HAL
open science

Du rapport entre temps didactique et temps praxéologique dans des dispositifs d'aide associés à une classe.

Teresa Assude, Karine Millon-Fauré, Jeanne Koudogbo, Marie-Pier Morin, Jeannette Tambone, Laurent Theis

To cite this version:

Teresa Assude, Karine Millon-Fauré, Jeanne Koudogbo, Marie-Pier Morin, Jeannette Tambone, et al.. Du rapport entre temps didactique et temps praxéologique dans des dispositifs d'aide associés à une classe.. Recherches en Didactique des Mathematiques, 2016, 36 (2), pp.197-230. hal-01443729

HAL Id: hal-01443729

https://amu.hal.science/hal-01443729v1

Submitted on 26 Jun 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.

DU RAPPORT ENTRE TEMPS DIDACTIQUE ET TEMPS PRAXÉOLOGIQUE DANS DES DISPOSITIFS D'AIDE ASSOCIÉS À UNE CLASSE

Teresa Assude*, Karine Millon-Fauré*, Jeanne Koudogbo**, Marie-Pier Morin**, Jeannette Tambone*, Laurent Theis**[1]

THE RELATIONSHIP BETWEEN DIDACTIC TIME AND PRAXEOLOGICAL TIME IN SUPPORT SYSTEMS ASSOCIATED WITH A CLASSROOM

Abstract – Most of the support systems for students with difficulties in mathematical problem solving take place after regular work in the classroom. Studies have shown that there is no progress in didactic time with these types of systems. In our study, we are more interested in the types of systems that take place before the mathematical problem solving in the classroom, and that refocuses the question of time. From a number of indicators, the chronogenetic analyses of four types of these systems show that there is no progress in didactic time with them either, instead, another temporality is quite present. We propose to call 'praxeological time' the time of the evolution of at least one of the components of a praxeology. We will then show the examples of the progress of praxeological time and how it functions in synchronizing students participating in these systems with the didactic time in the classroom.

Key words: didactic time, praxeological time, support systems, mathematics, problem solving.

DE LAS RELACIONES ENTRE TIEMPO DIDATICO Y TIEMPO PRAXEOLOGICO EN DISPOSITIVOS DE AYUDA ASOCIADOS CON UNA CLASE

Resumen – La mayor parte de los dispositivos de ayuda a los alumnos con dificultades en la resolución de problemas matemáticos se realizan después del trabajo en la clase. Estudios han mostrado que el tiempo didáctico no avanza en ese tipo de dispositivo. En nuestro trabajo, nos interesamos en los dispositivos de ayuda que ocurren antes de la resolución de un problema matemático en clase, lo que plantea de otra

[1] *Équipe ADEF, Aix-Marseille Université, teresa.dos-reis-assude@univ-amu.fr,karine.millon-faure@univ-amu.fr, jane.tambone@wanadoo.fr
**Université de Sherbrooke, jeanne.koudogbo@usherbrooke.ca, marie-pier.morin@usherbrooke.ca, laurent.theis@usherbrooke.ca

manera la cuestión del tiempo. Fundamentadas en un cierto número de indicadores, las análisis cronogenéticas de cuatro dispositivos de este tipo muestran que el tiempo didáctico tampoco avanza en este caso, sino que está presente une otra temporalidad. Proponemos que se llame tiempo praxeológico el tiempo de evolución de por lo menos uno de los componentes de una praxeologia. Presentamos a seguir ejemplos en que está avanzando el tiempo praxeológico, y mostramos su funcionalidad para sincronizar con el tiempo didáctico de la clase alumnos envueltos en estos dispositivos.

Palabras-Clave : tiempo didáctico, tiempo praxeológico, dispositivos de ayuda, matemática, resolución de problemas.

RESUMÉ

La plupart des dispositifs d'aide aux élèves ayant des difficultés dans la résolution de problèmes mathématiques ont lieu après le travail en classe. Des travaux ont montré que le temps didactique n'avance pas dans ce type de dispositif. Dans notre recherche, nous nous intéressons aux dispositifs d'aide qui ont lieu avant la résolution d'un problème mathématique en classe, ce qui pose autrement la question du temps. À partir d'un certain nombre d'indicateurs, les analyses chronogénétiques de quatre dispositifs de ce type montrent que le temps didactique n'y avance pas non plus mais qu'une autre temporalité est bien présente. Nous proposons de nommer temps praxéologique, le temps d'évolution d'au moins une des composantes d'une praxéologie. Nous montrons ensuite des exemples d'avancement du temps praxéologique, et leur fonctionnalité pour synchroniser les élèves participant à ces dispositifs avec le temps didactique de la classe.

Mots-Clés : temps didactique, temps praxéologique, dispositif d'aide, mathématiques, résolution de problèmes.

INTRODUCTION

Le temps dans l'enseignement et en éducation a fait l'objet de nombreuses études ayant donné lieu à plusieurs synthèses publiées soit en anglais (Smyth 1985), soit en français (Delhaxhe 1997, Chopin 2010). Ces synthèses montrent l'évolution des études temporelles en éducation. D'abord, les travaux se sont focalisés sur les relations entre le temps et l'efficacité de l'enseignement, notamment sur l'impact de la quantité de temps d'instruction sur les réussites des élèves. Plus tard, la focale a été celle du temps de l'apprentissage de l'élève. Certains travaux se sont intéressés au « temps d'engagement » de l'élève et aussi au « temps d'apprentissage académique » de l'élève en lien avec une matière. Smyth (1985) présente un modèle d'analyse du temps dans l'enseignement basé sur cinq niveaux d'analyse : le premier niveau est celui de la quantité officielle de l'instruction ; le deuxième celui de la quantité d'instruction par élève ; le troisième est le temps passé sur le contenu ; le quatrième est celui de l'engagement de l'élève, et le cinquième est celui du temps d'apprentissage académique de l'élève liée à une matière donnée. Les deux derniers niveaux ont été l'objet d'études sous l'influence des travaux du psychologue Carroll dans les années soixante. Ce chercheur s'intéresse au facteur temps relatif à la réussite dans l'apprentissage des élèves et définit le « degré d'apprentissage » comme une « fonction du rapport de la quantité de temps que l'apprenant consacre réellement à la tâche sur la quantité totale dont il a besoin. » (Carroll 1963, p.730, in Chopin 2011, p.21). Il s'agit notamment de donner du temps pour que les élèves apprennent à leur rythme. Plus tard, les travaux commencent à s'intéresser à la qualité du temps d'enseignement et au constat prégnant du manque de temps fait par les professeurs. Comme l'indique Chopin (2010), une évolution s'est opérée dans les thématiques temporelles relatives au système éducatif : du temps de l'instruction, on passe au temps d'apprentissage et ensuite on se focalise sur le temps de l'enseignement.

Selon Chopin (2010, 2011), la plupart de ces travaux se placent dans une approche « provisionnelle » du temps, à savoir celle où le temps est un donné, une ressource qu'il faut maîtriser et contrôler : « une ressource que l'on pourrait « dépenser » ou au contraire « économiser » dans le but de tirer le meilleur profit de l'investissement réalisé » (Chopin 2011, p.27). Une autre approche dite « processuelle » est apparue depuis quelque temps, approche consistant à supposer que le temps est un construit, généré dans et

par les situations d'enseignement : « La diversité des pratiques de la temporalité ne tient pas à des mystérieuses variations culturelles, mais renvoie aux contraintes spécifiques qui confèrent à chaque situation sa singularité temporelle. » (Bensa 2006, p.15).

La plupart des travaux en didactique des mathématiques sur le temps didactique se placent dans une telle perspective :

> Le temps didactique, le temps du savoir et de la construction du savoir est un temps propre au système didactique où il apparaît. Il est consubstantiel à son existence comme système. (Chevallard & Mercier 1987, p.3)

Nous nous plaçons dans cette approche où le temps est à la fois un produit des systèmes didactiques et un cadre pour l'action des acteurs et nous étudions la question suivante : quelles sont les différentes temporalités existantes dans un système didactique principal (une classe) et dans un système didactique auxiliaire associé (un dispositif d'aide) et leurs relations ? Notre étude temporelle est spécifiée à un cas particulier, celui des relations entre les temporalités dans une classe et dans un dispositif d'aide qui a la particularité de se situer en amont du travail en classe contrairement à la plupart des dispositifs d'aide. Pour étudier cette question, nous présentons d'abord quelques éléments théoriques et méthodologiques qui nous permettent d'analyser les relations temporelles entre plusieurs systèmes didactiques, systèmes que nous préciserons par la suite.

ÉLÉMENTS THÉORIQUES ET PROBLÉMATIQUE

1. Avancée du temps didactique

À côté du temps d'horloge qui mesure l'écoulement du temps physique, plusieurs autres temporalités permettent d'étudier les systèmes didactiques, notamment les pratiques de l'enseignant et des élèves à l'intérieur d'une classe. Il en est ainsi du temps didactique qui est pris en tant que temps du savoir :

> Le renouvellement est rythmé par la structure particulière de la dialectique ancien/nouveau qui réalise ce renouvellement : ainsi s'institue la structure du temps didactique ou plus précisément (pour lever une ambiguïté éventuelle) du temps de l'enseignement (par opposition au temps de l'apprentissage) dont la version consciente, intentionnelle, est donnée, au niveau de l'administration de l'acte d'enseignement, par la progression marquée dans les programmes, les manuels, les « progressions »

> que fabriquent professeurs et IPR[2]… (Chevallard 1985, p.68).

Cette définition nous éclaire sur plusieurs aspects du temps didactique. On note tout d'abord que le temps didactique ne concerne que les objets de savoir choisis par une institution, suite au processus de transposition didactique (Chevallard 1985), comme devant être enseignés officiellement pendant une période de temps d'horloge. Il peut s'agir de concepts déjà travaillés, mais uniquement si un nouvel aspect est à l'œuvre et à la condition que cela corresponde aux exigences du programme. Ces objets ne sont pas les seuls à vivre dans le système didactique : d'autres objets de savoir, notamment les objets anciens et les objets « non sensibles[3] » (Mercier 1999, Millon-Fauré 2011), c'est-à-dire non pris en compte officiellement par l'institution, les côtoient, mais même si leur utilisation s'avère utile, voire indispensable pour construire le rapport aux objets de savoirs nouveaux, leur apparition dans la classe et leur manipulation ne suffisent pas à traduire une avancée du temps didactique.

Par ailleurs, Chevallard (1985) souligne la distinction entre temps d'enseignement et temps d'apprentissage. Mercier (2002) a également insisté sur la différence entre ces deux temporalités :

> Comment comprendre l'efficacité de l'enseignement alors que le temps didactique qui le caractérise n'est pas le temps des apprentissages, qui sont, quelle que soit la matière d'enseignement, inprogrammables ? (Mercier 2002, p.150).

Même si des influences réciproques existent, les évolutions de chacune de ces deux temporalités s'avèrent souvent non corrélées d'une part parce que le temps d'apprentissage est propre à chaque élève, d'autre part parce qu'il ne suit pas nécessairement l'avancée du temps d'enseignement : un élève peut au cours d'un exercice saisir l'intérêt d'une notion ou d'une technique, institutionnalisée plusieurs mois auparavant. Le temps didactique est marqué par l'apparition d'objets nouveaux dans le milieu de la classe, que cette apparition corresponde ou non à un temps d'apprentissage chez les élèves.

---

[2] Inspecteur pédagogique régional.

[3] Un objet « non sensible » ou « insensible » est un objet relatif auquel l'institution ne porte pas (ou plus) de jugement d'évaluation, soit parce qu'ils sont anciens et ont été « désensibilisés » soit parce qu'ils n'ont jamais été « sensibles » au sens qu'ils n'ont pas été des enjeux de savoir officiels (Mercier 1999).

Cela ne signifie pas pour autant que l'enseignant soit le seul à pouvoir le faire avancer. Les productions et les interventions des élèves peuvent également y contribuer, provoquant parfois de brusques accélérations non nécessairement anticipées par le professeur. Sensevy (1996) insiste sur l'importance du caractère chronogène de l'activité de certains élèves. Toutefois « la création du temps didactique (chronogénèse) contraint d'abord l'action professorale parce que fonctionnellement, elle est de sa seule responsabilité » (Mercier 2008, p.9). En effet, seul l'enseignant a une vision d'ensemble des savoirs qui devront être introduits durant l'année, mais également une connaissance à la fois des obstacles inhérents à telle ou telle notion et du profil spécifique de ses élèves. Par conséquent, lui seul sera à même de déterminer la progression du temps didactique la plus pertinente pour sa classe. C'est pourquoi, même s'il se doit de partager avec ses élèves les interventions génératrices de temps didactique, il est le principal responsable de ce processus : il est le « *chronomaître* ». Le choix de telle activité plutôt que telle autre, le fait d'interroger un élève moteur ou un élève en difficulté, la décision de donner plus ou moins d'indications pour un énoncé donné, tout cela permettra à l'enseignant de jouer sur ce qu'Assude (2005) appelle le rythme, c'est-à-dire sur le rapport entre le temps didactique et le temps d'horloge. En effet, même si le temps didactique ne peut que progresser (tout au long de la scolarité, l'élève sera sans cesse confronté à des objets de savoirs nouveaux), cette progression n'est pas régulière et l'on peut observer de longues périodes de stagnation ou au contraire de brusques accélérations. L'un des problèmes de l'enseignant est de trouver le bon équilibre : un rythme trop lent remettrait non seulement en question les possibilités d'atteindre tous les objectifs fixés par l'institution mais risquerait également d'ennuyer les élèves ; un rythme trop rapide compromettrait les chances d'apprentissage et risquerait d'obliger l'enseignant à réactiver plus tard la notion visée. L'enseignant doit donc se livrer à un véritable jeu d'équilibriste entre ces deux extrêmes. Assude (2005) montre lors d'une analyse de séances informatiques, les stratégies d'économie temporelle que le professeur peut mettre en œuvre pour accélérer le rythme de sa séance sans perdre les élèves. Dans ce sens, cette auteure considère le temps d'horloge comme un « capital-temps » à la disposition de l'enseignant qui le gère pour produire le temps du savoir dans la classe.

Ainsi, même si le temps didactique est avant tout lié au temps d'enseignement, il génère et il est généré par une dialectique entre

temps d'enseignement et temps d'apprentissage. Chopin (2011) associe ce temps à la création des hétérogénéités dans la classe, l'hétérogénéité étant prise au sens de Sarrazy (2002), non seulement en termes de réussites et d'échecs mais en termes de positionnement des élèves face aux situations dans la classe : « Elle concerne les positions que les élèves vont être amenés à occuper tout au long de la leçon, sous l'effet des dispositifs mis en place par les professeurs » (Chopin 2011, p.80). À partir de là, Chopin définit le temps didactique « comme l'ensemble de phénomènes d'hétérogénéisations et d'homogénéisations didactiques au cours de l'enseignement permettant le déplacement des positions auxquelles sont affectés les élèves sous le coup des situations proposées. » (Chopin 2011, p.82).

Dans notre travail, le temps didactique est pris comme le temps du savoir qui est le temps propre d'un système didactique tel que la classe. L'une de nos questions est d'analyser ce qui se fait dans un tel système pour que le temps du savoir avance. Nous considérons trois indicateurs pour analyser l'avancée du temps didactique dans un système didactique. Le premier est celui du texte du savoir qui est donné par les programmes et les manuels. Ce texte du savoir, résultat d'un processus de transposition didactique externe à la classe, est un cadre qui va servir de référence au professeur. Le deuxième est celui construit dans et par le système didactique autour du temps d'enseignement à partir des objets nouveaux qui sont introduits dans la classe. La dialectique ancien/nouveau est un élément essentiel de repérage de cette avancée balisée par deux processus : celui de la dévolution ou, en moindre mesure, celui de l'engagement de l'élève dans un milieu où des nouveaux objets commencent à vivre, et celui de l'institutionnalisation qui permet de donner un statut officiel à ces objets et au rapport à ces objets tels que l'institution veut les faire exister. Un troisième indicateur est celui d'un temps d'élève qui correspond au temps d'apprentissage d'un sujet lorsqu'il prend la place d'élève. La mise en regard de deux systèmes didactiques nous conduit à introduire un nouvel indicateur – le temps praxéologique – qui nous permet de préciser l'analyse du temps d'enseignement et de la dialectique ancien/nouveau. Ceci fait l'objet du paragraphe suivant.

2. Système didactique principal, système didactique auxiliaire et temps praxéologique

Notre projet de recherche concerne l'aide aux élèves en difficulté dans la résolution de problèmes mathématiques. Notre approche

est de regarder ces difficultés globalement comme des difficultés du système didactique (Assude et *al*. 2016, Giroux 2014, Mary et *al*. 2014). Les dispositifs d'aide sont vus comme étant associés à la classe, et ils sont pris comme des systèmes didactiques auxiliaires d'un système didactique principal.

Nous parlons ici de systèmes didactiques principal et auxiliaire au sens de Chevallard (2010) :

> Un système dit principal engendre (et, dans une certaine mesure, commande) un ensemble de systèmes didactiques dits auxiliaires qui, comme leur nom le dit assez, viennent en aide au système didactique principal. » (Chevallard 2010, p.10).

Un système didactique auxiliaire (que nous noterons SDA) comprend (de manière non exhaustive) une partie des actants du système didactique principal (appelé SDP), que ce soit uniquement des élèves, ou une partie des élèves et un enseignant. Nous noterons que le SDA a pour finalité d'épauler le SDP, par opposition au « système didactique induit » (Chevallard 2010, p.11) qui, bien qu'utile pour ses participants, s'avère sans répercussion sur le système didactique principal. La dépendance d'un SDA par rapport au SDP n'est pas seulement celle des acteurs mais aussi celle de l'enjeu de savoir et du temps didactique. Par conséquent, la question que nous posons est la suivante : quelles relations existe-il entre le temps didactique du SDP et le temps didactique du SDA ? Étant donné que l'enjeu de savoir est globalement identique, nous pourrions penser que le temps didactique est le même dans les SDP et SDA mais la différence entre ces deux systèmes n'est-elle pas source de production de deux temps didactiques différents ?

Certains travaux montrent effectivement que le temps didactique propre au SDA accuse généralement du retard par rapport à celui du système didactique principal (SDP). Leutenegger (2000) décrit notamment ce phénomène lors de l'observation de séances dans le cadre de l'adaptation scolaire en Suisse Romande : « Le temps didactique en adaptation court toujours derrière celui de la classe ordinaire et ne le rattrape, de fait, jamais ». (p.243). Elle montre comment dans ces systèmes didactiques auxiliaires, l'enseignant cherche, non pas à faire avancer la chronogénèse mais à remettre les élèves présents en phase avec le temps didactique, momentanément figé, de la classe. Tambone (2014) décrit le même phénomène et souligne l'importance pour ces élèves en difficulté de tenter de se retrouver

en adéquation avec le temps didactique du SDP afin de gagner de la « valeur scolaire ». Le temps didactique du SDA cherche donc à s'approcher autant que possible du temps didactique du SDP, sans pour autant le dépasser. En effet, un système didactique auxiliaire dont le temps didactique serait de manière récurrente en avance sur celui du SDP serait difficilement concevable : si des objets de savoirs nouveaux étaient introduits durant le SDA, cela obligerait l'enseignant à provoquer une nouvelle rencontre avec ces mêmes objets de savoir dans le système didactique principal. Les élèves du SDA, confrontés à une rediffusion d'un épisode vécu dans le SDA risqueraient de se démobiliser, voire de compromettre la confrontation de leurs camarades avec cette nouvelle problématique. Le SDA aurait alors des conséquences néfastes sur le SDP, ce qui est contraire à sa nature même.

Ainsi, le temps didactique dans les SDA se trouve généralement en retard par rapport à celui du SDP. Pourtant dans les SDA se situant en amont des SDP que nous avons pu observer, les enseignantes précisaient que l'une de leurs motivations était de faire prendre de l'avance aux élèves en difficulté par rapport au reste de la classe (Theis et *al*. 2014, Assude et *al*. 2016). Cela soulève plusieurs questions : les élèves des SDA observés prennent-ils effectivement de l'avance par rapport à leurs camarades ? Si la réponse est affirmative, quelle est la nature de cette avancée ? Est-elle perceptible au niveau du temps didactique dans les deux systèmes ?

Dans les travaux existants sur les différentes temporalités dans un système didactique, deux notions apparaissent qui pourraient répondre à ces questions. La première est celle du temps des situations (Quilio 2008, Sensevy 2011) défini comme : « le temps de déploiement du système de situations, sur lequel se fonde l'ingénierie, permet d'exprimer la durée du processus didactique. » (Sensevy 2011, p.377). Ce temps des situations semble pertinent lorsqu'on se place dans un cadre où la notion de situation est un outil de modélisation de l'activité mathématique de l'élève ce qui n'est pas notre choix. Par ailleurs, cette notion est apparue pour penser l'ordre des situations dans le cadre d'ingénieries didactiques ce qui ne correspond pas à notre contexte des deux systèmes didactiques. La deuxième notion est celle de temps praxique (Castela 2008). Le temps praxique apparaît comme une réponse pour modéliser les enjeux d'apprentissage présents lors de

la résolution de problèmes mais souvent ignorés par l'institution puisqu'ils ne sont pas repérés en tant qu'enjeux de savoir officiels. Castela (2008) montre que l'avancée du temps didactique est marquée par des objets de savoir nouveaux tandis que l'avancée du temps praxique correspond à des exigences pratiques nouvelles liées au travail de la technique ou de la composante pratique d'une technologie, ce terme étant pris au sens de Chevallard. Le temps praxique nous semble pertinent pour identifier les enjeux oubliés de l'apprentissage lors du moment du travail de la technique ou le moment technologico-théorique (Chevallard 1999). Or, dans les SDA observés en amont du travail en classe, il ne s'agit pas de résoudre le problème mais de faire en sorte que le problème commence à exister pour les élèves du SDA. En prenant en compte les différents moments didactiques au sens de la théorie anthropologique du didactique, dans notre dispositif, il s'agit plutôt du moment de la première rencontre ou éventuellement du moment de l'émergence d'une technique. La notion de temps praxique semble moins appropriée pour rendre compte de ce qui avance lors des SDA relativement aux enjeux de savoir officiels. Néanmoins, l'idée de définir une temporalité à partir des outils théoriques d'analyse de l'activité mathématique de l'élève nous paraît très pertinente. Ce qui nous conduit à trouver un autre grain d'analyse temporelle, plus fin que le temps didactique et susceptible de mettre en évidence l'avance prise par les élèves des SDA observés.

Pour cela, nous nous appuyons sur l'un de nos outils d'analyse qui est la notion de praxéologie, définie dans la théorie anthropologique du didactique (Chevallard 1999) comme étant composée de deux blocs : le bloc *praxis* composé des types de tâches et des techniques afférentes ainsi que le bloc *logos* correspondant au discours sur la technique (la technologie et la théorie). Un objet de savoir peut se décrire comme une praxéologie et enseigner consiste à organiser l'étude de chacune des composantes de la praxéologie correspondant à un objet de savoir donné. Afin d'étudier l'avancée temporelle éventuelle provoquée par le SDA, nous définissons le *temps praxéologique* comme la temporalité qui rend compte de l'évolution de chacune des composantes d'une praxéologie et nous qualifions d'avancée du temps praxéologique, toute progression dans l'une au moins de ces composantes. Ainsi, toute évolution dans la manipulation d'une

technique ou dans le discours permettant de la justifier, ainsi que dans la connaissance du type de tâches dans lequel elle s'utilise, marque une avancée du temps praxéologique. Par conséquent, tout mouvement dans l'écoulement du temps didactique se traduit nécessairement par une avancée du temps praxéologique. La réciproque n'est par contre pas vraie : le temps praxéologique peut progresser alors que le temps didactique stagne ; par exemple lors du travail sur des praxéologies se rapportant à des objets qui ne figurent pas dans les programmes de l'année (objets anciens ou objets non sensibles). Cela peut également arriver lorsque l'appréhension d'une tâche ou d'un type de tâches par les élèves s'améliore sans qu'il n'ait une véritable évolution dans les techniques employées ou le discours les justifiant.

Précisons que nous ne regardons que les praxéologies que le système didactique donne à voir. Par conséquent, nous indexons le temps praxéologique sur le temps d'enseignement et non sur le temps d'apprentissage. En effet, l'évolution des apprentissages s'avère délicate à mettre en évidence. Certains dispositifs, tels que le « journal des fractions » (Sensevy 1996) ou l'étude de biographies didactiques (Mercier 1995), ont apporté des éléments de réponse à cette problématique mais ils nécessitent des observations d'un groupe restreint d'élèves sur un temps long, alors que nous avons opté pour la comparaison, sur des temps assez courts, de plusieurs systèmes didactiques auxiliaires dans leur globalité, afin d'en déceler certaines caractéristiques. Par ailleurs, le fait de ne regarder que les manifestations publiques nous autorise à nous placer non pas au niveau de l'individu (ce qui paraît naturel lorsque l'on étudie l'évolution des apprentissages, celle-ci étant propre à chaque élève) mais au niveau du topos de l'élève. Dans cette étude, nous distinguons pour chacune de nos expérimentations, deux groupes - le groupe des élèves ayant participé au SDA (SDA-élèves) et le groupe des autres élèves (Non SDA-élèves). Nous cherchons à identifier les avancées du temps praxéologique du groupe SDA-élèves, par rapport aux temps praxéologique et didactique du SDP.

Comme nous l'avons déjà dit, l'avancée du temps praxéologique ne signifie pas nécessairement une avancée du temps didactique. Néanmoins, l'avancée du temps praxéologique peut être un indicateur de l'avancée du temps didactique. Ce sera le cas lorsque les objets de savoir seront des nouveaux objets qui seront identifiés non seulement par le texte du savoir (temps didactique propre au système d'enseignement) donné par les

programmes, les manuels ou autres ressources mais aussi par un double processus de dévolution et d'institutionnalisation.

3. Pluralité des temps et des systèmes didactiques

En résumé, dans un système didactique principal et un système didactique auxiliaire, plusieurs temporalités sont présentes mais le temps didactique, qui est le temps du savoir, est la temporalité propre à ces systèmes. Ce temps didactique est produit non seulement par le texte du savoir issu des processus de transposition didactique mais aussi par une dialectique entre le temps d'enseignement et le temps d'élève. Par exemple, cette dialectique a pu être mise en évidence par la notion de rythme (Assude 2005) ou par les processus d'hétérogénéisation didactique (Chopin 2011). Ce processus dynamique tient compte de la dialectique ancien/nouveau des objets de savoir et tient compte aussi des situations d'enseignement proposées aux élèves et de la manière dont ces derniers se positionnent.

Le temps praxéologique désigne la manière dont l'enseignement est organisé temporellement en tant que système praxéologique. Comme nous l'avons dit, les indices de l'avancée du temps praxéologique correspondent aux évolutions au moins d'une des composantes de la praxéologie : par exemple, une évolution de technique ou le travail sur une autre tâche d'un même type de tâches correspondra à des avancées du temps praxéologique. Ce grain d'analyse est plus fin que celui utilisant le caractère ancien/nouveau des objets de savoir, qui lui est pertinent lorsqu'on s'intéresse aux textes de savoir, notamment les programmes.

Nous utiliserons ces éléments pour analyser les relations temporelles dans le réseau de systèmes didactiques constitué par un système didactique principal et un système didactique auxiliaire, comme nous le décrivons par la suite.

DESCRIPTION DES DISPOSITIFS OBSERVÉS

Dans le cadre d'un travail de recherche sur les dispositifs d'aide aux élèves en difficulté dans la résolution de problèmes mathématiques, nous avons observé et filmé quatre dispositifs d'aide mis en place par trois enseignantes dans des classes au Québec (Canada) de 2e à 6e année c'est-à-dire auprès d'enfants de 7 à 11 ans. Chacun de ces dispositifs a la même structure et se compose d'une séance en classe entière (le SDP), précédé d'un travail en amont avec un groupe d'élèves choisis par l'enseignante

en raison de leurs difficultés (le SDA). Précisons que ce type de dispositif d'aide était nouveau dans les pratiques de ces enseignantes, et qu'il n'est pas usuel car les dispositifs d'aide sont généralement mis en place après la situation en classe et le repérage des difficultés des élèves s'effectue souvent après l'enseignement de la notion. Plusieurs entretiens avec chacune des enseignantes avant et après chacun des SDA et SDP complètent les données apportées par les vidéos des séances.

Nous avons observé quatre SDA et quatre SDP, que nous désignons par SDA1 et SDP1 (Sylvie 1), SDA2 et SDP2 (Sylvie 2), SDA3 et SDP3 (Sophie), SDA4 et SDP4 (Manon). Précisons que le SDP4 a été suivi d'un nouveau SDA avec les mêmes élèves que le SDA4, mais ce SDA post SDP ne sera pas étudié dans cet article. Les enjeux de savoir ne sont pas les mêmes dans les différents dispositifs présentés mais tous concernent la résolution de problèmes mathématiques. Dans le SDP1, il s'agit d'un problème de la vie de la classe pour trouver les mesures des dimensions d'une feuille de dessin et d'un cadre pour décorer le casier des élèves[4] ; dans le SDP2 et SDP3, il s'agit de décrire une figure géométrique pour qu'un autre élève qui ne l'a pas vue puisse la reproduire à partir de la description faite[5] ; dans le SDP4 il s'agit de déterminer la formule pour calculer l'aire d'un triangle quelconque[6]. Voici, ci-après un tableau synthétique présentant ces quatre dispositifs (Tableau 1).

Dans cet article, nous nous sommes intéressés aux indices traduisant une avancée du temps praxéologique et du temps didactique. Par conséquent, nous avons analysé chacun des quatre dispositifs précédemment décrits et nous nous sommes focalisés, pour le groupe ayant participé au SDA d'une part et pour le reste de la classe d'autre part, sur l'étude des tâches et types de tâches, des techniques mises en œuvre, voire des éléments du discours technologique évoqués en termes de dialectique ancien/nouveau et d'objets sensibles/non sensibles. Par ailleurs, nous avons également relevé les traces d'institutionnalisation d'objets de savoir qui traduiraient une avancée du temps didactique.

---

[4] Pour plus de détails sur la situation, voir Theis et *al.* (2014).
[5] Pour plus de détails, voir Assude et *al.* (2016).
[6] Pour plus de détails, voir Theis et *al.* (accepté).

	SDA1/SDP1 **Sylvie (1)** *Classe de 3e - 4e année (élèves de 8-9ans)*	**SDA2/SDP2** **Sylvie (2)** *Classe de 3e - 4e année (élèves de 8-9ans)*	**SDA3/SDP3** **Sophie** *Classe de 2e - 3e année (élèves de 7-8ans)*	**SDA4/SDP4** **Manon** *Classe de 5e - 6e année (élèves de 10-11ans)*
SDA pré	Réalisation de la tâche 1 du SDP. Travail sur les techniques permettant de mesurer les dimensions de la porte. Discussion rapide sur d'autres points de la tâche 2.	Description d'une figure géométrique, différente de celle du SDP. Comparaison des descriptions obtenues		Réactivation du concept d'aire. Réactivation des techniques à mettre en œuvre pour déterminer l'aire d'une figure Réactivation des termes triangles isocèle et équilatéral, triangle rectangle.
SDP	Types de tâches 1 : Écrire les actions à réaliser dans le type de tâches 2 Type de tâches 2 : Déterminer les dimensions de la feuille et du cadre pour décorer la porte du casier	Type de tâches 1 : Décrire une figure géométrique Type de tâches 2 : Construire une figure géométrique à partir d'une description Type de tâches 3 : Comparer la figure obtenue et la figure de départ. Type de tâches 4: Analyser les différences entre les figures décrites et construites pour montrer la portée du langage géométrique.		Type de tâches 1 : Construire un triangle de 18 cm² d'aire. Type de tâches 2 : Déterminer l'aire de plusieurs triangles Type de tâches 3 : Déterminer la formule pour calculer l'aire d'un triangle quelconque
SDA post				Reprise des techniques institutionnalisées dans le SDP pour déterminer l'aire d'un triangle.

Tableau 1. - Vision synoptique des SDA/SDP

RELATIONS ENTRE TEMPS PRAXÉOLOGIQUE ET TEMPS DIDACTIQUE

Nous n'allons pas décrire dans le détail nos analyses des quatre dispositifs mais mettre en évidence, dans l'un ou l'autre, ce qui nous semble pertinent pour notre propos.

1. « Savoir plus avant » sur le type de tâches

Le premier élément saillant dans les quatre SDA est qu'ils permettent aux élèves y participant de « savoir plus avant » de quoi il va s'agir dans le SDP, notamment en ce qui concerne le type de tâches. Voyons comment cela se décline dans les quatre SDA.

Dans le SDA 1 (Sylvie 1), l'enseignante présente aux neuf élèves choisis, la tâche qui va être travaillée en classe entière deux jours après. Il s'agit de déterminer les dimensions d'une feuille et d'un cadre pour décorer les casiers des élèves. L'enjeu mathématique, comme l'enseignante le précisera en entretien, est la mesure et plus exactement « la mesure en millimètres », c'est-à-dire l'appréhension de la différence entre millimètre et centimètre puis l'addition de longueurs données dans ces deux unités de mesure (en effet, les dimensions du casier sont *a priori* proposées par les élèves en centimètres alors que l'épaisseur du cadre est donnée en millimètres). Après avoir présenté les contraintes du problème (le cadre ne doit pas déborder sur les charnières et la poignée de la porte), Sylvie demande aux élèves d'écrire individuellement ce qu'ils pensent devoir faire pour la réalisation de cette tâche avant d'organiser une mise en commun des techniques envisagées. Cette connaissance anticipée de la tâche aura des conséquences sur la séance en classe entière. Dès le début du SDP1, une des élèves du SDA1, Alice, intervient à deux reprises pour signaler qu'elle sait ce qu'il faut faire et proposer de l'expliquer à ses camarades. En outre, en classe dès que l'enseignante demande aux élèves d'aller prendre des informations auprès du casier, la plupart des élèves du SDA1, s'engagent tout de suite dans la tâche 2. L'enseignante souligne d'ailleurs lors de l'entretien après la séance, l'écart entre le travail observé chez les élèves du SDA et ses propres attentes, basées sur son expérience de cette situation (cela fait déjà plusieurs années qu'elle la met en œuvre), et sa connaissance de ces élèves : « *Je sais qu'ils savaient pas quoi faire. Ils allaient mesurer, ils avaient pas de questions, ces élèves-là […] Donc c'est sûr que j'ai vu une grande différence* ».

Dans les deux dispositifs SDP2 et SDP3, il s'agit de décrire une figure géométrique pour ensuite la faire reproduire à un autre élève à partir de la description. Quatre types de tâches ont été identifiés comme cela est indiqué dans le tableau 1 précédent[7]. Les structures des SDA2 et SDA3 sont proches, même si cela concerne deux enseignantes et deux classes différentes : dans les deux cas, après une phase de légitimation du dispositif d'aide, l'enseignante présente le problème à résoudre dans le SDP. Puis les élèves travaillent individuellement sur la description d'une même figure géométrique (le triangle pour le SDA2 et le carré pour le SDA3) et finalement une mise en commun à propos de ces descriptions permet de questionner ce qu'est 'décrire'. Ainsi, dans les SDA2 et SDA3, les élèves travaillent simplement sur le type de tâches T1 : « Décrire une figure » mais ils savent avant les autres quel est le problème qui sera proposé le jour suivant dans les SDP2 et SDP3. Les deux enseignantes le disent explicitement aux élèves : « *Comme ça demain vous allez plus savoir qu'est-ce que vous allez avoir à faire.* » (Sophie) et « *En géométrie, on va faire une situation problème demain. Vous, je vous l'explique avant les autres. Puis on va voir si demain ça fait la différence. Est-ce que vous allez savoir plus ce qu'il y a à faire ? Ok ?* » (Sylvie2).

Dans le SDP2, les élèves du SDA2 ne posent pas de questions par rapport à ce qu'est décrire, au contraire d'autres élèves n'ayant pas participé au SDA2 pour qui ce type de tâches n'est pas évident. Ainsi, une de ces élèves demande « *Comment on décrit ?* ». L'enseignante lui répond en ces termes : « *Tu vas avoir la figure géométrique, tu vas y penser.*» Elle insiste plutôt sur les contraintes d'organisation : l'obligation de cacher la figure pour l'émetteur vis-à-vis du récepteur ainsi que la disposition et le fonctionnement des dyades lors de la description et de la reproduction de la figure géométrique. C'est alors que Loïc, un élève du SDA2 réagit : « *Est-ce que tu vas utiliser ma feuille de avant hier* [plutôt hier] *pour montrer un exemple de qu'est-ce que j'avais écrit ?* ». L'enseignante lui répond « *non* » et Loïc objecte : « *Ouais, je sais, mais je veux quand même vous lire qu'est-ce-que j'avais écrit !* » L'enseignante refuse à nouveau en l'invitant à faire appel à sa mémoire (« *Il faut que tu essaies de te rappeler.* »). Ultérieurement, une autre élève du SDP2 (non participant au SDA2), Maryse, formule une question : « *Mais est-ce que tu peux déjà nous donner une phrase pour qu'est-ce que déjà on dit ?*».

[7] Pour une analyse *a priori* de ces quatre types de tâches et de la difficulté du « décrire », voir Assude et *al.* (2016).

Elle lui oppose aussi un refus et lui demande de faire, seule, un essai. Finalement, un autre élève du SDP demande à l'enseignante : « *Est-ce qu'il va avoir la forme et puis le mot de la forme ?* » L'enseignante lui répond : « *Il va y avoir le mot que tu ne dois pas dire. Hier, il y avait un triangle, c'était écrit, terme à ne pas prononcer : triangle.* »

Ces exemples montrent qu'il y a une différence dans la nature des interventions faites par les élèves ayant participé à ces SDA et les autres. Si ces derniers cherchent à saisir la nature de la tâche proposée, les élèves du SDA ne semblent pas avoir d'hésitations sur ce point et certains insistent même pour expliquer, à la classe, les techniques qu'ils ont employées la veille.

Comme les autres SDA, le SDA4 a aussi permis aux quatre élèves choisis de « savoir plus avant » de quoi il va s'agir pendant le SDP4, à savoir déterminer la formule pour calculer l'aire d'un triangle. Ainsi, les élèves ont accès au problème du lendemain : « *Je vais vous demander demain de trouver… l'aire d'un triangle… que je vais vous remettre. Trouvez l'aire d'un triangle. Ça vous dit quoi ? Quand on parle de ça. Trouver l'aire d'un triangle. Qu'est-ce que vous savez déjà qui pourrait vous aider à faire cette situation-là.* » La nature de ce SDA diffère de celle des SDA précédents, puisqu'il consiste principalement en un retour sur les savoirs anciens que l'enseignante pense nécessaires pour entrer dans le milieu de la situation mathématique qui sera traitée le lendemain (nous y reviendrons au point 4). Ce travail semble effectivement faciliter l'appréhension de la situation dans le SDP. Ainsi, au début du SDP, alors que l'enseignante cherche à dévoluer la première tâche, plusieurs élèves ayant participé au SDA lèvent le doigt. L'un d'eux explique ce qu'est l'aire en parlant de dénombrement des carrés contenus dans la figure géométrique. Peu après, lors de la phase de recherche, ces élèves s'investissent dans leur travail de la même manière que leurs camarades alors que l'enseignante les décrivait comme particulièrement passifs.

Nous voyons que les quatre SDA ont permis aux élèves de « savoir plus avant » sur le type de tâches qui les attendait dans le SDP, ce qui correspond bien à une avancée du temps praxéologique. Nous pouvons toutefois noter que le SDP n'a pas été une simple répétition de ce qui s'était déjà joué dans le SDA : dans le SDA1, les élèves effectuent la première tâche dans sa totalité mais ils devront attendre le SDP pour accéder aux casiers nécessaires à la réalisation de la seconde tâche. Dans les SDA2 et 3, le travail porte sur le premier type de tâches du SDP, mais

la tâche n'est pas exactement la même (notamment parce que la figure à décrire est différente) et les autres types de tâches ne sont pas abordés. Quant au SDA4, même s'il contribue à faciliter l'entrée dans les tâches proposées lors de la séance en classe entière, il ne porte véritablement sur aucun des types de tâches du SDP : le temps praxéologique avance alors par le biais d'un nouveau type de tâches.

2. « Savoir plus avant » sur les techniques

Certains des SDA observés ne se contentent pas d'amener les élèves à rencontrer différents aspects des types de tâches (voire des tâches) du SDP. Ainsi, si dans le SDA4 aucune technique nouvelle n'est abordée, dans les trois autres dispositifs par contre, les élèves sont amenés à découvrir des techniques qui sont susceptibles de leur poser problème et qui leur seront utiles dans le SDP. Détaillons le cas du SDA1 pour étudier la nature de ce travail et ses répercussions sur le SDP1.

Dans le SDA1, après avoir écrit ce qu'ils comptent faire pour réaliser la tâche demandée, les élèves évoquent quelques techniques lors de la mise en commun. Ces techniques évoquées s'affinent peu à peu grâce au guidage de l'enseignante mais elles ne sont pas effectives. Ainsi, lorsqu'une première élève, Mélanie, propose de mesurer, l'enseignante demande des précisions : « *Qu'est-ce que tu vas mesurer ?* ». Mélanie répond « *la porte* » et l'enseignante demande encore « *Comment tu vas mesurer la porte ?* ». « *Avec des centimètres* » répond Mélanie, se focalisant sur l'unité de longueur, alors que l'enseignante s'intéresse à la technique de mesurage. L'enseignante schématise alors la porte, sa poignée et ses charnières et repose sa question. Le mesurage passe du statut de technique pour déterminer les dimensions de la feuille au statut de tâche à part entière : comment faire pour mesurer les dimensions de la porte du casier ? Pressentant qu'il s'agit là d'une difficulté, l'enseignante amène les élèves à préciser les techniques à mettre en place pour effectuer ce mesurage. Un élève indique par un geste qu'il va mesurer la longueur et la largeur. Un autre explique également « *Je prends la règle et je vais à côté de la poignée.* », indiquant ainsi à la fois l'instrument à utiliser et la manière de le positionner. Alice suggère, un peu plus tard : « *On pourrait juste tasser un peu le carton contre la poignée. Pas non plus le bloquer dedans, mais juste euh… 2mm […] pour que la poignée nous dérange pas* ». Même si elle ne mène pas son raisonnement jusqu'au bout, on peut penser qu'elle souhaite

« tasser » le carton contre la poignée de manière à ne pas avoir à prendre en compte la largeur de la poignée.

Par la suite, un autre élève rappelle qu'il faut prendre en compte les vingt millimètres du cadre. Quelques techniques permettant de réaliser la dernière tâche (passer des dimensions de la porte à celles de la feuille) sont alors exposées. Une élève s'exclame : « *Tu pourrais mesurer la porte et tu coupes la feuille 20mm plus petit que tu pensais*. » Elle propose là de découper une forme identique au cadre dans la feuille obtenue, ce qui nécessite simplement de savoir mesurer 20mm depuis les bords de la feuille. Elle évite ainsi toute forme de calculs et court-circuite la confrontation avec la problématique visée par l'enseignante : comment additionner (ou soustraire) deux longueurs exprimées dans des unités différentes ? L'enseignante trace alors un schéma représentant la feuille et le cadre puis, au cours d'une discussion avec le groupe, elle guide les élèves vers la technique attendue (le calcul de la différence entre les dimensions de la porte et l'épaisseur du cadre) et conclut « *Il faudra enlever 40 [mm]*. » Enfin, l'enseignante demande comment vérifier l'exactitude des dimensions trouvées et un élève suggère de poser la feuille découpée sur la porte, technique qui est avalisée par l'enseignante.

Cette étude nous montre un certain nombre de techniques évoquées qui ont émergé durant ce SDA. Nous pouvons également constater la volonté de l'enseignante d'accompagner l'apparition de ces techniques, de relancer les discussions et de pousser les élèves vers un maximum de précisions. Car nous ne sommes pas là dans la mise en œuvre des techniques mais seulement dans leur description : ce que Assude & Mercier (2007) ont appelé des « techniques faibles », à savoir celles auxquelles on associe un discours de la technique qui décrit la manière de faire de la technique. Dans le cas de ce dispositif SDA1, il y a une suspension de l'action tout en l'anticipant par le biais d'un échange autour d'éléments techniques ou de techniques faibles. Ainsi, lorsqu'un élève propose l'usage de « cubes unité » pour effectuer le mesurage, l'enseignante précise que, même si la technique est correcte, elle s'avère un peu longue à mettre en place, ce qui, implicitement, justifie le fait qu'elle ne soit pas retenue. Un autre élève, Jean, propose de mesurer non pas l'extérieur de la porte, mais l'intérieur, expliquant que cela permet de ne pas être gêné par la poignée et les charnières. Pour éprouver la validité de cette technique, l'enseignante interroge « *Est-ce que la porte à l'intérieur et à l'extérieur a les mêmes mesures ?* », ce qui rencontre l'assentiment du groupe. Une autre stratégie est

également exposée par Alice : « *Tu mets la main, puis l'autre main. Et tu fais entre.* » Sa proposition consiste certainement à placer ses mains contre la poignée et les charnières puis à mesurer l'espace ainsi délimité. Une rapide discussion s'engage avec deux autres camarades en prenant appui sur le schéma de l'enseignante, pour juger de la pertinence de ces techniques.

Grâce au SDA1, les élèves ont pu découvrir avant leurs camarades quelques techniques à mettre en œuvre, ce qui montre que ce travail préalable au SDP1 a permis de faire avancer le temps praxéologique pour les élèves présents. Notons que ce débat provoqué dans le SDA1 afin d'amener les élèves à juger de la pertinence de leurs techniques en fonction des réactions du groupe, mais également d'entendre les techniques proposées par leurs camarades, n'aura pas lieu dans le SDP1 et le reste de la classe ne pourra pas profiter de ces réflexions.

Si nous regardons les effets de ce travail sur le SDP1, nous constatons que les techniques évoquées par les élèves du SDA1 se révèlent au moins aussi pertinentes et variées que celles de leurs camarades. Ainsi, Alice avait, au début du SDP, exposé sa technique: « *Mettons, si on veut prendre nos vingt millimètres avec le carton, est-ce qu'on peut prendre le carton puis après ça, on peut le mesurer sur notre porte ?* ». Cette idée de placer le carton sur la porte rappelle la technique proposée dans le SDA1 afin de vérifier les mesures obtenues. Alice y apporte toutefois une légère variante puisqu'elle cherche ici non pas à contrôler mais à déterminer les dimensions recherchées. On peut effectivement imaginer qu'en positionnant une grande feuille cartonnée sur la porte, l'élève pourrait, avec son crayon, placer des marques aux endroits où il convient de découper et trouver ainsi la forme finale sans utiliser les dimensions de la porte. L'enseignante rejette toutefois la proposition puisque c'est elle qui découpera les cartons et les feuilles d'après les informations données par les élèves (« *T'as pas besoin du carton [pour l'instant]. Avant je veux tes mesures.* »). Alice répond alors : « *Mes mesures ? Il faut que j'enlève les 20 mm ?* », montrant ainsi qu'elle a assimilé l'une des contraintes de la tâche, à savoir la présence du cadre. Jean, un autre élève du SDA1, explique « *[je vais mesurer] l'intérieur du casier* », reprenant la technique qu'il avait proposée durant le SDA1 afin de ne pas être gêné par la poignée et les charnières. Il ira alors mesurer la largeur puis les hauteurs (celle de gauche et celle de droite) de l'intérieur de sa porte. Il demandera ensuite à l'enseignante s'il est possible de couper un peu le cadre de manière à laisser la place de la poignée. Mélanie et Marie, qui ont toutes

deux participé au SDA1, proposent, elles, un moyen judicieux pour contourner la difficulté posée par la présence de la poignée : placer à ce niveau une étiquette, plus courte, avec leurs noms puis coller les deux dessins au-dessus et au-dessous de la poignée, sur toute la largeur de la porte. Un peu plus tard, Alice explique la technique qu'elle a finalement utilisée : « *Moi, j'ai pris mon mètre, j'ai mesuré. Après ça, j'ai fait un trait sur mon casier à 20mm. Puis après ça, je pourrai voir comment qu'est mon carton dessus ma porte*.». Si cette technique ne prend pas en compte les contraintes posées par les charnières et la poignée, elle permet par contre de gérer de manière satisfaisante la présence du cadre (à condition bien sûr qu'elle ait opéré de même à partir de chacun des quatre bords de la porte). Nous voyons ici le réinvestissement dans le SDP des techniques évoquées dans le SDA.

3. Une attention particulière à des objets « non sensibles »

Dès le début du SDA1, l'enseignante Sylvie1 précise certaines contraintes (le cadre doit faire vingt millimètres de largeur ; deux dessins doivent tenir sur la porte ; les charnières et la poignée de la porte ne doivent pas être recouvertes par les dessins). Elle insiste sur ces points et institue même le mesurage de la porte comme une tâche à part entière, lui consacrant l'essentiel du temps imparti dans le SDA1. Dans le SDP1, l'enseignante décrit les diverses contraintes de manière beaucoup plus rapide. Notamment elle précise simplement qu'elle ne veut pas que le dessin « accroche » sans mentionner explicitement les difficultés posées par la poignée et les charnières.

Lors de l'entretien, l'enseignante justifie les différences qui apparaissent dans ses pratiques, entre le SDA1 et le SDP1. Elle explique que les éléments du milieu considérés comme périphériques qu'elle a travaillées dans le SDA1 étaient de taille à arrêter les élèves en difficulté ou tout au moins à grandement les retarder. Par conséquent, selon elle, ces élèves n'auraient pas pu, sans cela, atteindre, dans le temps imparti, l'enjeu véritable de l'activité (« *Ça va trop vite […] ils ont pas eu le temps de se demander ce qu'il y a à faire […] Y'en a tellement qui vont cent fois plus vite qu'eux qu'ils peuvent pas* »). Elle préfère aborder dans le SDA1 les contraintes de la situation réelle afin que les élèves aient le temps de se concentrer sur l'objectif essentiel et profiter réellement de la discussion en plénière qui va suivre (« *Là, j'ai vraiment donné plus d'informations. Tout ce que je pense qui peut accrocher, je le dis. J'enlève tout ce qui n'est pas obligatoire. Je me demande qu'est-ce que c'est mon but et le reste, alors je le*

donne. »). Elle juge par contre cette précaution inutile pour les autres élèves *(« Chaque fois qu'ils se trompent et qu'ils voient leurs erreurs, c'est vraiment criant. C'est plus profitable, mille fois plus que quand moi je donne la solution. [Les élèves moyens] si je leur donne la chance de se tromper et qu'après je leur explique, je leur donne une chance de devenir plus forts.* »). Elle souligne par ailleurs que durant le SDA1, elle s'est focalisée sur certaines sous tâches accessoires (mesurer les dimensions de la porte notamment) mais qu'elle a laissé à la charge des élèves la recherche des techniques permettant de réaliser la tâche principale : déterminer les dimensions du cadre et de la feuille à partir des dimensions de la porte. Cette dernière part du travail est en effet à peine abordée en fin de SDA1 et la difficulté engendrée par la gestion des différentes unités de mesure, véritable enjeu mathématique du travail, n'est même pas évoquée.

Ces explications de l'enseignante montrent l'utilisation qui peut être faite des SDA comme un espace de travail des objets non sensibles nécessaires au SDP. En effet ce type de travail n'a pas *a priori* sa place dans le SDP dans la mesure où ces objets ne sont pas institutionnellement reconnus et ils ne posent pas de difficultés à la plupart des élèves. Ce travail est par contre possible dans le SDA, d'une part parce que ce dispositif entretient des liens plus lâches avec les prescriptions du programme, d'autre part parce que, de par la sélection du public qui a été faite, ces objets sont susceptibles de représenter un problème pour les élèves présents.

Dans le même ordre d'idée, le SDA2 et le SDA3 sont consacrés à la description d'une figure et même de manière plus générale à la compréhension du genre de tâches « décrire ». Cette forme générale non instanciée du verbe « décrire » n'est pas nécessairement un objet sensible de l'enseignement des mathématiques et c'est la raison pour laquelle l'enseignante ne s'y arrêtera pas dans le SDP, passant rapidement à la situation de communication entre les élèves avec une forme instanciée qui est celle du « décrire un carré ou un triangle ». La compréhension de ce « genre de tâches » se révèle pourtant indispensable pour la réalisation de la tâche demandée ce qui justifie le temps que l'enseignante lui consacre dans le SDA. D'autres exemples sur cette situation ont été développés dans Assude et *al.* (2016).

4. Appel à la mémoire didactique

Dans le cas du SDA4, l'enseignante Manon décrit le problème qui va être proposé dans le SDP, puis elle pose des questions aux élèves sur des objets de savoir anciens, en lien direct avec ce

problème : « *Trouvez l'aire d'un triangle. Ça vous dit quoi? Quand on parle de ça. Trouver l'aire d'un triangle. Qu'est-ce que vous savez déjà qui pourrait vous aider à faire cette situation-là.* » La question « *Qu'est-ce que vous savez déjà ?* » suscite un travail d'évocation de la part des élèves, de ce qu'ils ont rencontré auparavant, de ce qu'ils se rappellent et de ce qu'ils ont oublié. Cela correspond à la mémoire du savoir, à ce que Brousseau et Centeno (1991) appellent la mémoire didactique. Un élève, Julien, demande : « *C'est quoi l'aire ?* », et l'enseignante renvoie la question aux autres élèves. Ils ne donnent pas une définition mais ils font appel à leur « mémoire pratique » (Matheron 2002) concernant une technique pour trouver l'aire d'un carré. Une élève, Raphaëlle, fait appel à l'aire du carré et à une unité de mesure - le centimètre carré : « *Il me semble que c'est… avec un carré c'est plus facile… mais un triangle, c'est un centimètre carré genre…* » Un autre élève, Daniel, évoque pour sa part une procédure de dénombrement pour déterminer l'aire : « *Dans le fond tu prends une feuille quadrillée… puis tu comptes tous les carrés à l'intérieur…* ». Une autre élève Marielle ne se rappelle plus comment calculer l'aire d'un carré : « *Multiplier, diviser ou [faire] plus* ». L'enseignante sollicite sans succès les autres élèves. Elle reprend et commente alors les réponses précédentes : « *Ok, il faut faire une opération mathématique. Pis là, Marielle elle n'en est pas sure, c'est quoi le calcul. On prend la longueur, la largeur, on additionne, on soustrait, on multiplie, on divise, on ne sait pas trop. Ça il va falloir retrouver ça. Demain ça va être important si on veut prendre cette stratégie-là.* »

La deuxième partie de la discussion se centre ensuite sur les différents triangles particuliers. Tout d'abord, l'enseignante demande à Daniel de décrire ce qu'est un triangle. Il est alors intéressant de constater que Daniel n'est pas initialement en mesure de mettre en mots les éléments constituants du triangle, mais d'en dessiner plutôt un avec son doigt. Il convoque une mémoire ostensive (Matheron 2002) qui se donne à voir à travers un geste. Par la suite, l'enseignante amène les élèves à discuter des différents types de triangles et de leurs caractéristiques : triangle rectangle, triangle équilatéral, isocèle et scalène. Pour chacun de ces triangles, elle dessine un exemplaire sur une feuille de papier et discute avec les élèves à propos de leurs propriétés.

Dans le SDA4, l'appel à la mémoire didactique et aux objets anciens est fait en vue de l'accomplissement d'un type de tâches nouveau qui sera travaillé dans le SDP. Par ailleurs, ces objets ne sont plus « sensibles », ce sont des objets « désensibilisés » à

propos desquels il n'y aura plus d'enseignement explicite. De cette manière, l'enseignante met en place un milieu pour que ces objets ne soient plus problématiques. Cette intention est explicitée par l'enseignante dans l'entretien ante : « *Aujourd'hui, je vais rencontrer quatre élèves, ayant été identifiés comme ayant un peu plus de difficultés, pour leur présenter la situation problème et pour vérifier avec eux en fait s'ils possèdent les prérequis pour cette situation-là.* » La fonction mésogénétique du SDA4, qui consiste à faire entrer les élèves dans le milieu de la situation, prend ici une forme qui est assez classique dans les SDP : celle de la reprise des objets anciens et du rapport à ces objets. L'enseignante s'assure par ce biais que ces objets font partie du milieu initial de la situation. Nous retrouvons ici des fonctions semblables à celles des situations de rappel (Perrin 1994) ou des reprises de l'étude (Larguier 2012). Roselyne, l'une des élèves participant au SDA, dira plus tard à propos de l'utilité du SDA : « *Comme ça tu sais tout de suite c'est quoi l'aire, tu peux tout de suite commencer le travail.* ».

5. Une avancée du temps didactique ?

Nous venons de voir que les quatre SDA observés ont permis une meilleure appréhension d'un des types de tâches qui ont été introduits dans le SDP, soit grâce à un travail direct sur la même tâche (dans le SDA1) ou sur le même type de tâches (dans les SDA2 et 3), soit grâce à un travail sur un type de tâches différent mais facilitant l'entrée dans le milieu de la situation du SDP (dans le SDA4). Par ailleurs, le SDA1, le SDA2 et le SDA33 ont également travaillé certaines techniques ainsi que certains objets non sensibles utiles pour le SDP. Quant au SDA4, il a conduit les élèves à réactiver certains objets anciens eux aussi non sensibles indispensables à la séance suivante en classe entière. Ainsi, dans les trois dispositifs, le temps praxéologique avance, même si ce n'est pas de la même manière. On peut toutefois se demander si ce phénomène s'est ou non accompagnée d'une avancée du temps didactique dans les SDA. Pour cela, considérons les autres indicateurs que nous nous étions donnés précédemment.

Le premier réside dans la dialectique ancien/nouveau, rythmée par les processus de dévolution et d'institutionnalisation. Or, dans les SDA observés, il n'y a eu aucune introduction d'objets de savoir figurant dans les programmes. Les élèves ont été amenés à travailler sur des objets non sensibles, « désensibilisés » ou « non instanciés » (Comment mesurer une porte ? Que signifie « décrire » ?), ou des objets anciens (Qu'est-ce que l'aire d'une

figure ?). L'avance prise par les élèves concerne essentiellement la connaissance du type de tâches, voire éventuellement des techniques évoquées qui seront introduits dans le SDP. Peut-on considérer ce travail comme une avancée du temps didactique ? Si l'on peut observer que la dévolution de la situation est amplement travaillée dans les SDA, il porte essentiellement sur la première tâche du SDP et il n'y a pas de trace d'institutionnalisation. Tout d'abord, les élèves n'ont accès à aucune rétroaction du milieu qui leur permettrait d'éprouver la validité de leurs techniques : dans le SDA1, il s'agit de techniques faibles, seulement formulées, sans avoir pu être réalisées ; dans le SDA2 et le SDA3, la situation de communication qui permet un retour sur les descriptions des figures n'est pas mise en place ; le SDA4 a pour objectif la réactivation d'objets anciens et non l'émergence de nouvelles techniques. Par ailleurs, dans ces SDA, les enseignantes se refusent systématiquement à confirmer ou à infirmer les assertions des élèves. Par exemple, lors de la discussion dans le SDA2, l'enseignante ne se prononce pas sur la pertinence des descriptions : « *(...) là, je veux pas vous donner d'information mathématique. Alors je ne vous dis pas si… les termes de géométrie que vous utilisez sont bons. Parce qu'il faut pas que je vous dévoile ce qu'on va faire demain !* (…) *Mais là je veux pas vous le dire à l'avance. Je veux pas vous dire ces mots-là à l'avance parce que là, demain, vous allez vraiment en savoir plus que les autres.*». Ces enseignantes ouvrent un espace de discussion et de réflexion pour les élèves du SDA, mais restent volontairement en retrait de cet espace par rapport aux objets sensibles. Par conséquent, en prenant comme critère pour l'avancement du temps didactique, le double processus de dévolution et d'institutionnalisation, nous concluons que, dans les SDA observés, le temps didactique n'a pas avancé car le processus de dévolution n'a pas pu aller très loin (à défaut de la mise en place des autres types de tâches) ou/et aucune institutionnalisation n'a été faite.

Le deuxième indicateur porte sur l'évolution du *topos* des élèves du SDA dans la classe. Sur ce point, nous n'observons pas de phénomènes particuliers dans les SDA. Toutefois l'avancée du temps praxéologique spécifique aux élèves du SDA provoquent certaines répercussions quant à leur positionnement face aux situations dans le SDP. Prenons l'exemple du SDA1. Nous avons vu que le groupe ayant participé au SDA1, présente au début de la séance une avance sur le temps praxéologique par rapport aux autres élèves en raison de leur connaissance de la tâche et de la

réalisation de la première tâche (*Écrire ce que vous allez faire*). Par la suite, leur réflexion préalable permet à ces élèves de mettre en œuvre des techniques tout aussi variées et pertinentes que leurs camarades. Le temps praxéologique semble être en phase dans les deux groupes. Par conséquent, même si l'avancée du temps praxéologique ne correspond pas à une avancée du temps didactique dans le SDA, elle a permis une certaine synchronisation des élèves du SDA avec le temps didactique de la classe. Soulignons toutefois que ce phénomène ne semble pas perdurer. Lorsque, dans le SDP1, surviennent les premiers problèmes de conversion entre millimètres et centimètres, tâche non abordée dans le SDA1, les choses se compliquent quelque peu : ainsi, Marie parle de 20cm au lieu de 20mm pour la largeur du cadre. Lorsque l'enseignante demande ce que représente 20mm, Marie et Mélanie restent dubitatives en regardant leur règle. L'enseignante doit même redresser la règle que Marie tient à l'envers. Finalement Mélanie parvient à montrer la graduation correspondant à 10 mm mais elle se trompe à nouveau par la suite en parlant de 60mm au lieu de 60cm. Enfin, nous pouvons voir que Marie ne parvient pas à trouver le résultat de 40cm+20mm, même lorsque l'enseignante lui suggère de mettre toutes les longueurs dans la même unité. Par ailleurs, un troisième élève du SDA1 explique un peu plus tard dans la séance que 20 mm plus 15 cm font 35 cm. La séance ayant été ensuite interrompue, il est difficile de déterminer l'état des connaissances de l'ensemble de la classe sur ce point. On peut toutefois noter qu'en début de séance, l'un des élèves n'ayant pas participé au SDA, parlait spontanément de décimètre et effectuait correctement quelques conversions simples de centimètre à décimètre, puis de millimètre à centimètre. Ainsi, il semble que la confrontation avec de nouveaux objets de savoir non travaillés dans le SDA1 ait ralenti le rythme dans la classe. Nous avons pu observer des phénomènes similaires dans les autres dispositifs, mais nous ne les détaillerons pas plus avant dans cet article, l'évolution, durant le SDP, des positions topogénétiques des élèves du SDA ayant fait l'objet d'une autre étude : voir par exemple Assude et *al*. (2016) et Theis et *al*. (accepté).

CONCLUSION

Étant donné que les SDA observés ont lieu avant les SDP (sauf le SDA4 post), ils sont différents des dispositifs d'aide qui existent habituellement après le travail en classe. Certains travaux ont montré que dans ces derniers le temps didactique n'avance pas car

les élèves travaillent sur des objets anciens. Est-ce que le temps didactique n'avance pas non plus dans les SDA en amont des SDP ? C'est la question que nous nous sommes posée. Pour répondre à cette question, nous avons pris une définition du temps didactique qui est celle de Chevallard & Mercier (1987) : le temps didactique est le temps du savoir qui est un produit du processus de transposition didactique externe à la classe, mais qui est aussi un produit de la classe en tant que système didactique comme émergeant de la dialectique entre temps d'enseignement et les temps d'élèves de la classe. Pour identifier l'avancée du temps didactique, nous avons pris en compte les indicateurs ancien/nouveau et objets sensibles/objets non sensibles, ces indicateurs étant associés à deux balises : le processus de dévolution et d'institutionnalisation. Dans ce sens, le temps didactique n'avance pas dans les SDA observés. Or cette réponse pose de nouvelles questions car il y a bien un temps qui avance dans le cadre de ces SDA.

Aussi avons-nous défini le temps praxéologique comme étant la temporalité qui rend compte de l'évolution de chacune des composantes d'une praxéologie. L'avancée du temps praxéologique correspond à l'évolution d'au moins une des composantes de la praxéologie, et ceci peut être identifié à partir de la dialectique ancien/nouveau et des objets sensibles/non sensibles. Dans les quatre SDA observés, le temps praxéologique avance au moins dans une de ses composantes qui est le type de tâches : les élèves du SDA savent « plus avant » de quoi il va s'agir. Cette fonction chronogénétique est une fonction essentielle de ce type de dispositif, comme nous l'avons montré par ailleurs (Theis et *al.* 2014, Assude et *al.* 2016). Notons toutefois que des différences existent entre les quatre dispositifs puisque pour certains le temps praxéologique avance aussi en ce qui concerne les techniques.

L'une des conditions pour qu'un SDA puisse avoir une fonction d'aide sans compromettre le déroulement de l'activité de résolution du problème mathématique en classe est que le temps didactique n'avance pas ou qu'il avance juste ce qu'il faut pour que les élèves y participant puissent garder leur intérêt. Dans nos exemples, le temps didactique n'a pas progressé mais l'avancée du temps praxéologique durant le SDA a facilité l'engagement des élèves dans le milieu de la situation par une reprise des objets anciens, par un travail sur des objets non sensibles et aussi par un travail sur l'une des difficultés d'un des types de tâches. Elle a également conduit ces élèves à mettre en œuvre des techniques

comparables à celles de leurs camarades, permettant ainsi, tout au moins pendant un temps, un rythme équilibré dans la classe, ce qui peut s'interpréter comme une synchronisation des élèves du SDA au temps didactique du SDP.

RÉFÉRENCES

ASSUDE, T. (2005). Time management in the work economy of a class, a case study: integration of CABRI in primary school mathematics teaching. *Educational Studies in Mathematics, 59*, 183-203.

ASSUDE, T., MERCIER, A. (2007). L'action conjointe professeur-élèves dans un système didactique orienté vers les mathématiques. In G. Sensevy, A. Mercier (Ed.), *Agir ensemble. L'action conjointe du professeur et des élèves* (pp.153-185). Rennes : Presses Universitaires de Rennes.

ASSUDE, T., KOUDOGBO, J., MILLON-FAURE, K., MORIN, M-P., TAMBONE, J., THEIS, L. (2016). Mise à l'épreuve d'un dispositif d'aide aux difficultés d'un système didactique. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, *16*(1), 64-76.

BENSA, A. (2006). *La fin de l'exotisme : essais d'anthropologie critique*. Toulouse : Anacharsis.

BROUSSEAU, G., CENTENO, J. (1991). Rôle de la mémoire didactique de l'enseignant. *Recherches en didactique des mathématiques*, *11*(2.3), 167-210.

CARROLL, J.B. (1963). A Model of School Learning. *Teachers College Record*, *64*(8), 723-733.

CASTELA, C. (2008). Travailler avec, travailler sur la notion de praxéologie mathématique pour décrire les besoins d'apprentissage ignores par les institutions d'enseignement. *Recherches en didactique des mathématiques*, *28*(2), 135-182.

CHEVALLARD, Y. (1985). *La transposition didactique, du savoir savant au savoir enseigné.* Grenoble : La Pensée Sauvage (réédition 1991).

CHEVALLARD, Y., MERCIER, A. (1987). *Sur la formation historique du temps didactique*. Marseille : IREM.

CHEVALLARD, Y. (1999). L'analyse des pratiques enseignantes en théorie anthropologique du didactique. *Recherches en didactique des mathématiques*, *19*(2), 221-266.

CHEVALLARD, Y. (2010). *Le sujet apprenant entre espace et dispositif. Commentaires depuis la théorie anthropologique du didactique.* Texte d'une intervention le 9 septembre 2010 aux journées du LISEC tenues à Gérardmer. En ligne : http://yves.chevallard.free.fr/spip/spip/IMG/pdf/Commentaires_depuis_la_TAD_YC_.pdf

CHOPIN, M-P. (2010). Les usages du temps dans les recherches sur l'enseignement. Note de synthèse. *Revue Française de Pédagogie*, *170*, 87-110.

CHOPIN, M-P. (2011). *Le temps de l'enseignement. L'avancée du savoir et la gestion des hétérogénéités dans la classe*. Rennes : Presses

universitaires de Rennes.
DELHAXHE, A. (1997). Le temps comme unité d'analyse dans la recherche sur l'enseignement. *Revue Française de Pédagogie, 118*, 107-125.
GIROUX, J. (2014). Les difficultés d'enseignement et d'apprentissage des mathématiques : historique et perspectives théoriques. In C. Mary, L. DeBlois, H. Squalli, L. Theis (Ed.), *Recherches sur les difficultés d'enseignement et d'apprentissage des mathématiques* (pp.11-44). Québec : Presses Universitaires du Québec.
LARGUIER, M. (2012). La connaissance des différents types de nombres : un problème de la profession de seconde. *Recherches en didactique des mathématiques, 32*(1), 101-144.
LEUTENEGGER, F. (2000). Construction d'une clinique pour le didactique. Une étude des phénomènes temporels de l'enseignement. *Recherches en didactique des mathématiques, 20*, 209-250.
MARY, L., DEBLOIS, L., SQUALLI, H., THEIS, L. (Ed.) (2014). *Recherches sur les difficultés d'enseignement et d'apprentissage des mathématiques*. Québec : Presses Universitaires du Québec.
MATHERON, Y. (2002). Une modélisation pour l'étude didactique de la mémoire. *Recherches en didactique des mathématiques, 21*(3), 207-246.
MERCIER, A., (1995). Approche biographique de l'élève et des contraintes temporelles de l'enseignement : un cas en calcul algébrique. *Recherches en didactique des mathématiques, 15*(1), 97-142.
MERCIER, A. (1999). *Sur l'espace-temps didactique. Etude du didactique en sciences de l'éducation. Note d'habilitation à diriger des recherches*. Université de Provence, Aix-en-Provence.
MERCIER, A. (2002). La transposition didactique, une théorie de l'espace didactique. Note de synthèse. Vers une didactique comparée. *Revue Française de Pédagogie, 141*, 135-171.
MERCIER, A. (2008). Pour une lecture anthropologique du programme didactique. *Éducation et didactique, 2*(1), 7-40.
MILLON-FAURE, K. (2011). *Les répercussions des difficultés langagières des élèves sur l'activité mathématique en classe : le cas des élèves migrants* (Thèse). Université d'Aix-Marseille 1, Marseille.
PERRIN, M.-J. (1994). Théorie des situations didactiques : naissance, développement, perspectives. In M. Artigue, R. Gras, C. Laborde, P. Tavignot (Ed.), *Vingt ans de didactique des mathématiques en France* (pp.97-147). Grenoble : La Pensée Sauvage Éditions.
QUILIO, S. (2008). *Contribution à la pragmatique didactique. Une étude de cas dans l'enseignement des nombres rationnels et Décimaux à l'école primaire* (Thèse). Université Aix-Marseille 1, Marseille.
SARRAZY, B. (2002). Les hétérogénéités dans l'enseignement des mathématiques. *Educational Studies in Mathematics, 49*(1), 89-117.
SENSEVY, G. (1996). Le temps didactique et la durée de l'élève. Étude d'un cas au cours moyen : le journal des fractions. *Recherches en didactique des mathématiques, 16*(1), 7-46.
SENSEVY, G. (2011). *Le sens du savoir. Éléments pour une théorie de l'action conjointe en didactique*. Bruxelles : De Boeck.
SMYTH, W.J. (1985). Time and School Learning. In T. Husèn, *International Encyclopedia of Education* (pp.5265-5272). Oxford: Pergamon Press.

TAMBONE, J. (2014). Enseigner dans un dispositif auxiliaire : le cas du regroupement d'adaptation et de sa relation avec la classe d'origine de l'élève. *Les Sciences de l'Education – Pour l'ère nouvelle, 47,* 51-71.

THEIS, L., ASSUDE, T., TAMBONE, J., MORIN, M-P., KOUDOGBO, J., MARCHAND, P. (2014). Quelles fonctions potentielles d'un dispositif d'aide pour soutenir la résolution d'une situation-problème mathématique chez des élèves en difficulté du primaire? *Education & Francophonie, XLII-2,* 158-172.

THEIS, L., TAMBONE, J., MORIN, M-P., ASSUDE, T., KOUDOGBO, J., MILLON-FAURE, K. (2016). Quelles fonctions de deux systèmes didactiques auxiliaires destinés à des élèves en difficulté lors de la résolution d'une situation-problème mathématique ? *Annales de didactique et de sciences cognitives, 21,* sous presse.

ANNEXE

PROBLÈME DU SDP1

Présentation du problème

Nom : _____

novembre 2012

Je décore mon casier

Tu dois décorer la porte de ton casier avec une œuvre que tu réaliseras lors du cours d'arts plastiques avec Josée. Tu pourras débuter ton œuvre lorsque le support pour la réaliser sera prêt. Pour ce faire, tu dois **déterminer la taille du carton** sur lequel tu produiras ton chef-d'œuvre. Afin de mettre en valeur ta création, tu colleras celle-ci sur un carton de couleur qui devra **dépasser de 20 millimètres sur tous les côtés.** Chaque élève doit réaliser sa propre création.

Analyse *a priori* (types de tâches relatives au problème)

- Type de tâche 1 : Modéliser la situation en tenant compte de plusieurs contraintes.
    - Contraintes du réel : les dimensions de la porte du casier ; les poignées ; les charnières ; chaque porte doit contenir deux cadres (un pour chacun des deux élèves).
    - Contraintes de la situation : chaque production doit être faite sur un carton-feuille, entourée d'un cadre de 20mm d'épaisseur ; les élèves doivent écrire les dimensions pour que l'enseignante découpe les cartons.
- Type de tâche 2 : Schématiser le modèle du cadre et du carton-feuille.
- Type de tâche 3 : Mesurer les dimensions de la porte.
- Type de tâche 4 : Déterminer, à partir des différentes contraintes, les dimensions du cadre (ou du carton-feuille).
- Type de tâche 5 : Déterminer les dimensions du carton-feuille en tenant compte de l'épaisseur de 20mm du cadre.
- Type de tâche 6 : Convertir des cm en mm ou vice-versa.
- Type de tâche 7 : Additionner (ou soustraire) des longueurs.

Déroulement du SDA1

- Explication de la consigne.
- Travail individuel : écrire en anticipant les actions nécessaires pour résoudre le problème.
- Travail en collectif : mise en commun et discussion sur ce que chacun a écrit. L'accent est mis sur la prise compte des différentes contraintes, sur la technique de mesurage des dimensions de la porte du casier, sur la construction conjointe du modèle du cadre et du carton-feuille.
- Travail individuel : reprise de l'écriture en tenant compte des discussions.

Déroulement du SDP1

- Travail en collectif : lecture de la consigne et l'enseignante dessine le modèle du cadre au tableau.
- Travail individuel : écrire en anticipant les actions nécessaires pour résoudre le problème.
- Travail en binôme : les élèves doivent donner les dimensions du cadre et les dimensions du carton-feuille à l'enseignante qui les découpera.

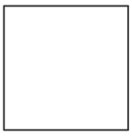
PROBLÈME DU SDP2 (LE MÊME QUE LE SDP3)

Présentation du problème

Tu dois décrire la figure géométrique suivante afin que ton partenaire puisse la reproduire avec précision.

Attention ! Il ne doit pas la voir !

Terme à ne pas prononcer : **carré**



Analyse *a priori* (types de tâches)

- Type de tâches T1 : décrire une figure géométrique.

- Type de tâches T2 : reproduire une figure géométrique à partir d'une description.
- Type de tâches T3 : vérifier si les deux figures sont semblables.
- Type de tâches T4 : analyser les différences entre les figures pour montrer l'importance de l'usage du langage géométrique.

Déroulement du SDA2

- En collectif : qu'est-ce que la géométrie et rappel des derniers problèmes travaillés en classe.
- En collectif : présentation et légitimation du SDA.
- En collectif : présentation du problème du SDP2 et de la tâche à faire dans le SDA : T1.
- Travail individuel : les élèves doivent décrire un triangle dessiné sur la feuille sans prononcer le mot « triangle ».
- En collectif : lecture des descriptions, discussion entre élèves sans commentaires de l'enseignante sur ces descriptions.
- Pas de rétroactions sur les descriptions.

Déroulement du SDP2

- En collectif : présentation du problème et du dispositif de travail
- Travail individuel : description d'une figure géométrique usuelle (carré, rectangle, parallélogramme, losange).
- Travail individuel : construire la figure à partir de la description d'un autre élève.
- Travail en binôme : vérification de la figure construite avec la figure de départ.
- En collectif : discussion sur les problèmes rencontrés.

PROBLÈME DU SDP4

Présentation du problème

Il s'agit de déterminer la formule pour calculer l'aire d'un triangle. Pour cela, plusieurs types de tâches sont proposés dans le SDP 4.

Analyse *a priori* (en termes de types de tâches)

- Types de tâches T1 : dessiner un triangle d'aire 18cm^2 sur une feuille quadrillée de carreaux d'1cm^2.
- Types de tâches T2 : trouver la mesure de l'aire de cinq triangles dessinés sur une feuille blanche.
- Types de tâches T3 : trouver la formule pour calculer l'aire d'un triangle (d'abord un triangle rectangle et ensuite d'un triangle quelconque).

- Plusieurs techniques possibles: dénombrement des carreaux ; compléter le triangle par un rectangle ou un carré, calculer l'aire de ces figures et diviser par deux ; déterminer la formule qui permet de calculer directement l'aire d'un triangle.

Déroulement du SDA4

- Légitimation du SDA.
- Présentation du problème du SDP1.
- Discussion sur le concept d'aire et sur différentes techniques pour trouver l'aire (surtout dénombrement).
- Discussion sur « qu'est-ce qu'un triangle », et sur les triangles particuliers (rectangle, équilatéral, isocèle).

Déroulement du SDP4

Deux séances sur les différents types de tâches indiqués en alternant travail en petit groupe de 4/5 élèves et travail en collectif pour faire le point des différentes techniques mises en œuvre par les petits groupes.