

SITUATION DE COMMUNICATION EN GEOMETRIE A LA TRANSITION ECOLE-COLLEGE

Sylvie Blanquart - Henry, Patrick Gibel

Laboratoire de didactique André Revuz, Université Paris-Diderot ; Laboratoire Epistémologie et Didactiques des disciplines, Université de Bordeaux

INTRODUCTION

Cet article vise à étudier la mise en œuvre d'une séquence de géométrie en cycle 3, en France, dans deux classes : une classe de CM1-CM2 (fin d'école primaire, 21 élèves de 9 à 11 ans) et une de sixième (début de collège, 22 élèves de 11 à 12 ans). Cette séquence a été élaborée par les auteurs en vue d'une expérimentation dans le cadre d'un mémoire de Master en didactique (Henry, 2014) sur le thème de l'enseignement de la géométrie en cycle 3 (Brousseau, 2000). La fiche de séquence associée est proposée en annexe. Cette séquence, dont nous avons transmis le déroulement et les principaux objectifs aux enseignants, comporte deux séances et s'articule autour d'une situation de communication (Brousseau, 1998), ayant pour finalité la reproduction, par les récepteurs, d'une figure modèle (plane) donnée aux émetteurs. Ces derniers doivent produire un message écrit, ne comportant aucun tracé, destiné aux récepteurs afin qu'ils construisent une figure superposable à la figure modèle.

Les figures modèles sont de même nature : il s'agit de losanges construits par l'enseignant, découpés dans du papier, dont les caractéristiques sont mentionnées en annexe. Dans la classe de primaire, les élèves ont travaillé précédemment sur ce type de figures.

Nous étudierons d'une part les messages élaborés par les élèves des deux classes, d'autre part la manière dont chacun des enseignants choisit de conduire la séquence. Nous utiliserons certains concepts de la Théorie des Situations Didactiques (TSD) (Brousseau, 1988), présentés dans la première partie, afin d'explicitier les situations didactiques et adidactiques qui structurent le déroulement de cette séquence. Dans la deuxième partie, nous réaliserons une analyse *a priori* de la situation de communication. Ensuite nous étudierons les productions des élèves ainsi que les choix didactiques effectués par les enseignants afin de faire vivre les phases de dévolution, de vérification et de mise en commun. Plus particulièrement nous nous attacherons à apporter des éléments de réponse à la question suivante :

Par quels moyens l'enseignant, en situation didactique, parvient-il à réunir les conditions nécessaires à la réalisation de l'institutionnalisation des savoirs géométriques mobilisés explicitement ou implicitement lors de la situation de communication ?

LE CADRE THÉORIQUE DE L'ÉTUDE : LA THÉORIE DES SITUATIONS (TSD)

Le schéma ci-dessous vise à représenter l'articulation des différentes situations didactiques et adidactiques au cours des deux séances qui constituent la séquence objet de notre étude.

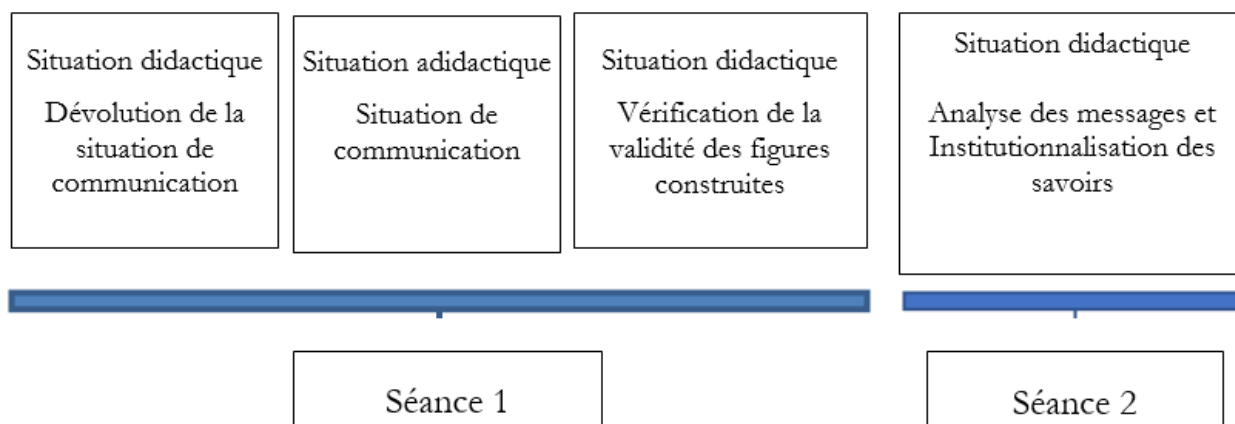


Fig. 1 : Déroulement de la séquence : Les différentes situations didactiques et adidactiques

Les situations didactiques consistent essentiellement à :

- Faire dévolution de la situation de communication en explicitant l'organisation matérielle et humaine, les règles du jeu, les ressources à disposition des élèves et les contraintes.
- Vérifier en présence de l'équipe la validité des figures construites en regard de la règle du jeu.
- Réaliser une mise en commun, prenant appui sur une analyse des messages élaborés par les différentes équipes et éventuellement institutionnaliser des savoirs (disciplinaires, langagiers, transversaux/méthodologiques).

La situation adidactique, qui constitue l'élément central de cette ingénierie est une situation de communication. Nous allons, dans la section suivante, présenter le schéma d'une situation de communication en TSD et expliciter les enjeux didactiques correspondants.

Enjeux didactiques d'une situation de communication

Dans ce type de situation, la communication sous une forme déterminée par l'enseignant doit être le seul moyen pour les élèves de parvenir au but fixé.

Nous proposons ci-contre le schéma de la situation de communication (Brousseau, 1998)

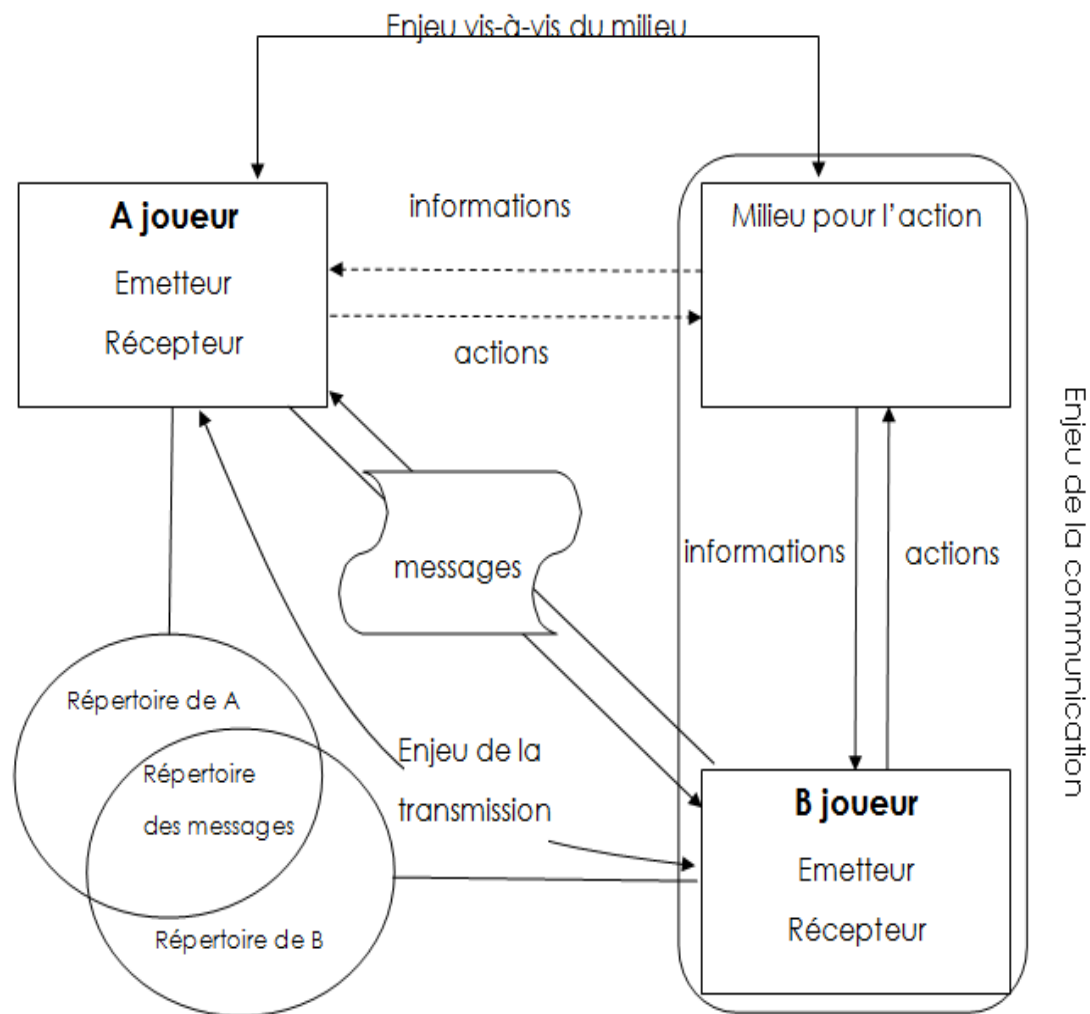


Fig. 2 : Schéma de la situation de communication (Brousseau, 1998, p. 106)

Le schéma ci-dessus s'appuie sur le concept de « répertoire », aussi nous allons commencer par définir ce terme dans le cadre de la TSD.

Définition et usages du répertoire en situation de communication

L'ensemble des moyens que le professeur pense pouvoir attendre des élèves, par suite de son enseignement, constitue le répertoire didactique de la classe. Par conséquent l'enseignant identifie un répertoire qu'il juge légitime d'utiliser dans la relation didactique compte tenu des institutionnalisations antérieures, afin de produire la solution ou la réponse attendue. Le répertoire didactique de la classe désigne aussi l'ensemble des moyens qui vont permettre à l'élève de générer de nouvelles connaissances à partir de ses connaissances antérieures (Gibel, 2015).

Le répertoire d'un élève, autrement dit le répertoire utilisé par un élève lorsqu'il est confronté à une situation, peut différer du répertoire didactique de la classe (Gibel, 2004).

Quand les émetteurs et récepteurs utilisent des répertoires différents au niveau des connaissances mathématiques ou de la maîtrise des codes de communication, ils doivent nécessairement procéder à des ajustements pour que la communication soit efficace. Dans ce cas, les deux interlocuteurs exercent l'un sur l'autre des rétroactions. Dans le contexte de la situation de communication étudiée, cela est renforcé, car les récepteurs sont autorisés à retourner le message aux émetteurs en demandant une explication complémentaire.

En fixant les règles d'échange du message, il est possible d'influencer le type et le sens des messages obtenus. Le code de communication lui-même peut être amené à évoluer, s'enrichir tant au niveau des signes utilisés que de la syntaxe, en particulier quand les messages sont écrits. (Brousseau, 1998)

PRÉSENTATION ET ANALYSE A PRIORI DE LA SITUATION DE COMMUNICATION

Présentation succincte de la situation

La séquence étudiée a été proposée aux deux classes. L'organisation des élèves est la suivante : les élèves travaillent par binômes, deux binômes constituent une équipe.

Les élèves sont disposés de telle sorte que les binômes d'une même équipe ne puissent pas communiquer oralement ou visuellement. Les messages sont échangés par l'intermédiaire de l'enseignant qui joue ainsi le rôle de facteur.

La figure que les émetteurs devront décrire à leurs coéquipiers est un losange découpé dans du papier de couleur. Les figures choisies (notées de a à g) ont les caractéristiques suivantes :

Losange	a	b	c	d	e	f	g
Mesure du côté (cm)	11	12	14	13	12	13	14
Mesure d'un angle (°)	70	85	70	60	70	85	60

Fig. 3 : dimensions des figures modèles

Éléments d'analyse *a priori* de la situation de communication

Cette séquence a pour objectif de mobiliser les connaissances et les savoirs concernant le losange. Son déroulement est présenté en annexe, il permet de détailler chacune des phases.

L'enjeu pour un binôme est de rédiger un message qui permette avec certitude aux récepteurs de construire une figure superposable au modèle, et seulement celle-là. Selon Pierrard (2004), trois types d'opérations sont nécessaires à cette élaboration : une analyse mathématique de la figure, la sélection des informations à communiquer et enfin l'ordonnancement de ces informations.

Nous présentons dans cette analyse *a priori* ce qui relève de l'analyse mathématique de la figure avant de nous centrer sur la formulation du message.

ANALYSE MATHÉMATIQUE DE LA FIGURE : PROCÉDURES POSSIBLES

Pour le losange plusieurs types de constructions sont envisageables.

Un premier type de procédure utilise les propriétés des diagonales d'un losange qui sont perpendiculaires et ont même milieu. Sont successivement tracés une diagonale, la deuxième diagonale perpendiculaire et de même milieu, puis les côtés du losange.

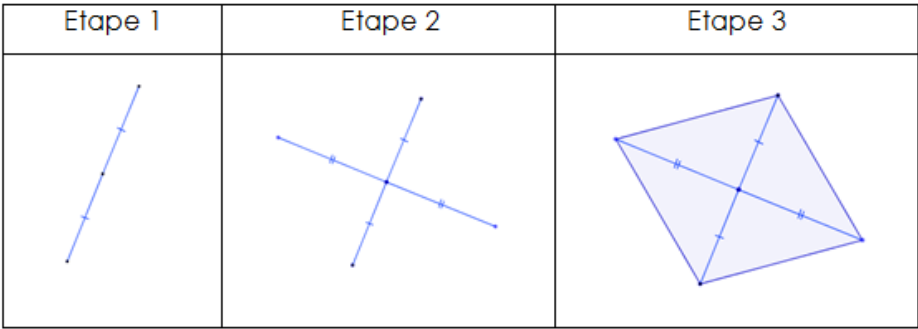


Fig. 4 : procédure 1

La seconde procédure se base sur la décomposition du losange en deux triangles isocèles isométriques de même base. Après le tracé d’une diagonale, un triangle puis un second sont construits. Cette construction de triangles peut se faire uniquement par des reports de longueur.

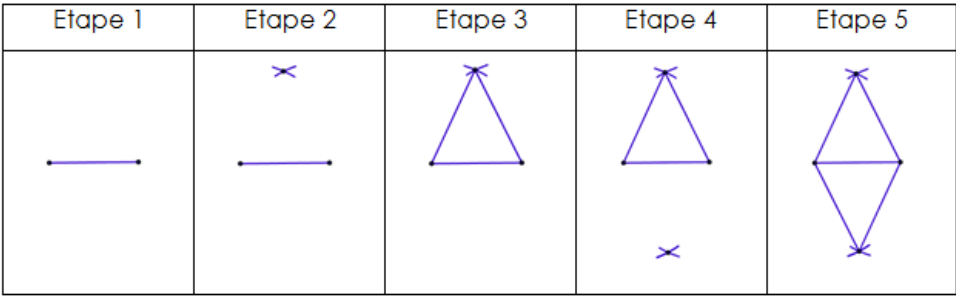


Fig. 5 : procédure 2

Une troisième procédure se base sur une décomposition du losange en quatre triangles rectangles.

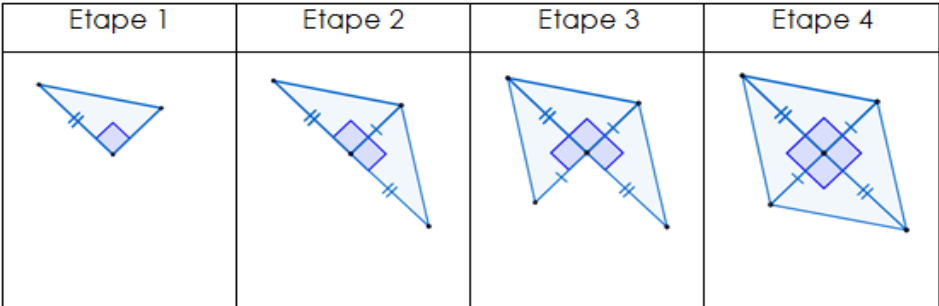


Fig. 6 : procédure 3

ANALYSE DIDACTIQUE

Les principales variables didactiques sont les caractéristiques des losanges donnés en modèle. Du point de vue des dimensions :

- si la grande diagonale du losange mesure plus de 21 cm, il faut tenir compte de l’orientation du losange pour le reproduire sur une feuille A4 ;
- si le losange possède des angles proches de 90°, une vérification instrumentée est nécessaire pour éviter une confusion avec le carré.

Le support utilisé est aussi déterminant. Les losanges modèles, découpés dans du papier, permettent la validation des tracés par superposition et autorisent le pliage pour prélever des informations.

FORMULATIONS ATTENDUES ET DIFFICULTÉS ENVISAGÉES

Pour caractériser les messages produits, nous nous appuyons sur les travaux de Pierrard (2004) et Henry (2014).

Au niveau de la syntaxe, nous distinguons les textes descriptifs qui organisent une présentation de la figure et les textes prescriptifs qui énumèrent des consignes de tracé. Pour répondre à l'enjeu de la situation de communication présentée, un texte prescriptif est plus adapté.

En ce qui concerne les informations délivrées, un texte pertinent permet la construction d'une figure et une seule. Il est minimal, s'il ne contient pas d'information redondante ou inutile.

Nous qualifions de cohérent un message centré uniquement sur le domaine de la géométrie. Les difficultés de formulation pourront amener les élèves à utiliser un vocabulaire non géométrique : spatial (en haut, de l'autre côté) ou figuratif.

Du côté des élèves, le choix des informations à communiquer dépend de l'analyse de la figure qui est réalisée. Par exemple, pour la procédure (1) le passage à la rédaction du message nécessite de communiquer plusieurs informations pour définir la position relative des deux diagonales. Il n'y a pas congruence au sens de Duval (2005) entre le registre graphique et le registre discursif. De plus, les informations à donner ne relèvent pas toutes de la même appréhension de la figure : identifier le point d'intersection des diagonales nécessite de décomposer la figure en lignes et points. Par conséquent, les premiers messages produits ne seront sans doute pas pertinents. Cela devrait conduire les récepteurs à une difficulté dans leur construction, les amener à formuler une question et/ou échouer dans leur tâche de reproduction du modèle. Cette dialectique ne peut fonctionner que si les récepteurs respectent les consignes telles qu'elles sont prescrites. Ayant eu à décrire eux aussi un losange, ils peuvent imaginer que les figures sont similaires et mobiliser des propriétés de la figure qui ne sont pas explicitées. Cela peut être une limite de la situation dont les rétroactions ne seront pas toujours suffisantes pour invalider les productions erronées.

VALIDATION

La figure élaborée par les récepteurs est validée par l'équipe, en présence de l'enseignant, par superposition de la figure modèle et de la figure construite. L'écart doit être inférieur à 1 mm.

ÉTUDE COMPARATIVE DES MISES EN ŒUVRE DE LA SÉQUENCE

Comparaison des déroulements de la première séance dans les deux classes

La préparation matérielle est similaire dans les deux classes, conformément aux prescriptions de la fiche séquence. Cependant nous avons observé que des différences significatives apparaissent dans la manière dont les enseignants font vivre la séquence à leurs élèves, plus précisément lors de la dévolution de la situation et lors de la mise en commun.

L'enseignant de primaire énonce les consignes relatives à chacune des phases (reproduction de la figure, écriture du message, validation) au fur et à mesure du déroulement tandis que l'enseignant de collège dévolue l'ensemble des activités en début de séance.

En fin de séance l'enseignant de primaire effectue un bilan collectif. Pour l'ensemble des binômes, il réunit dans un tableau le message produit, la figure modèle et celle tracée. Il ajoute E pour « échec » ou « R » pour réussite. De son côté, l'enseignant de collège passe d'équipe en équipe pour valider les productions avec les élèves sans faire de retour avec l'ensemble de la classe.

Les schémas ci-dessous illustrent les déroulements effectifs dans chacune des classes. Nous y retrouvons en primaire un temps de recherche de 43 minutes, segmenté par des phases de dévolution (D) collectives qui imposent la chronologie des activités. En collège, la séance plus courte comporte

deux minutes de temps collectif avant un temps de recherche variant de 35 à 39 minutes selon les groupes. Le temps dédié spécifiquement à la validation est similaire dans les deux classes.

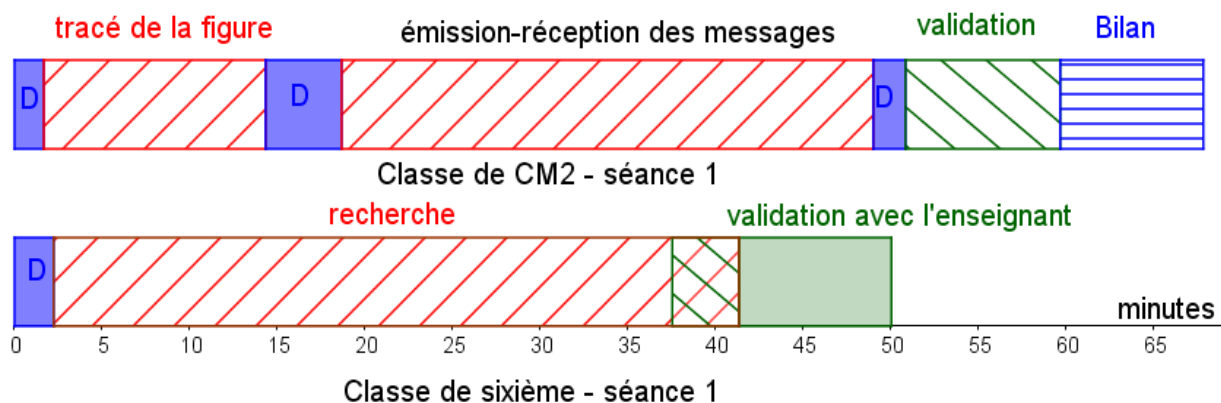


Fig. 7 : Comparatif des déroulements de la séance 1

Dans les deux classes, la deuxième séance se déroule quelques jours après la première. Ce délai permet à chaque enseignant d'étudier les messages produits et ainsi d'adapter son projet de mise en commun aux connaissances mobilisées (ou non) par les élèves dans le but d'institutionnaliser les savoirs qu'il veut privilégier.

L'analyse de l'ensemble des messages produits est nécessaire afin d'étudier les choix didactiques effectués par les deux enseignants. Nous la structurons en nous référant à la grille d'analyse de Pierrard adaptée par Henry (2014) structurée par rapport aux trois types d'opérations précitées : l'analyse de la figure effectuée par les émetteurs, le choix des informations communiquées et leur organisation.

Pour identifier les connaissances et savoirs mis en œuvre par les élèves dans leur analyse de la figure nous cherchons les figures simples auxquelles ils se réfèrent, les relations qui les lient, les propriétés mobilisées explicitement ou implicitement.

En ce qui concerne le choix des informations, nous notons si les textes produits sont cohérents, pertinents ou minimaux. Nous regardons aussi si un codage est utilisé pour désigner des objets ou des relations. Enfin, nous observons si le message met en évidence de manière claire la succession des étapes.

ANALYSE DE MESSAGES PRODUITS PAR LES ÉLÈVES EN SÉANCE 1

Nous avons analysé l'ensemble des messages rédigés dans les deux classes (Henry, 2014). Nous présentons dans cet article deux messages par niveau, particulièrement représentatifs de l'ensemble des productions.

Premier message – classe primaire

La figure à reproduire est le losange b (12cm , 85°).

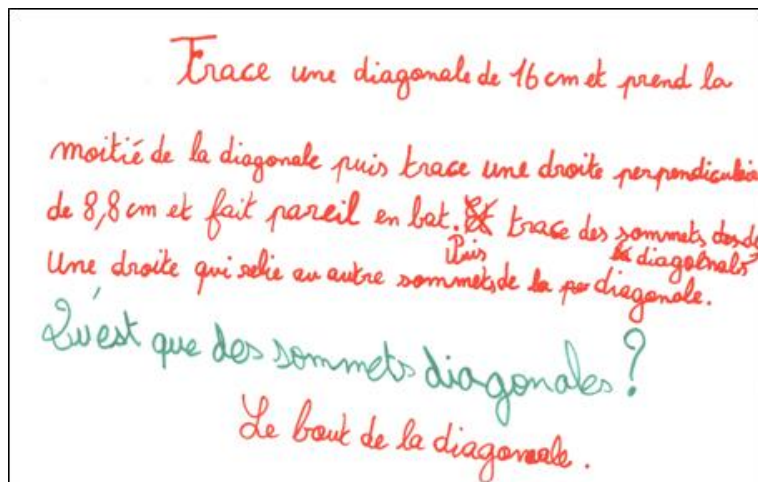


Fig. 8 : Message 1 à propos de la figure b – classe primaire

Ce message est un texte prescriptif. Il se présente sous la forme de consignes successives séparées par des marqueurs temporels. La propriété des diagonales est utilisée comme modèle implicite d'action, mais la formulation des différentes informations est problématique. Les émetteurs distinguent trois étapes de tracé (une diagonale, la seconde, le « contour »). Chaque étape doit contenir plusieurs informations et cette coordination pose problème. En particulier « Trace une droite perpendiculaire » n'indique pas que la seconde diagonale doit passer par le milieu de la première. En ce sens ce message n'est pas pertinent, comme décrit dans l'analyse *a priori*. Il n'est pas non plus cohérent car il fait référence à une orientation spatiale (en bas).

Les récepteurs vont cependant construire une figure conforme au modèle.

Deuxième message – classe primaire.

La figure à reproduire est le losange a (11cm , 70°)

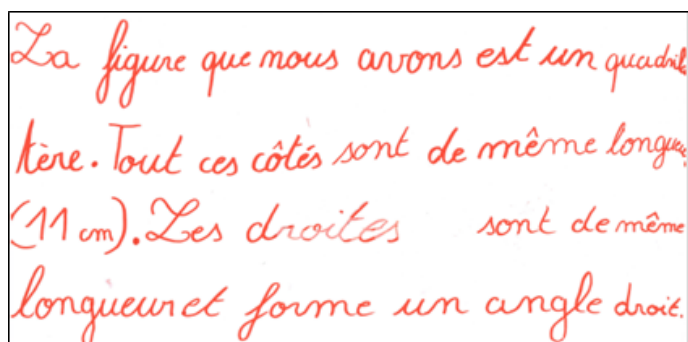


Fig. 9 : Message 2 à propos de la figure a - classe primaire

Ce message est un texte descriptif. Les propriétés des diagonales sont évoquées de façon partiellement erronée : les droites (diagonales ?) sont de même longueur (se coupent en leur milieu ?). Le texte n'est pas pertinent car il manque une donnée pour construire une figure superposable au modèle. Les élèves n'ont pas compris que la donnée des longueurs des côtés du losange est insuffisante pour le construire et qu'il faut une information supplémentaire, qui peut être la longueur d'une diagonale.

Ce message n'a pas permis de tracé de la part des récepteurs.

Ensemble des messages – classe primaire

Les messages se répartissent équitablement entre des textes descriptifs, des textes prescriptifs ou des textes alternant ces deux fonctions.

Les dix binômes semblent avoir perçu la nature de la figure à reproduire, mais un seul décompose le losange en sous-figures : il y voit quatre triangles rectangles. La majorité des équipes mobilisent implicitement une ou plusieurs propriétés des diagonales, mais aucun ne parvient à donner la totalité des informations requises. Concernant le lexique, le terme « milieu » n'apparaît dans aucun message.

La moitié des binômes utilise des informations spatiales dans leur message (horizontal, vertical, gauche, droite, en bas).

Message 1 classe de sixième

La figure à reproduire est le losange a

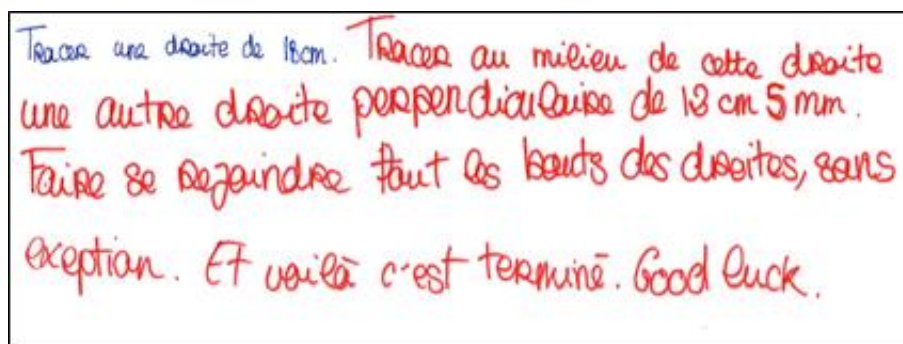


Fig. 10 : Message 1 à propos de la figure a - classe de sixième

Ce texte est prescriptif et cohérent. Les actions sont correctement ordonnées sans référence spatiales ou étapes clairement indiquées. Les propriétés de la figure mobilisées sont celles des diagonales : la position relative des diagonales semble perçue mais n'est pas formulée clairement. Au niveau du lexique, « droite » est employé à la place de « segment ».

La figure tracée par les récepteurs est correcte par « effet de contrat » ou parce que ces élèves ont le même modèle implicite : les diagonales ont le même milieu alors que le message ne le précise pas.

Message 2 classe de sixième

La figure à reproduire est le losange a .

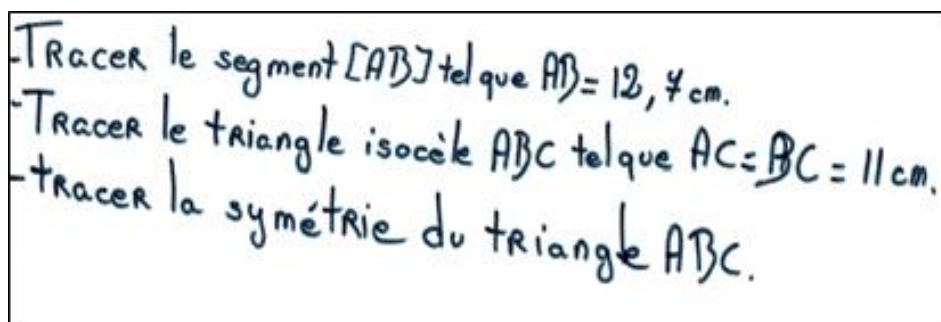


Fig. 11 : Message 2 à propos de la figure a - classe de sixième

Nous sommes en présence d'un texte prescriptif avec des étapes de construction clairement ordonnées. Le texte est également cohérent, économe avec un usage adapté de codages et notations mathématiques. La figure est décomposée en deux triangles isocèles et il est fait référence à la symétrie axiale. La seule information manquante pour avoir un texte tout à fait pertinent est la donnée explicite de l'axe de symétrie.

Ce message permet aux récepteurs de réussir car ils mettent en œuvre implicitement la seule information manquante.

Ensemble des messages – classe de collègue

L'analyse de l'ensemble des messages produits montre que tous les messages sont des textes prescriptifs correctement ordonnés, mais souvent non pertinents car incomplets. Pourtant, les seuls échecs des récepteurs sont dus à une imprécision des tracés. On peut voir dans cette réussite « malgré tout » deux explications. Tout d'abord des informations non formulées sont néanmoins utilisées implicitement par les récepteurs. Ensuite, les élèves peuvent avoir perçu que toutes les figures sont des losanges. Comme décrit dans l'analyse a priori, par effet de contrat, ils reproduisent un losange sans tenir compte des indications réelles du message. Par ailleurs, quatre binômes sur dix utilisent des références spatiales (horizontal, haut, bas, de chaque côté) et un cinquième le terme figuratif « la croix ».

DÉROULEMENTS DE LA DEUXIÈME SÉANCE DANS LES CLASSES DE CM2 ET DE SIXIÈME

En classe primaire

Pour la séance 2, un tableau récapitulatif des messages produits en séance 1 est affiché. L'enseignant dispose à côté d'un tableau blanc.

Après un retour sur la séance précédente, l'enseignant présente un message qui a été rédigé en séance 1. Chaque élève doit construire la figure correspondant à ce message avant un temps d'échanges collectifs qui aboutit à l'élaboration d'un message commun. Durant cette phase, l'enseignant réfute les propositions des élèves lorsqu'elles ne sont pas conformes à ses attentes. Il focalise leur attention sur l'emploi de certains termes géométriques. Le message obtenu est le suivant :

C'est un losange

- 1°) Tracer une diagonale de 16 cm de longueur.
- 2°) Prendre le milieu de la diagonale.
- 3°) Tracer une droite perpendiculaire à la diagonale de 8,8 cm de longueur et qui passe par le milieu.
- 4°) Relier les sommets des diagonales.

Il reflète déjà les éléments que l'enseignant veut institutionnaliser : l'emploi des termes diagonale et milieu, l'expression « x cm de longueur » sur laquelle il insiste. La distinction entre droite et segment n'est pas abordée.

L'enseignant demande ensuite aux élèves de construire le tracé correspondant à ce message puis revient sur le texte produit pour le compléter. Un deuxième message produit en séance 1 est à son tour testé avec une phase de tracé individuel et des échanges collectifs pour l'améliorer.

Pour finir, l'enseignant conclut la séance par « *ce qu'il faut garder en mémoire pour écrire un message* » et écrit au tableau sous la dictée des élèves :

- donner le nom de la figure
- noter les étapes de construction : il faut faire attention à l'ordre
- faire attention au vocabulaire de géométrie.

En sixième

Pour la séance 2, l'enseignant de collège dispose d'un tableau blanc traditionnel du côté gauche de la salle, et sur le côté droit d'un tableau blanc interactif (TBI).

Il a enregistré les textes des différents messages, émis par les élèves lors de la séance précédente, dans différents fichiers qu'il peut projeter avec le TBI selon ses besoins. Le déroulement général est similaire à celui de la classe de CM2 : l'enseignant commence par projeter un message et demande aux élèves d'effectuer le tracé correspondant. Suit une phase d'échanges collective afin d'améliorer le

message présenté. Il prend ensuite appui sur un deuxième message produit afin d'aboutir à la rédaction d'un message idoine. La séance se termine par la distribution de nouveaux modèles à reproduire (losanges et parallélogrammes) pour lesquels les élèves devront rédiger un programme de construction à la maison.

Même si certains élèves ont compris l'effet de contrat qui a fait tracer un dessin valide à partir d'un message erroné, aucun ne perçoit l'information manquante dans le message. Pour pallier cette difficulté, l'enseignant adopte une posture d'opposant face aux formulations des élèves et utilise comme argument un dessin qui respecte les consignes données par le message. Il supplée ainsi à une insuffisance des rétroactions de la situation qui ne permettent pas dans ce cas aux élèves de valider ou invalider eux-mêmes leurs propositions. Il souhaite faire émerger les contradictions des messages avec un double objectif. D'une part, mettre en défaut les références spatiales (en haut, à gauche) et les formulations incomplètes et d'autre part favoriser la vision de la figure en termes de points désignés par des lettres. Pour cela il passe successivement du tableau blanc au TBI. Sur le tableau blanc, il produit de nombreux dessins pour illustrer les propositions des élèves, tandis qu'il affiche au TBI le message à étudier ou à modifier, comme l'illustre le schéma ci-dessous où l'usage du TBI est représenté par des hachures et celui du tableau blanc par une zone grisée.

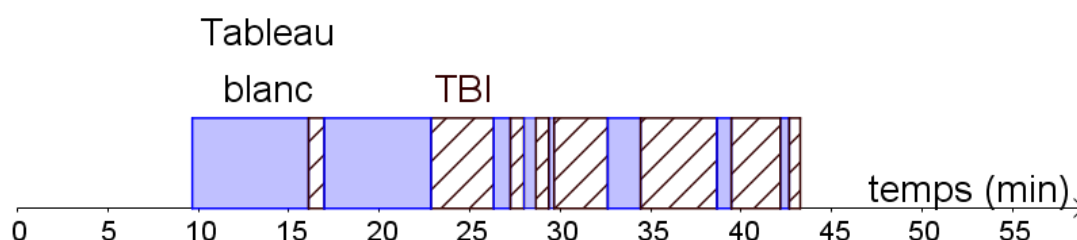


Fig. 12 : Usage des tableaux pendant la mise en commun

Ce faisant le professeur engage la classe dans une dialectique en vue de faire évoluer les formulations. Les formulations maladroitement, imprécises, qui utilisent un lexique non mathématique sont notées provisoirement par l'enseignant sur le TBI.

En procédant ainsi il accorde une place aux formulations provisoires, traduisant ainsi sa capacité à reconnaître « des idées mathématiques qui sont inclusives dans des ostensifs non canoniques » (Bloch, 2009, p.33). Dans un second temps il amène les élèves à les corriger pour parvenir au message suivant :

« Tracer un segment $[AB]$ de 18 cm. Tracer la médiatrice de ce segment. Notons M le milieu de $[AB]$. Placer les points C et D sur la médiatrice de façon qu'ils soient équidistants de M à 6,2 cm. Tracer $[AC]$, $[CB]$, $[BD]$ et $[DA]$. »

CONCLUSION

Cet article a pour objet de mettre en lumière la richesse et la complexité des situations de communication en géométrie à la transition école-collège. L'analyse *a priori*, menée dans le cadre de la Théorie des situations didactiques, permet de rendre compte des procédures que les élèves sont susceptibles de mettre en œuvre lors de la reproduction de la figure modèle en vue d'élaborer un message pertinent. Ces situations permettent aux élèves de mobiliser leurs connaissances et leurs savoirs disciplinaires, langagiers et méthodologiques. Ainsi elles leur offrent la possibilité d'utiliser en situation leur répertoire didactique.

Cet article met également en évidence l'influence des choix didactiques de deux enseignants sur les traitements des messages et par conséquent sur les possibilités d'institutionnaliser les savoirs en jeu. Ainsi il permet d'observer des similitudes et des différences dans les choix didactiques effectués.

Les deux enseignants ont en commun qu'ils conduisent les élèves à faire évoluer des messages erronés. Les réécritures successives aboutissent à la production collective d'un message idoine. Dans les deux classes, les connaissances institutionnalisées tiennent compte des productions des élèves : en primaire la moitié des messages seulement sont des textes prescriptifs et le terme « milieu » n'est pas employé. L'enseignant de cette classe s'emploie à travailler la forme du message et le lexique. En collège l'accent est mis sur la pertinence des messages qui fait souvent défaut. L'enseignant veille aussi à discréditer les références spatiales présentes dans 4 messages sur 10.

L'étude met en lumière des différences dans les moyens mis en œuvre pour faire évoluer les messages produits. L'enseignant de primaire focalise plutôt l'attention des élèves sur l'emploi d'un lexique géométrique adéquat. De son côté, lorsque les rétroactions de la situation sont insuffisantes, l'enseignant de collège adopte une posture d'opposant en interprétant les messages de façon totalement objective, c'est-à-dire sans tenir compte de certains éléments implicites. Il autorise temporairement des formulations partiellement erronées ou incomplètes d'un point de vue mathématique.. Cela illustre le fait qu'il n'est pas indispensable de se focaliser sur le lexique en début de deuxième séance. En effet les propriétés du losange peuvent être d'abord étudiées sans les formuler explicitement. Les termes « losange », « diagonales » prennent tout leur sens quand les élèves perçoivent et assimilent leurs champs d'utilisation par l'étude des messages produits.

La mise en œuvre d'une situation de communication nécessite une étude précise des messages produits afin d'orchestrer la mise en commun. Les critères présentés dans cet article apparaissent comme une aide pertinente pour guider les enseignants dans cette analyse en vue d'institutionnaliser les savoirs disciplinaires, langagiers et méthodologiques visés.

BIBLIOGRAPHIE

- Bloch, I. (2009). Les interactions mathématiques entre professeurs et élèves. Comment travailler leur pertinence en formation ? *Petit x*, 81, 25-52.
- Brousseau, G. (2000). Les propriétés didactiques de la géométrie élémentaire. Actes du 2^e colloque de didactique des mathématiques. Université de Crète (département de l'éducation), 67-83.
- Brousseau, G. (1998). *Théorie des situations didactiques*. Grenoble : La Pensée Sauvage.
- Brousseau, G. (1988). Les différents rôles du maître. *Bulletin de l'A.M.Q. Montréal*, 14-24.
- Duval, R. (2005). Les conditions cognitives de l'apprentissage de la géométrie : développement de la visualisation, différenciation des raisonnements et coordination de leurs fonctionnements. *Annales de didactique et de sciences cognitives*, 17, 87-116.
- Gibel, P. (2015). Mise en œuvre d'un modèle d'analyse des raisonnements en classe de mathématiques à l'école primaire. *Éducation et Didactique*, 9(2), 51-72.
- Gibel, P. (2004). *Fonctions et statuts des différentes formes de raisonnement dans la relation didactique en classe de mathématiques*. Thèse de doctorat de l'Université de Bordeaux 2, Bordeaux.
- Henry, S. (2014). *Analyse didactique d'une situation de géométrie plane*. Mémoire de Master. Pratiques et Ingénierie de la formation, Innovation didactique et conseil en formation, ESPE d'Aquitaine Université de Bordeaux.
- Pierrard, A. (2004). Des écrits pour présenter des dessins géométriques. *Grand N*, 74, 7-32.

ANNEXE : FICHE DESCRIPTIVE DE LA SÉQUENCE - SITUATION DE COMMUNICATION : LES LOSANGES

Séance 1

Dévolution aux élèves de la situation de communication relative aux losanges.

Matériel préparé par l'enseignant :

7 losanges découpés dans du papier de couleur.

Les élèves ont à leur disposition par binôme un triple décimètre, du papier canson, des compas et des équerres.

Les binômes d'une même équipe doivent être éloignés et ne pas communiquer entre eux.

Description de l'activité prévue :

ORGANISATION DE LA CLASSE:

Les élèves sont divisés en 5 équipes (A,B,C,D,E). Chaque équipe comprend 2 binômes (un binôme 1 (A1) et un binôme 2 (A2)).

	Equipe A	Equipe B	Equipe C	Equipe D	Equipe E
1 à 2	(13,85)	(12,85)	(13,60)	(14,60)	(12,70)
2 à 1	(14,70)	(11,70)	(11,70)	(14,70)	(13,60)

CONSIGNE :

« Je vais aujourd'hui vous proposer une situation de communication, il s'agit d'un jeu par équipe.

Chaque équipe A, B, C, D et E sera constituée de 2 binômes. J'ai constitué les équipes, je vous les présenterai après vous avoir expliqué le but et les règles du jeu.

« J'ai découpé des figures géométriques dans du papier. Je vais donner une de ces figures à chacun des deux binômes de chaque équipe (par exemple pour l'équipe A une figure pour le binôme A1, une autre pour le binôme A2, etc). Les binômes 1 et 2 ne se verront pas, mais pourtant ils travailleront ensemble.

Le premier travail consiste, pour chaque binôme à reproduire individuellement la figure sur une feuille blanche.

*Ensuite les élèves des binômes « 1 » enverront un message au binôme « 2 » de leur équipe contenant tous les renseignements qu'ils jugent nécessaires pour que ceux-ci puissent construire la figure sans la voir. Les binômes « 2 » feront la même activité (en travaillant sur une autre figure): ils enverront un message à leur binôme « 1 ». **Attention : vous ne devez pas faire de croquis ou de dessin sur les messages.***

Si les récepteurs jugent que les informations fournies ne sont pas suffisantes, ils auront le droit de poser par écrit (sous le message) une seule question supplémentaire aux émetteurs.

Les équipes qui auront gagné seront celles qui auront réalisé les deux figures superposables aux deux figures initiales, à 1mm près. »

DÉROULEMENT :

1. Chaque binôme découvre une figure placée dans une enveloppe opaque.
2. Individuellement chaque élève reproduit la figure.

3. Les enfants rédigent les messages. Dès que les messages sont terminés, l'enseignant les apporte aux binômes récepteurs correspondants. Les récepteurs essaient de réaliser la figure. S'ils ne comprennent pas le message, ils peuvent poser des questions aux émetteurs en les écrivant sur la feuille du message.
4. Dès que les deux figures de la même équipe sont réalisées (les enfants ont tous été successivement émetteurs et récepteurs), tous les enfants de l'équipe vérifient avec l'enseignant si les deux figures construites et les deux figures données au départ sont bien superposables.
5. Recueil collectif des résultats : détermination des réussites et des échecs.

Séance 2

Analyse des productions. Réalisation d'une confrontation sur la pertinence et la validité des messages et institutionnalisation des savoirs.