



HAL
open science

Etude de situations didactiques "ordinaires" à l'aide du concept de milieu : détermination d'une situation du professeur

Claire Margolinas

► **To cite this version:**

Claire Margolinas. Etude de situations didactiques "ordinaires" à l'aide du concept de milieu : détermination d'une situation du professeur. 9e école d'été de didactique des mathématiques, 1997, Houlgate, France. pp.35-43. halshs-00418850

HAL Id: halshs-00418850

<https://shs.hal.science/halshs-00418850>

Submitted on 21 Sep 2009

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.

Margolinas, C. (1997). Etude de situations didactiques "ordinaires" à l'aide du concept de milieu: détermination d'une situation du professeur. In M. Bailleul, C. Comiti, J.-L. Dorier, J.-B. Lagrange, B. Parzysz & M.-H. Salin (Eds.), *Actes de la 9ème Ecole d'Eté de Didactique des Mathématiques, Houlgate* (pp. 35-43). Paris: ARDM.

**ETUDE DE SITUATIONS DIDACTIQUES « ORDINAIRES »
À L'AIDE DU CONCEPT DE MILIEU:
DÉTERMINATION D'UNE SITUATION DU PROFESSEUR**

Claire Margolinas,

**IUFM d'Auvergne et Equipe de didactique des mathématiques, Laboratoire
Leibniz, Grenoble**

Etant donné les exigences de la publication, j'ai privilégié ce qui était tout à fait original par rapport à d'autres publications. J'ai laissé apparent le plan de l'exposé, même pour les parties presque vides, ce qui implique de se référer à la bibliographie.

1- Introduction : survol de questions concernant la détermination de la situation d'un professeur

Thèse 1: La modélisation du professeur en situation didactique est possible dans la théorie des situations

Thèse 2: le modèle de la structuration du milieu permet l'introduction d'une dimension temporelle complexe dans l'analyse des situations

2- Une observation

En juin 1997, j'ai observé le travail de trois enseignantes ayant préparé ensemble le scénario d'un chapitre de niveau 4ème (ici je ne ferais allusion qu'à deux d'entre elles: Béatrice et Marie-Paule). La première leçon a été observée dans les trois classes.

D'après la concertation entre les enseignantes, le déroulement suivant est prévu: Après un travail individuel d'au moins dix minutes sur feuille (voir annexe 1) on demande le même travail en groupe sur un transparent à compléter. Il est prévu ensuite une mise en commun.

Cette leçon a deux objectifs: revoir les symétries, découvrir translation et rotation. Le cours sur translation et rotation (à ce niveau d'étude il s'agit d'une simple introduction) est prévu sous forme d'une fiche photocopiée préexistante à la leçon.

3- Analyse de la situation du point de vue d'un élève

Ce qu'on peut appeler point de vue de *l'élève* au sens strict correspond à la

constitution de la position E0. Dans cette position, on « voit » nettement la situation a-didactique d'apprentissage (S-1) qui constitue le milieu M0, en interaction avec lequel E0 peut chercher à satisfaire aux exigences de P0 (et en général au contrat didactique).

Le milieu M-1 peut-être « vu » comme un bloc, sans décomposition particulière, ce qui correspond à « l'oubli » ou au caractère « transparent » des gestes d'entrée dans la situation a-didactique. La position E1, qui correspond à une réflexion sur la situation didactique S0, dans l'avenir proche où l'on saura tirer un enseignement de la situation didactique vécue.

Hypothèse 1: Depuis la place de l'élève, à partir du point de vue correspondant à une position En donnée, on peut considérer une temporalité didactique dans laquelle les positions En-1 sont passées et les positions En+1 sont à venir.

Analysons la situation observée, en partant de cette position E-3 et en remontant vers la position E0 (ce que j'ai appelé ailleurs l'analyse ascendante). La situation objective S-3 n'est pas finalisée, E-objectif est très loin de l'élève, le travail de résolution de problème (E-1) est projeté dans l'avenir. Le milieu matériel M-3 est ici constitué de la feuille distribuée. Pour décrire les connaissances K_{E-3} de ce niveau, on va considérer une « lecture » très élémentaire de la feuille.

$K_{E-3}1$ interprétation de la phrase «Voici dix situations» ainsi que des numéros entourés et des traits forts de délimitation

$K_{E-3}2$ reconnaissance de deux figures et de leurs noms \mathcal{A} et \mathcal{B} dans chaque situation (sauf éventuellement 4 et 6)

$K_{E-3}3$ première lecture de la phrase: «Pour chacun des 10 cas comment obtient on la figure \mathcal{B} à partir de la figure \mathcal{A} » comme : «associer les figures \mathcal{A} et \mathcal{B} »

S-3 : E-3 associe visuellement les figures \mathcal{A} et \mathcal{B} dans différentes situations

On obtient donc comme milieu M-2 le résultat de ces associations visuelles, ce qui peut se décrire ainsi (il existe d'autres solutions pour ces associations):

situation 1: les figures glissent l'une sur l'autre; situation 2: les figures pivotent l'une sur l'autre; situation 3: les figures sont retournées; situation 4: les figures sont emboîtées; situation 5: les figures sont croisées; situation 6: les figures sont emboîtées; situation 7: les figures pivotent et glissent l'une sur l'autre; situation 8: les figures se suivent; situation 9: les figures sont en miroir; situation 10: les figures pivotent l'une sur l'autre

Au niveau -2, je vais ici envisager des connaissances différentes, qui vont produire des différences dans l'interprétation de la situation pour un élève donné, et c'est pourquoi j'ai annoncé le point de vue d'un élève. Par exemple, on peut considérer:

$K_{E-2}1$ première interprétation de la phrase «Regroupe les situations analogues» comme «Regroupe les situations qui se ressemblent visuellement»

ce qui donne ici les regroupements 2 - 10 et 4 - 6 (cas du groupe de Stéphane, classe

de Danièle). Dans ce cas, les élèves donnent immédiatement une réponse en position E0, il n'y a pas de phase a-didactique *d'apprentissage* (situation -1). Il s'agit d'un cas un peu extrême, d'élèves qui ignorent (ou affectent d'ignorer) le contrat didactique courant en classe de mathématiques.

On peut considérer un cas plus courant, que nous retiendrons comme hypothèse par la suite :

$K_{E-2}1$ connaissance du contrat courant en géométrie: il faut faire des constructions

Cette connaissance implique que les regroupements ne sont pas encore possibles.

$K_{E-2}2$ deuxième lecture de la phrase: «Pour chacun des 10 cas comment obtient on la figure \mathcal{B} à partir de la figure \mathcal{A} » comme :«construire des liens entre les figures \mathcal{A} et \mathcal{B} »

$K_{E-2}3$ reconnaissance des points identiques entre les figures \mathcal{A} et \mathcal{B}

S-2 : E-2 trace (effectivement ou mentalement) les liens entre points identiques des figures \mathcal{A} et \mathcal{B}

On obtient donc comme milieu M-1 le résultat de ces tracés

$K_{E-1}1$ troisième lecture de la phrase: «Pour chacun des 10 cas comment obtient on la figure \mathcal{B} à partir de la figure \mathcal{A} » comme :«nommer ou caractériser les liens entre \mathcal{A} et \mathcal{B} »

C'est ici qu'interviennent les connaissances antérieures (éventuelles) des élèves concernant les symétries axiales ($K_{E-1}2$) et centrales ($K_{E-1}3$). On a également ici des connaissances en voie de constitution concernant les translations ($K_{E-1}4$) et les rotations ($K_{E-1}5$).

$K_{E-1}6$: en géométrie, on fait apparaître les perpendicularités, les parallélismes, les égalités de longueurs et parfois d'angles

S-1: E-1 cherche les caractères des figures obtenues (perpendicularité, parallélisme, égalité de longueurs, égalité d'angles)

On obtient donc comme milieu M0 le résultat de ces recherches (par exemple sous forme de codage de figure). S0 peut d'emblée s'envisager comme: *E0 rend public les résultats obtenus dans les situations précédentes*, ce qui ne demande pas de connaissances supplémentaires. Exemple de réponse: « dans la situation 1 on a des segments parallèles et de même longueur ».

Mais on peut envisager une autre lecture qui conduit à une autre situation:

$K_{E0}1$ quatrième lecture de la phrase: «Pour chacun des 10 cas comment obtient on la figure \mathcal{B} à partir de la figure \mathcal{A} » comme :«quelle construction permet de construire la figure \mathcal{B} connaissant la figure \mathcal{A} »

L'intervention de cette connaissance change la nature des interventions publiques. Exemple de réponse: « dans la situation 1, pour obtenir l'image d'un point de la figure \mathcal{A}

il faut tracer un segment issu de ce point, parallèle et de même longueur aux segments analogues déjà tracés ». L'intervention du professeur en position P0 est ici décisive pour déterminer quelle sera la nature des réponses acceptées ou favorisées.

Dans les deux cas on peut considérer comme connaissance:

K_{E0}^2 première interprétation de la phrase: «regroupe les situations analogues» comme «regroupe les situations dont les constructions se ressemblent»

Les réponses apportées pour les regroupements sont les mêmes suivant les deux interprétations de la situation

S0: E0 rend public les réponses qu'il apporte aux différentes questions, telles qu'il les a interprétées.

En conclusion, on peut dire que le problème posé à l'élève entraîne de nombreux problèmes d'interprétation. La consigne (notamment la deuxième phrase) peut s'interpréter selon des exigences diverses, la phrase trois (finale) peut s'interpréter indépendamment des exigences précédentes. Le rôle du professeur dans l'observation des réactions des élèves (position P-1) et dans l'expression de son interprétation de la consigne (position P0) est donc très important, puisque le problème posé ne détermine pas une unique situation a-didactique. Dans la mesure où une syntèse écrite est déjà préparée sur les translations et les rotations, celle-ci sera plus ou moins éloignée des apprentissages des élèves dans cette «activité introductrice».

4- Analyse de la situation du point de vue d'un professeur

Ce qu'on peut appeler point de vue du *professeur* au sens strict correspond à la constitution de la position P0. Comme dans le cas de l'élève, depuis la position P0, professeur au sens strict, on «voit» clairement que la position d'observateur P-1 ainsi que situation de projet (P1), les autres niveaux peuvent être «vu» comme un bloc, et sembler «transparent». Par contre, la modélisation du temps didactique du professeur semble plus complexe que celle de l'élève.

Hypothèse 2: Depuis la place du professeur, à partir du point de vue correspondant à une position P_n donnée, les positions P_{n-1} et P_{n+1} sont indéterminées par rapport à la temporalité didactique. Ceci caractérise la place du professeur.

Depuis la position P0, l'observation d'un élève (P-1, passé) peut déterminer une action didactique. Mais cette action peut être également déterminée par le projet (P1, passé) qui guide le professeur. Mais encore l'observation d'un élève (P-1, passé) peut

influer sur le projet futur (P1 futur) pour modifier la situation didactique présente dans les années à venir, par exemple. Ou encore, le projet du professeur (P1, passé) peut lui faire rechercher les traces de telle ou telle action de l'élève (P-1, présent) pour lui permettre une décision didactique (P0, avenir).

Partons des niveaux sur-didactiques les plus extérieurs (+3) pour aller vers la situation didactique (0) (ce que j'ai appelé analyse descendante).

La situation noosphérique est celle d'une représentation du professeur de son enseignement des mathématiques. *S3: P3 crée les conditions nécessaires à son enseignement des mathématiques en classe de 4ème.* On retiendra une connaissance commune aux trois enseignantes:

Kp31: «le principe, c'est de leur faire découvrir par eux-même»

Le milieu M3 est celui des situations d'introduction de nouveaux savoirs vécues dans des classes de collège (notamment la classe concernée par la construction).

La situation S2 est identifiable à ce milieu M3. *S2: P2 construit l'ensemble du chapitre d'introduction aux translations et rotations.* Dans le cas présent, le groupe de travail est responsable de cette construction. Mais les connaissances des professeurs sont différentes: Béatrice n'a aucun vécu personnel d'enseignement de cette notion en 4ème. La connaissance partagée dans le groupe de travail est la suivante:

Kp21: l'objectif en quatrième est seulement que les élèves puissent construire l'image d'un point par translation et rotation

Kp22: en quatrième, les élèves doivent maîtriser les symétries axiales et centrales

Le milieu M2 avec lequel P2 interagit comprend l'ensemble des situations dans lesquelles interviennent les symétries, les translations et les rotations. Il est constitué aussi bien de situations vécues dans le passé, de celles qui sont constituées par l'observation de la situation en cours, de celles qui sont prévues pour le futur. Le projet S1 est d'installer une situation qui permette de réinvestir les connaissances antérieures sur les symétries et d'apprendre à construire des images par translation et rotation.

Les connaissances de ce niveau sont celles qui justifient et qui sous-tendent les choix opérés dans le projet de la séquence (passé) dans sa gestion (présent) et dans les situations futures. C'est là que se différencient principalement les enseignantes observées:

KBéatrice P11: à l'issue de L, les élèves doivent connaître des méthodes de construction des transformations

KMarie-Paule P11: à l'issue de L, les élèves doivent pouvoir démarrer les exercices qui suivent

(construction de translation ou rotation dans des cas simples)

Le milieu didactique M1 avec lequel P1 interagit dans la situation de projet comprend ici l'ensemble des situations vécues (passées, présentes, futures) comprenant le problème posé aux élèves (pour Béatrice, la composante "passée" est vide). La situation didactique S0 correspond à la situation de travail sur le problème posé. Les exigences didactiques des enseignantes vont se différencier en fonction des différents projets qui les constituent:

KBéatrice P01: exigence de l'explicitation des méthodes de construction de l'image d'un point par une transformation

KMarie-Paule P01: exigence de l'amorce de méthode de construction

Le milieu M0 avec lequel interagit P1 est celui des observations qu'il est en train ou qu'il vient d'effectuer auprès des élèves dans la situation (présent) et des observations passées des élèves devant le même problème (passé, uniquement Marie-Paule). Dans la situation a-didactique d'apprentissage, P-1 est en position d'observation. Il a besoin de connaissances pour interpréter les actions des élèves et prendre des décisions dans la position didactique. Il semble qu'elles se constituent dans l'après coup de la séance.

5- Conclusion: questions sur la transmission des ingénieries

Que constate-t-on en situation? Dans les trois classes, les réactions des élèves confirment bien l'existence de différentes interprétations possibles de la situation. Mais les effets produits sur les enseignantes sont très différents, ce qui produit de grandes différences dans la transformation de la situation dans le feu de l'action.

Marie-Paule a recours à une consigne non prévue (elle trace au tableau d'une figure « plus simple » et demande de tracer une image comme dans la situation 1, décision à chaud). Elle enverra le meilleur élève de la classe pour répondre à cette consigne, sans grand succès. Plus tard, elle tentera (Emilie au tableau) d'introduire un nouveau point M hors de la figure 1, là encore sans réponse de la part de l'élève. Dans l'action, Marie-Paule identifie donc l'ambiguïté de la situation, et elle cherche à y pallier. Elle conclura la leçon par un résumé de la construction de l'image d'une figure par une translation. L'entretien après coup montre qu'elle est satisfaite de l'ensemble et ne souhaite pas changer le problème posé aux élèves dans les années futures.

Béatrice lit la consigne avec les élèves et demande une construction. Elle est très rapidement insatisfaite du travail des élèves, par exemple, à la 13ème minute, elle dit:

« alors quand vous tracez une construction sur votre feuille / essayez d'être un peu malin / essayez

qu'elle fasse ressortir la façon dont on passe d'une figure à l'autre / ça sert à rien de tracer des droites euh / si ça a pas de sens pour vous ». Béatrice n'a pas vu (connaissance de niveau -1) la logique de tracé des élèves, elle interprète les tracés des élèves reliant systématiquement un point et son image comme étant "pas malin" dans le cas de la rotation, car "ça ne sert à rien".

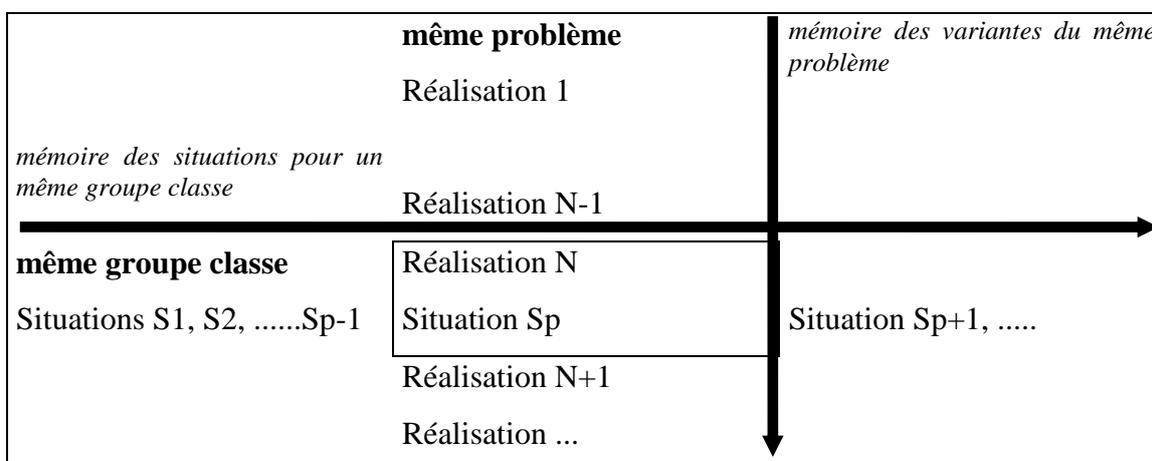
Dans la première interaction avec un groupe au tableau (Héloïse), Béatrice sera très exigeante sur le fait de décrire l'obtention de \mathcal{B} comme image de \mathcal{A} mais sans succès; par la suite, une nouvelle tentative avec Yann (désigné comme meilleur de la classe) sera également sans succès.

Au total, Béatrice est très insatisfaite de la leçon réalisée. Dans l'entretien qui suit la séance, elle analyse alors la situation et en montre très pertinently les faiblesses, elle cherche comment transformer la situation pour permettre de différencier les statuts des figures antécédent et image.

En conclusion de ces observations, la leçon L semble produire sur Béatrice un fort effet d'apprentissage, notamment sur les connaissances de niveau -1, son intérêt va vers une transformation de la situation *qui garderait le même contenu problématique* sans doute pour ne pas perdre ces effets d'apprentissage.

Marie-Paule, par contre, ressent moins négativement les incompréhension des élèves, car son projet est plus marqué, les inventions qu'elle produit en situation sont considérées comme des variantes d'un chemin déjà parcouru, elle envisage de reprendre la même situation, sans ressentir le besoin d'explicitier les conditions de la réalisation.

Par rapport au travail de Centeno, on voit apparaître ici *une autre mémoire didactique de l'enseignant*:



Il est vraisemblable que cette mémoire des variantes d'une même situation est celle

qui produit l'obsolescence, comme un « trop plein » de connaissances passées.

Dans le travail de concertation qui a suivi la séance, le travail concernant l'ambiguïté de la situation (pourtant réalisé dans toutes les classes) n'apparaît pas. Les connaissances de niveau -1, 0 et +1 qui sont caractéristiques du point de vue du professeur en situation sont considérées comme « de l'expérience ». Elles ne semblent pas transmissibles dans l'état actuel de la communication.

Dans ces conditions, la transmission d'ingénieries semble difficile, car le plus gros (création de connaissances didactiques permettant leur gestion) reste à faire. L'intérêt du professeur serait donc de transformer le moins possible les situations qu'il a vécues, pour profiter de ces connaissances non exprimées.

Références bibliographiques

BROUSSEAU Guy, 1986b, La relation didactique: le milieu, *Actes de la 4e école d'été de didactique des mathématiques*, ed IREM de Paris 7; BROUSSEAU Guy, 1990, Le contrat didactique: le milieu, *Recherches en Didactique des Mathématiques*, vol 9 n°3 pp. 309-336, ed. La Pensée Sauvage, Grenoble

BROUSSEAU Guy, 1995, L'enseignant dans la théorie des situations didactiques, *Actes de la 8ème Ecole d'Eté de didactique des mathématiques*, ed IREM de Clermont-Ferrand

BROUSSEAU Guy, CENTENO Julia, 1991, Rôle de la mémoire didactique de l'enseignant, *Recherches en Didactique des Mathématiques*, vol 11 n°2.3 pp. 167-210, ed. La Pensée Sauvage, Grenoble

CENTENO Julia, 1995, *La mémoire didactique de l'enseignant*, ed. LADIST, Bordeaux

CHEVALLARD Yves, 1995, La fonction professorale: esquisse d'un modèle didactique, *Actes de la 8ème Ecole d'Eté de didactique des mathématiques*, ed IREM de Clermont-Ferrand

CHEVALLARD Yves, MERCIER Alain, 1987, Sur la formation historique du temps didactique, *Publication de l'IREM d'Aix-Marseille*, n°8.

COMITI Claude, GRENIER Denise, MARGOLINAS Claire, 1995, Niveaux de connaissances en jeu lors d'interactions en situation de classe et modélisation de phénomènes didactiques, in ARSAC Gilbert et al. coord, *Différents types de savoirs et leur articulation*, pp. 92-113, ed. La Pensée Sauvage, Grenoble.

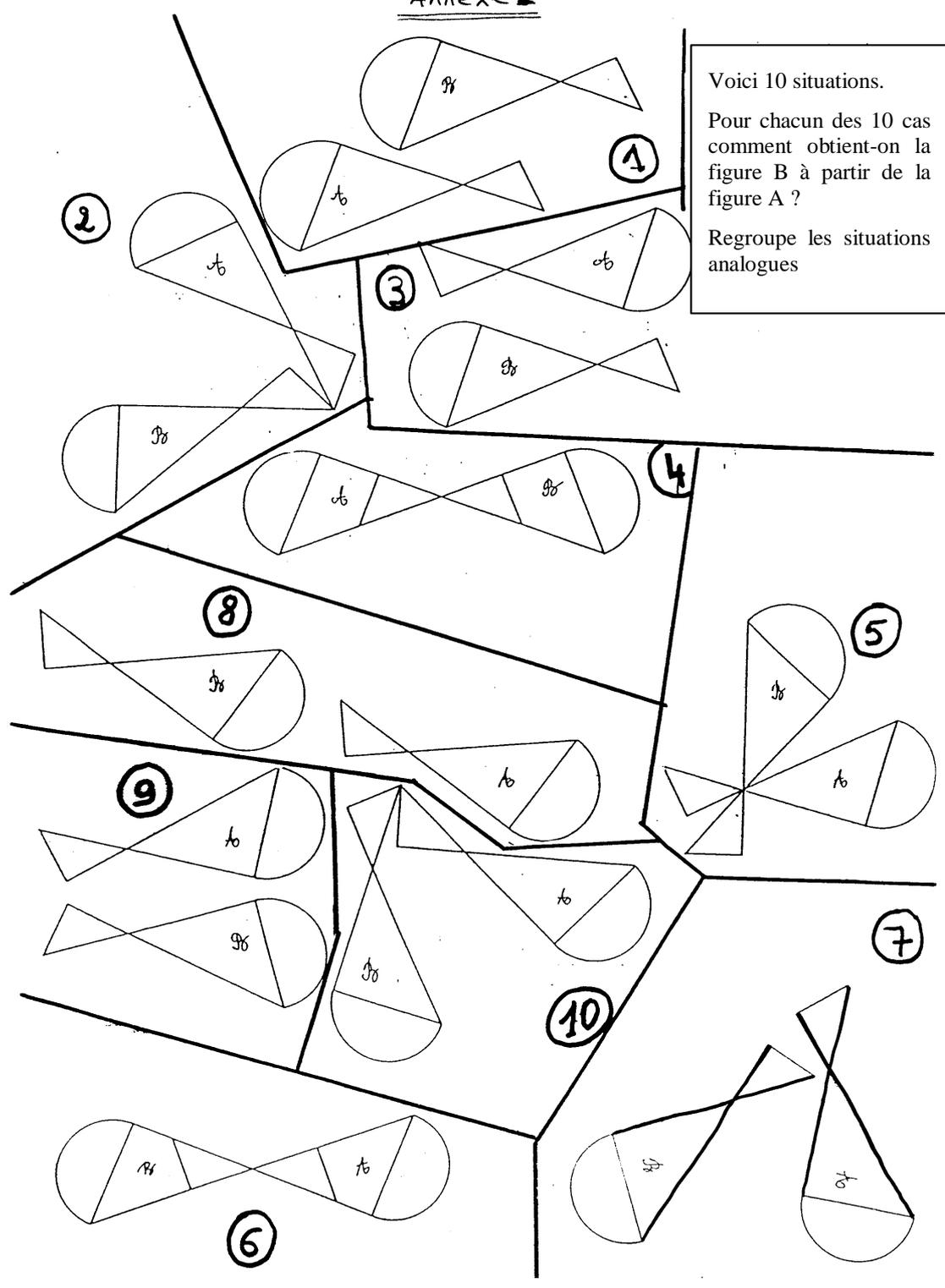
MARGOLINAS Claire, 1994, Jeux de l'élève et du professeur dans une situation complexe, *Séminaire DidaTech, LSDD, IMAG, Université Joseph Fourier, Grenoble*.

MARGOLINAS Claire, 1995, La structuration du milieu et ses apports dans l'analyse a posteriori des situations, in margolinas Claire, *Les débats de didactique des mathématiques*, annales 1993-1994, ed. La Pensée Sauvage, Grenoble.

MERCIER Alain, 1992, *L'élève et les contraintes temporelles de l'enseignement, un cas en calcul algébrique*, Thèse de l'Université de Bordeaux 1, Diffusion IREM de Marseille.

MERCIER Alain, 1995, Les effets de l'intervention enseignante dans le milieu des situations a-didactiques, in MARGOLINAS Claire (coord.) *Les débats de didactique des mathématiques*, La Pensée sauvage éditions, Grenoble.

Annexe 1



Voici 10 situations.
 Pour chacun des 10 cas
 comment obtient-on la
 figure B à partir de la
 figure A ?
 Regroupe les situations
 analogues