarisse insiste sur la contrainte de passer commande par écrit et précise qu'elle attend un calcul (les élèves qui viennent sans calcul sont renvoyés à leur recherche). Ces contraintes-là ne figurent pas dans le document et témoignent d'intérêts différents, que l'on va cerner de mieux en mieux *dans le tempo de l'action*. Claudia laisse beaucoup de temps aux élèves (55min environ) pour qu'ils trouvent la longueur de bande adéquate par eux-mêmes alors que Clarisse est pro-active dans le pointage des erreurs (exemples en figure 1).

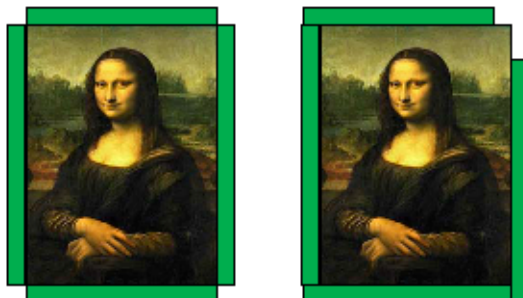


Figure 1. Production type des élèves lors du 1^{er} essai

Clarisse va au devant des groupes, n'hésite pas à suggérer de mesurer les « vides » sur le premier essai d'encadrement non satisfaisant, impose une synthèse intermédiaire qui clarifie le « piège » du calcul du périmètre pour tous au bout de 20 mn de recherche. Clarisse impose un rythme plus rapide (Assude Chap. 18) grâce à deux synthèses collectives et aux prolongements qui sont manifestement prévus comme parties intégrantes de la leçon. Elle a préparé un autre lot de bandes de largeur 2,5 cm, des feuilles quadrillées et même des bandes de largeur 3,2 cm pour ceux qui voudraient réaliser le cadre dans un travail individuel ultérieur. Chez Claudia, le temps très long laissé à la recherche des élèves est aussi lié aux contraintes d'un autre problème qui est travaillé en parallèle (fiche « D'un Bon Pied », Livre du Maître, p. 296). Par exemple, il faut que tous les groupes aient pu construire une bande de 6 pieds de long par les moyens de leur choix, ce qui se fait à tour de rôle, dans le couloir.

Si l'on regarde *les gestes d'institution* dans les phases collectives, Clarisse passe beaucoup de temps sur la somme de mesures décimales et les techniques opératoires afférentes. Après un premier essai avec une bande de largeur 1 cm, elle introduit rapidement des bandes de largeur non entière (2,5 cm, puis 3,2 cm). Trois techniques sont ainsi détaillées, correspondant à trois manières de faire pour créer un cadre continu à partir du périmètre (figure 2) :

Solution A : On réalise une extension des largeurs : $11\text{ cm} + 2,5\text{ cm} = 13,5\text{ cm}$ puis $13,5\text{ cm} + 2,5\text{ cm} = 16\text{ cm}$, puis on calcule la longueur de bande totale : $16\text{ cm} + 16\text{ cm} = 32\text{ cm}$, puis $15,5\text{ cm} + 15,5\text{ cm} = 31\text{ cm}$, puis $32\text{ cm} + 31\text{ cm} = 63\text{ cm}$.

Solution B : On part du périmètre du tableau $P_T = 53\text{ cm}$. On ajoute 4 longueurs correspondants aux « coins » qui manquent : 4 fois 2,5 cm, c'est équivalent à $2,5\text{ cm} + 2,5\text{ cm} + 2,5\text{ cm} + 2,5\text{ cm} = 10\text{ cm}$, puis on fait la somme $10\text{ cm} + 53\text{ cm} = 63\text{ cm}$.

Solution C : On pratique une extension sur chaque longueur et largeur du cadre : $11\text{ cm} + 2,5\text{ cm} = 13,5\text{ cm}$, puis $15,5\text{ cm} + 2,5\text{ cm} = 18\text{ cm}$, puis on fait la somme de toutes les longueurs étendues : $15,5\text{ cm} + 13,5\text{ cm} + 18\text{ cm} + 18\text{ cm} = 63\text{ cm}$.

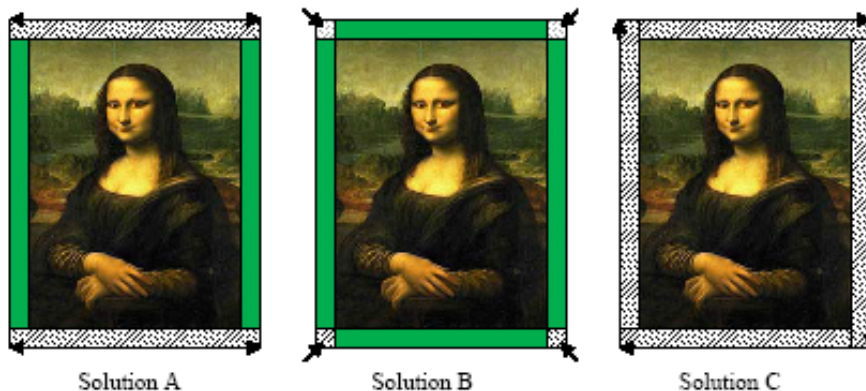


Figure 2. Pour chaque cas, Clarisse fait un dessin en montrant les extensions de bandes qui correspondent aux opérations

En revanche, chez Claudia, l'essentiel de la leçon reste consacré à la recherche de la longueur de bande de largeur 1cm. Une grande attention est accordée à la technique du mesurage des bandes de papier tandis que le calcul du périmètre et l'ajout des 4 cm qui manquent sont élucidés oralement. Le prolongement (largueur de bande à 2cm) ne semble pas être un enjeu majeur vu le peu de temps qui lui est consacré (7 min à la fin de la séance) et vu que Claudia se satisfait du fait que seulement trois ou quatre élèves sachent répondre.

Caractérisation des préconstruits et formes d'agentivité dans les projets d'enseignement

En tout état de cause, dans ces deux projets d'enseignement, on peut dire que dans l'un et l'autre cas, l'enjeu de *la généralisation du calcul applicable à toute largeur de bande* n'est pas investi comme tel. Tenir compte des « quatre carrés » supplémentaires reste un savoir-faire intuitif intimement lié à la pratique courante, qui n'est pas formalisé.

Dans la pratique de Claudia, laisser du temps aux élèves pour la recherche de solutions « par eux-mêmes », donner la priorité à l'action et à la réussite de la tâche par le plus grand nombre, avec le moins d'interventions possibles de la part de l'enseignante fait partie des préconstruits pédagogiques que nous avons identifiés dans les documents-cadres des Moyens d'Enseignement, de même que la mise en œuvre de plusieurs activités en parallèle relevant de champs ou modules différents de la méthodologie. Du point de vue des contenus, l'association dans une même séance des problèmes « Encadrement » et « D'un Bon pied » reflète l'exigence épistémique de travailler les techniques du mesurage avec des unités conventionnelles et non-conventionnelles. Mais, sur le plan de la structure du projet d'enseignement cette association tend à diluer les enjeux de savoir possibles en ralentissant le tempo de l'action conjointe.

Chez Clarisse, l'enjeu de la maîtrise de la technique des sommes de mesures décimales est si fort qu'il renvoie au second plan la possibilité même de généraliser la relation entre la largeur de bande donnée et la largeur à commander. En effet, les trois possibilités de calcul mises en évidence n'ont pas la même *valeur épistémique*, c'est-à-dire qu'elles ne sont pas équivalentes pour amorcer le processus de modélisation (la solution B est une mise en forme sémiotique des opérations sur les longueurs qui rend la généralisation plus accessible). Les préconstruits pédagogiques que nous identifions dans la pratique de Claudia semblent moins prégnants dans celle de Clarisse, à l'occasion de cette activité. Pourtant, ce type de préconstruit apparaît aussi chez Clarisse, dans d'autres séances. A la lumière de cet élément, le document « Encadrement » prend alors un statut spécifique dans le macro-projet d'enseignement de Clarisse, à l'échelle de l'année et du thème de la mesure. A quoi peut-on attribuer la directivité « exceptionnelle » dont Clarisse fait preuve au cours de cette séance? Au cours des séances précédentes (ateliers de mesurage de longueurs, masses, capacités, temps, aire), dans les situations où des mesures étaient exprimées par des nombres décimaux, les élèves avaient des difficultés à opérer sur ces nombres pour résoudre les problèmes qui leur étaient posés. Typiquement, ils additionnaient les parties entières d'une part, les parties décimales d'autre part. Cet élément d'information, qui sort de la temporalité stricte de la séance, permet de reconfigurer les décisions de Clarisse dans la biographie de son expérience. On accède ainsi des formes d'agentivité dans le choix des supports didactiques, qui se jouent au niveau de la conscience pratique des problèmes posés à l'enseignement. Dans le projet d'enseignement de Clarisse, le document « Encadrement » a été vu comme une *ressource* pour enseigner une technique qui faisait défaut et non comme un moyen de pratiquer une modélisation mathématique.

Dans le cas de Claudia, le document « Encadrement » fait partie des fiches planifiées au niveau du groupe scolaire pour la 4^{ème} année de primaire. Dans un entretien post séance, Claudia indique que la technique de mesurage à la règle graduée est un objectif à atteindre pour les épreuves communes de mathématiques (grade 4) dans l'établissement. En sus, selon elle, l'activité lui a permis de déterminer quels sont les élèves capables de « découvrir la petite formule qu'il y a derrière » tout en respectant les exigences de « différenciation pédagogique » en vigueur. La modélisation n'est donc pas attendue pour tous les élèves. Ces éléments témoignent d'une conscience discursive des exigences institutionnelles dans lesquelles Claudia est prise, mais aussi des formes d'agentivité qu'elle met en œuvre pour les composer, avec plus ou moins d'efficacité en termes de densité épistémique produite dans l'action conjointe.

16.4 Conclusion

Ce type d'analyse m'engage à considérer la notion de ressource comme d'abord constitutive d'une pratique, et non comme la caractéristique qu'un texte aurait *a priori* pour les acteurs dans une vision fonctionnaliste. A la lumière de ces différents éléments à l'œuvre dans les deux projets d'enseignement distincts, il est clair que *les situations didactiques qu'un document support peut*

généraliser sont dépendantes de la manière dont le texte est investi par le professeur, avec les buts et intentions qu'il y reconnaît. Cette reconnaissance est à la fois tributaire des préconstruits épistémiques et pédagogiques contenus dans les textes des documents cadres et supports (modèle de l'apprentissage, normes sociales liées à l'habillage de la tâche, nécessités mathématiques et objets d'enseignement possibles) mais aussi de la dimension processuelle du projet d'enseignement, dont la dynamique dépend en partie de situations biographiquement déterminées au niveau des actants, et du professeur en particulier. Dès lors que la reconstruction des enjeux d'enseignement / apprentissage est laissée à la charge du professeur, en l'absence de ressources institutionnelles visibles dans le texte comme moyen de contrôle du projet d'enseignement, on est en droit de questionner l'homogénéité, la densité voire la légitimité sociale des objets enseignés. Ainsi, pour Claudia, la fiche Encadrement est une ressource pour faire travailler la technique du mesurage à la règle conformément à une contrainte institutionnelle objectivée, tandis que pour Clarisse, c'est une ressource pour générer des additions de décimaux, face à un problème pratique qui émerge dans l'articulation d'un macro-projet d'enseignement. L'identification de ce qui « fait ressource » pour l'acteur apparaît au niveau de ses conduites, des problèmes qu'il cherche à résoudre. Pour cette raison, les éléments de conscience pratique déployés dans l'action elle-même sont aptes à restituer une bonne part de la dimension interprétative des textes par le professeur, et par là, des formes d'intentionnalité. La non-visibilité de la modélisation mathématique nécessaire pour changer l'épaisseur du cadre dans le texte du professeur fait du document « Encadrement » une ressource institutionnelle « faible », massivement dépendante des aléas du cours de l'action didactique et des préconstruits généraux, d'ordre pédagogique.

Si l'analyse de la transposition des savoirs au sens strict du terme, c'est-à-dire en considérant les objets de savoir sur un mode descendant est essentielle, elle ne suffit pas à comprendre les niveaux de détermination de l'agir conjoint observé dans la classe. Une mise en relation descendante depuis les documents « amont » de l'agir (selon la formule de Bronckart *et al.*) et ascendante depuis le cours de l'action qui se déploie dans différentes temporalités permet une approche compréhensive du travail professoral, au-delà de ce que les professeurs enquêtés peuvent en dire eux-mêmes à travers le texte des entretiens. En particulier, l'identification des formes d'action typifiées par les préconstruits de l'activité laisse apparaître des formes de réflexivité qui s'opèrent dans le temps, au niveau du projet d'enseignement. Globalement, les documents que les institutions scolaires mettent à disposition des enseignants gagnent à être vus comme des mises en forme sémiotiques et/ou discursives qui participent à la genèse de l'action didactique. Ces textes écrits comportent à la fois une refiguration de certaines pratiques sociales sous forme de savoir (le contenu) et une préfiguration de l'action didactique à mener pour transmettre ce savoir (la manière). Ils permettent aux actants de savoir ce qu'il y a à faire et comment le faire, et à ce titre, ils prennent le statut de ressource institutionnelle. Toutefois, ces ressources n'existent en tant que telles pour les enseignants, qu'au travers de formats de pratiques socio-historiquement construites qui sont mis en tension dans la genèse de l'action didactique.

Documents scolaires cités

CDIP / SR+TI, Plan d'étude romand de mathématiques. Degrés 1 à 6. Neuchâtel, COROME, 1997.

DANALET, C., DUMAS, J.-P., STUDER, C. et VILLARS-KNEUBÜHLER, F. / COROME, *Mathématiques (3^e et 4^e année primaire)*, [Livre de l'élève, Fichier de l'élève et Fichier du Maître], Neuchâtel, Commission Romande des Moyens d'Enseignement, 1999.

Références

BRONCKART J.-P., « *Activités langagières, textes et discours. Pour un interactionnisme socio-discursif*. Paris, Delachaux & Niestlé, 1997.

BRONCKART J.-P., BULEA E., FILLIETTAZ L., FRISTALON I., PLAZALOA GIGER I. et REVAZ F., « Agir et discours en situation de travail », *Cahiers de la Section des Sciences de l'Education*, n°103, Genève, FPSE, 2004.

BRONCKART J.-P., et BULEA E., « La dynamique de l'action dans les dynamiques langagières », BARBIER J.-M. ET DURAND M. (dir.), *Sujets, activités, environnements. Approches transverses*, Paris, PUF, 2006, p. 105-134.

BROUSSEAU G., *Théorie de situations didactiques*, Grenoble, La Pensée sauvage, 1998.

CHEVALLARD Y., *La transposition didactique. Du savoir savant au savoir enseigné*, Grenoble, La Pensée sauvage, 1985/1991.

CHEVALLARD Y., « Concepts fondamentaux de la didactique : perspectives apportées par une approche anthropologique », *Recherches en Didactique des Mathématiques*, n°12 (1), 1992, p. 73-112.

COPPE S., « Les connaissances antérieures des professeurs de mathématiques à travers la préparation de séances de classe. Cas de stagiaires en fin de formation initiale », GUEUDET G. et MATHERON Y., (dir.), *Actes du séminaire national de didactique des mathématiques, année 2006*, Paris, IREM Paris 7 et ARDM, 2007, p. 139-168.

DELCAMBRE I. et LEGRAND G., « Documents officiels et travail enseignant », *Spirale - Revue de Recherches en Education*, n°43, 2009, p. 41-73.

GOLDIN G., « Developping complex understandings: on the relation of mathematics education research to mathematics », *Educational Studies in Mathematics*, n°54, 2003, p.171-202.

GIDDENS A., *La constitution de la société. Eléments de la théorie de la structuration*, Paris, PUF / Quadrige, 1987.

LIGOZAT F., *Un point de vue de didactique comparée sur la classe de mathématiques. Etude l'action conjointe du professeur et des élèves à propos de l'enseignement/apprentissage de la mesure des grandeurs dans des classes françaises et suisses romandes*, Thèse de doctorat en Sciences de l'Education, Université de Genève et Université de Provence, 2008.

LIGOZAT F., « Analyser les projets d'enseignements. Valeurs épistémiques et systèmes temporalités », SCHUBAUER-LEONI M.-L., AMADE-ESCOT C. et TIBERGHEN A. (dir.), *Agir Ensemble, Tome 2*, en préparation.

LIGOZAT F. et LEUTENEGGER, F., « Construction de la référence et milieux différentiels dans l'action conjointe du professeur et des élèves. Le cas d'un problème d'agrandissement de distances », *Recherches en didactique des Mathématiques*, n°28 (3), 2008, p. 319-378.

MALKOUN L. et TIBERGHEN A., « Objets de savoir et processus scientifiques en jeu dans les productions discursives ne classe de physique de lycée », FILLIETTAZ L. et SCHUBAUER-LEONI L. (dir.), *Processus interactionnels et situations éducatives*, Coll. Raisons Educatives. Bruxelles : De Boeck, 2008, p. 67-88.

RICOEUR P., *Temps et récit*, Paris, Seuil, 1983.

SCHUBAUER-LEONI M.-L., LEUTENEGGER F., LIGOZAT F. et FLÜCKIGER A., « Un modèle de l'action conjointe professeur-élèves : les phénomènes qu'il peut / doit traiter », SENSEVY G. et MERCIER A. (dir.), *Agir ensemble. L'action didactique conjointe du professeur et des élèves*, Coll. Paideia, Rennes, Presses Universitaires de Rennes, 2007, p. 51-91.

SCHUBAUER-LEONI M.-L. et LEUTENEGGER F., « Implicites dans l'étude des processus transpositifs. Comparaison des textes officiels pour l'enseignement des mathématiques et du français dans les premières années de la scolarité », COHEN-AZRIA C. et SAYAC N. (dir.), *Questionner l'implicite. Les méthodes de recherche en didactique*, Tome 3, Lille, Septentrion, 2009, p. 243-259

SENSEVY G., MERCIER A. et SCHUBAUER-LEONI M.-L., « Vers un modèle de l'action didactique du professeur, à propos de la Course à 20 », *Recherches en Didactique des Mathématiques*, n°20 (3), 2000, p. 263-304.

SENSEVY G. et MERCIER A. (dir.), *Agir ensemble. L'action didactique conjointe du professeur et des élèves*, Coll. Paideia, Rennes, Presses Universitaires de Rennes, 2007.



Encadrement

Tâche

- Mesurer quatre segments et additionner leurs longueurs.

Mise en œuvre

- Pour favoriser l'appropriation de la tâche, l'enseignant montre une bande aux élèves, mais ne la met pas à leur disposition pour des "essais".

Déroulement

Dispositif

- L'enseignant coupe les bandes aux dimensions demandées par les différents groupes, sans faire de commentaire.

Mise en commun

- Si nécessaire, les élèves repèrent les éventuelles sources d'erreurs (non-prise en compte de la largeur de la bande, erreur de mesurage, erreur de calcul, ...).

Prolongement

- L'enseignant propose la consigne suivante:
"Reprenez le problème avec des bandes de 2 cm."

Encadrement

Consigne pour 2 élèves

Matériel: bande de papier de 1 cm de large

Il faut placer des bandes de papier de 1 cm de large pour encadrer ce tableau. Les bandes doivent toucher exactement le bord du tableau et ne pas se superposer.

- Commander par écrit la longueur totale de bande nécessaire.
- Découper la bande reçue et la placer. Toute la bande reçue doit être utilisée.



65

Nombre d'élèves

- 2

Matériel

- FE p. 65
- Bandes de papier de 1 cm de large.