

**Jeudi 24 août 1989**

**Travaux Dirigés : "Le contrat didactique comme outil d'analyse des phases de dévolution et de bilan"**

*par Denise GRENIER*

L.S.D. I.M.A.G. GRENOBLE - B.P. 53 X 38041 GRENOBLE CEDEX

## **1. Cadre général du T.D.**

Il s'agit de mettre en évidence l'utilité des concepts didactiques pour analyser les phénomènes d'enseignement. Cette utilité peut être décrite en termes de fonctions : décrire (1) - expliquer (2) - prédire (3) - construire (4). Décrire et expliquer permettent de rationaliser les faits d'enseignements. Par exemple, la *transposition didactique* permet d'expliquer le vieillissement de certaines notions dans les curriculums. Mais ce concept permet aussi de construire (fonction 4) des situations didactiques (il intervient dans les choix de l'objet d'enseignement).

Dans ce T.D., nous nous intéressons aux **phénomènes relatifs aux interactions apprenants - enseignants - savoirs** en situation d'enseignement, que nous analyserons sous l'aspect du **contrat didactique**.

Ce concept doit permettre d'expliquer les rapports des élèves et de l'enseignant entre eux et avec le savoir et les conséquences sur le fonctionnement de la classe et les apprentissages (fonctions 1 et 2) : *...La notion de contrat didactique et de situation permet l'analyse et l'explication précise de certains de ces phénomènes différents pour chaque secteur de connaissance...* (G.Brousseau, 1986, actes de la IVème école d'été, pp.54-68).

Nous ferons fonctionner cet outil dans le dispositif spécifique des **phases de bilan** relative à une situation-problème faisant partie d'un processus d'enseignement sur la symétrie orthogonale. Ceci nous conduira à envisager aussi la question de la **dévolution du problème** et de son contrôle par l'enseignant. On s'attachera aux aspects du contrat spécifiques de l'enseignement de la géométrie, plus précisément à ceux qui sont en jeu dans une des tâches proposées aux élèves : construction avec instruments des droites de symétrie de figures données.

Il nous faut maintenant décrire la situation-problème sur laquelle nous allons travailler.

## **2. La situation-problème**

Il s'agit de l'activité proposée aux élèves dans la 3ème séance d'un cours en sept séances sur la symétrie orthogonale correspondant aux nouveaux programmes de collège (classe de 6ème). Ce cours a été élaboré dans le cadre d'une recherche sur le fonctionnement de la théorie des situations didactiques (Grenier D., 1988, thèse d'université, IMAG, Grenoble 1).

L'**objectif** de cette situation-problème est de faire mettre en oeuvre par les élèves les propriétés de la droite de symétrie d'une figure : propriétés du "milieu", d'orthogonalité, d'équidistance et les relations d'incidence. Dans les deux séances précédentes, ont été développées les compétences suivantes :

- reconnaissance de droites de symétrie dans des figures (définition de la symétrie par le pliage)
- tracés à main levée des droites de symétrie de figures.

L'**hypothèse d'apprentissage** sous-jacente aux choix de cette situation est la suivante : pour "assurer" la mise en oeuvre des propriétés de la droite de symétrie, il est nécessaire qu'elles soient *outils de résolution du problème*. La propriété du milieu étant la plus disponible chez les élèves, il faut prévoir d'interdire son utilisation pour induire la recherche d'autres solutions. A cet effet, nous avons mis des contraintes sur l'utilisation des instruments et nous avons proposé aux élèves six figures formant les ensembles {figures, instruments} suivants :

- octogone ayant 4 droites de symétrie et deux cercles sécants, avec règle graduée et équerre;
- un trapèze isocèle et "deux drapeaux", avec règle non graduée et équerre;
- un cercle avec règle non graduée et compas.

La **consigne** donnée aux élèves est de *construire de manière précise, à l'aide des instruments fournis, toutes les droites de symétrie des figures*. La question de l'existence des droites de symétrie des figures proposées n'est pas posée ici : l'enseignant et les élèves se mettent d'accord à ce sujet. Le travail en groupes (4 élèves) doit être suivi d'une phase collective de bilan avec l'enseignant, puis d'une phase d'institutionnalisation.

Le processus complet d'enseignement a été réalisé deux années consécutives (1986 et 1987), dans deux classes de 6ème de niveaux "équivalents", par le même enseignant. Le déroulement et les apprentissages se sont révélés très différents d'une année à l'autre. L'analyse révèle que, pour l'activité de construction avec instruments, cette différence relève essentiellement de la *négociation du contrat didactique* lors de la dévolution du problème et de la phase de bilan.

### 3. Organisation du T.D.

**Contenu** : nous avons choisi la partie de la séance qui concerne la construction de la droite de symétrie du **trapèze isocèle** à l'aide de la règle non graduée et de l'équerre.

**Documents distribués** : nous proposons un travail à partir de protocoles (documents bruts) et de résumés relatant le déroulement des travaux des groupe et des phases de bilan pour chacune des deux séquences réalisées (ces protocoles peuvent être fournis sur demande).

**Organisation de la "classe"**: travail en groupe, suivi d'une phase de bilan et conclusions.

**Répartition dans le temps** : il est nécessaire de disposer de trois heures, réparties ainsi : présentation des T.D. et de la situation-problème (1/2 h. à la charge de l'enseignant); travail en groupes (1 h.); bilan (1 h., travail collectif); conclusions (1/2 h. à la charge de l'enseignant).

Signalons enfin que les **prérecquis** sont ceux du cours de C. Laborde.

#### 4. Questions posées

1. Pour chacune des deux séquences :

a - Analyser la consigne donnée par l'enseignant : quel est le contrat qui se noue ?

b - Repérer ce qui, dans le déroulement des phases de bilan, relève de ce contrat. Relever en particulier les indicateurs (linguistiques ou autres) des difficultés que l'enseignant rencontre dans la négociation du contrat (modifications, voire ruptures).

Relever ce qui fait partie du contrat (implicite ou explicite) habituel et ce qui est spécifique à cette situation-problème de géométrie au collège. Pour cela, on pourra se poser les questions suivantes :- que signifie résoudre un problème de construction en géométrie en 6ème?

- quel est la signification de la réussite à la tâche, pour l'élève et pour l'enseignant?

2. Une question plus ouverte et plus générale (à traiter après la question 1).

Le concept de contrat didactique est-il pertinent pour décrire et expliquer ce qui se passe dans les phases de dévolution et de bilan ? A quel type de question permet-il de répondre ?

Comment et où utiliser ce concept pour prédire et construire (fonctions 3 et 4) ?

#### Quelques précisions sur le concept de contrat didactique

Le concept de contrat didactique est pris ici au sens de G. Brousseau. Nous donnons deux citations pour illustrer ce sens : *L'institutionnalisation de la consigne est l'acte social par lequel le maître et l'élève reconnaissent la dévolution. Le problème se négocie avec la classe.[...] Cette négociation est constitutive du problème spécifique, c'est pour cela que c'est de la didactique et pas de la pédagogie...* (G.Brousseau, 1984, actes de la IIIème école d'été, pp.43-47).

Ce sont en fait les **ruptures** du contrat qui sont importantes : *la connaissance sera justement ce qui résoudra les crises issues de ces ruptures; elles ne peuvent pas être pré-définies.{...}.. Le concept théorique en didactique n'est donc pas le contrat (le bon, le mauvais, le vrai, ou le faux contrat), mais le processus de recherche d'un contrat hypothétique. C'est ce processus qui représente les observations et doit les modéliser et les expliquer."* (Brousseau, 1986, RDM, 7.2, pp.33-115).

#### 5. Eléments de réponses aux questions (éléments pour un corrigé)

L'analyse des textes des consignes données effectivement par l'enseignant (voir protocoles) amène à considérer deux notions qui prennent des significations particulières dans le domaine de la géométrie : la notion de "réussite" et celle de "construction précise". Il apparaît un décalage entre la signification de ces notions pour les élèves et pour l'enseignant.

Ainsi, la *notion de réussite* est liée, pour les élèves, au **résultat** de la construction tandis que, pour l'enseignant, elle est liée à la **méthode** utilisée (mise en oeuvre des propriétés).

Chez les élèves, la notion de *construction précise* est basée sur la **perception** tandis que, pour l'enseignant, le tracé peut présenter des défauts de "précision" et être malgré tout acceptable parce qu'il provient d'une **procédure** de construction reconnue valable par lui.

Ceci conduit à examiner la question de la **signification de la tâche** : qu'est ce qu'une construction exacte ? Quand une construction peut-elle être reconnue comme valable ? L'analyse des protocoles montre les décalages dans les discours des élèves et de l'enseignant à ce sujet. Pour l'enseignant, la validité de la construction est liée aux connaissances mises en oeuvre par les élèves, et donc aux objectifs d'apprentissage réels de la situation, qu'il est le seul à connaître.

Nous retrouvons un des paradoxes du contrat didactique soulignés par Brousseau (RDM, 7-2), le **paradoxe de la dévolution des situations** : "*le savoir et le projet d'enseigner vont devoir s'avancer sous un masque*". Dans la première séquence, l'enseignant a utilisé l'argument du "précis" pour inviter les élèves à se servir des instruments : ceux-ci ont porté leur attention sur le résultat de la construction, persuadés de respecter la consigne. Dans la seconde séquence, la négociation se fait, au moment de la dévolution du problème, autour des critères de validité de la construction: utilisation des instruments pour ce pour quoi ils sont faits, avertissement (posé comme accord préalable) donnant à l'enseignant les moyens de refuser les constructions au jugé ou par tâtonnement. En contrepartie, la situation-problème est moins ouverte.

### **Autres constats apportés par l'analyse des protocoles**

a. L'enseignant est le détenteur du savoir. Cet élément du **contrat implicite** a des conséquences sur la négociation du contrat entre l'enseignant et les élèves.

b. La consigne d'utiliser les instruments "pour ce pour quoi ils sont faits" ne suffit pas pour justifier le refus ou l'acceptation de certaines procédures, il semble que des arguments d'efficacité ou culturels interviennent au niveau des élèves de sixième. Par exemple, reconnue à ce niveau comme correcte, la construction de la perpendiculaire au moyen de l'équerre (justifiable par ses relations avec la perception et son utilisation effective hors du milieu scolaire) devra être remise en question à un niveau supérieur. Or, l'utilisation de l'équerre fait partie des apprentissages de la géométrie au collège. On peut évoquer ici le **paradoxe de l'adaptation des situations** (G. Brousseau, RDM, 7-2).

Enfin, nous ajouterons une **remarque** concernant le contenu du T.D. Il semble nécessaire de prévoir un temps pour faire l'analyse de la tâche étudiée ici (ce travail peut être fait en début du T.D. ou dans un T.D. précédent), faute de quoi il est difficile de traiter correctement les questions.

**annexe : exemple de protocoles**

**séquence 1 - construction avec règle non graduée et équerre pour le trapèze**

**consigne** (donnée oralement par l'enseignant pour le travail en groupes):

" ... Vous devez tracer de manière très précise toutes les droites de symétrie que vous trouvez, à l'aide des instruments que l'on a mis à votre disposition. D'accord ? Donc, pour les figures 1 et 2, on a mis deux instruments à votre disposition. Pour les autres, il y aura d'autres instruments que je placerai tout-à-l'heure. C'est entendu ? Alors, vous pouvez y aller !"

**protocole du déroulement de la phase de bilan**

( *xx désigne plusieurs élèves, x un élève non identifié, Ens. l'enseignant* )

Ens. On passe à la figure 3, le trapèze. (*affichant la figure au tableau* ) groupe 3, s'il vous plaît ? chut! Alors, vous avez la règle non graduée et l'équerre.

*Olivier vient au tableau et prend les deux instruments et se sert de la règle*

Ens. (*en reprenant l'équerre* ) : donne la moi !

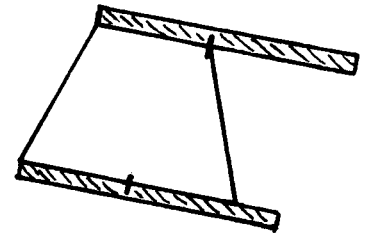
Olivier alors, déjà, nous, on a pris la règle. On l'a posée

Ens. chut ! S'il vous plaît !

Olivier on l'a posée, puis après, on a mis un point. (*il désigne un endroit sur la règle*)

Ens. vous avez marqué sur la règle non graduée une graduation pour mesurer la longueur du segment

Olivier et après, ici, c'est pareil *Il pose la règle sur la grande base du trapèze et reporte la longueur marquée.*



Ens. ici, c'est pareil. Bon, est ce que c'est précis ?

xx non !

Ens. à ton avis ?

xx ça peut s'effacer sur la règle

Ens. ça peut s'effacer sur la règle. Ca n'est pas très précis. Bon. Ensuite, dis nous quand même comment tu as fait.

Olivier on a vu que ça faisait à peu près la moitié. Ca faisait le double de ça.

Ens. tu as dit quelle expression ? Tu as entendu ?

Olivier oui

Ens. est ce que c'est très précis ? *il rit*

xx non !

Ens. tu vois ! Donc, on va peut être, parce que le temps passe, on va pas continuer là, parce que tu es dans l'à peu près. Nous voulons du précis.

(*à un autre élève* ) tu as quelque chose à proposer ? merci, Olivier.

*Un autre élève (nous l'appellerons Sylvie) vient au tableau. Elle prend les deux instruments et essaie de déposer la règle quelque part.*

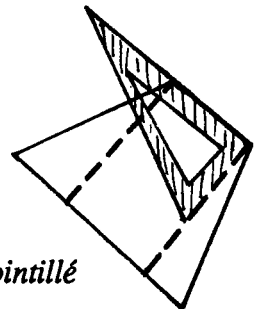
Ens. donne la moi, si ça t'embarrasse. Et parle très fort, s'il te plaît.

*Sylvie donne la règle à l'enseignant et garde l'équerre.*

Sylvie on a posé notre équerre sur l'angle.

Ens. oui, au sommet de l'angle

Sylvie oui. Et on a fait des petits pointillés jusqu'en bas. *Sylvie trace :*



Ens. d'accord. Donc, une perpendiculaire

Sylvie oui. Et on a fait pareil de l'autre côté. *Elle trace l'autre segment pointillé*

Ens. même chose de l'autre côté. Deux perpendiculaires.

*Sylvie rend l'équerre et prend la règle.*

Sylvie puis, il paraît que ça fait 1 cm (*en parlant de la section de la règle*).

Ens. ah ! Il paraît que.

Sylvie ben, c'est ce qu'ils ont dit.

Ens. et tu les crois sur parole? *Elle rit.* Alors, est ce que c'est très précis, le "il paraît que"?

*François, un élève du groupe de Sylvie, proteste.*

Ens. non, on ne t'accuse pas, François! Mais discutons-en. Est ce que c'est très précis ?

x non !

Ens. vous avez pensé que c'était un centimètre. Vas-y. On va t'écouter quand même deux secondes.

Sylvie puis, ils ont tourné la règle pour trouver combien il y avait de centimètres et ils ont divisé en deux.

Ens. bon. Donc, tu rejoins un petit peu Olivier. Est ce que c'est plus précis ?

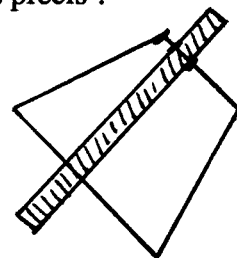
Sylvie retourne à sa place et donne les instruments à François.

Ens. bon, François. Ben, viens ! Attention aux fils.

François vient au tableau et prend la règle non graduée.

Ens. tu as l'équerre, aussi.

François pose la règle sur la figure :



Ens. tu marques, donc. Est-ce que c'est très précis, là, ce que tu fais ?

François ben, ouais!

Ens. Ca fait la longueur. Bon, nous sommes d'accord alors, je crois que beaucoup l'ont fait. Ca n'est pas très précis parce que l'épaisseur de ton feutre alors qui joue là.

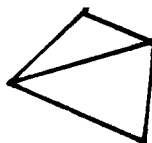
François continue à reporter sa règle.

Ens. oui ? De faux ? (à François) : tu n'est pas plus précis qu'Olivier. Je suis désolé.

François retourne à sa place, très déçu.

Stéphane vient au tableau, prend la règle.

Stéph. on trace d'abord ça :



Ens. donc, voilà, tu la traces. Alors ? Qui est-ce qui peut dire comment s'appelle cette droite là, comment tu l'as appelée ? (pas de réponse) . Une diagonale, hein !

x (presque inaudible) perpendiculaire

Ens. bon, une diagonale, puis l'autre. Chut !

Stéph. il trace l'autre diagonale : ça me donne le centre.

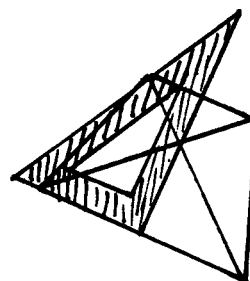
Ens. ça te donne un point.

Stéph. avec l'équerre

Stéph. redonne la règle à l'enseignant, prend l'équerre

qu'il place sur le point d'intersection des diagonales

et la grande base du trapèze et trace :



Ens. Ce point, tu considères

Stéph. qu'il est au milieu

Ens. qu'il est sur ? (bruits)

Stéph. ça nous donne ça. Il montre le segment de symétrie.

Ens. alors, ça, c'est quoi ?

Stéph. ben, la droite de symétrie

Ens. ça nous donne la droite de symétrie. Donc, tu as le point, puis la perpendiculaire (il écrit). Et ça te donne la droite de symétrie. Ce point, tu l'as choisi, enfin, tu dis au départ qu'il est sur la droite de symétrie.

Stéph. oui.

Ens. bon, d'accord. Est ce que quelqu'un a autre chose comme construction ? Ca va?

x on aurait pu plier la feuille et tracer. (rires d'élèves)

Ens. non, c'est avec les instruments. Nous passons à la figure suivante qui est "les drapeaux".

Yann mais, monsieur, il n'avait qu'un point !

Ens. oui, un point et la perpendiculaire (brouhaha) . Ca lui a suffi. Je ne te dis pas que c'est comme ça exactement.

Yann oui, il faut au moins deux points.

Ens. ah ! chut ! silence ! Je crois que Yann a un problème et il faut l'aider. Un point, ça ne suffit pas, dit Yann.

Yann oui

Ens. alors, vas-y. C'est ton problème.

x ben , il est idiot, parce que (rires).

Ens. ah, non, non! Tu as placé l'équerre selon le côté et tu l'as fait glisser jusqu'à ce que le point soit sur l'autre côté de l'équerre (il mime en même temps). Donc, tu peux tracer, c'est précis.

Yann oui.

Ens. bien.