

Mercredi 30 août 1989

Travaux dirigés : "La dévolution du raisonnement logique, problème d'ingénierie. Un exemple de rupture de contrat"

par Pilar ORUS - BAGUENA

Departamento de didactica de las matematicas
Universidad Complutense E.U. MA DIAZ JIMENEZ
3, avenida Filipinas 28003 MADRID - ESPAGNE

Les matériaux présentés au cours du T.D. ont été réunis dans le cadre d'un travail de recherche menée par l'animatrice du T.D. et qui fait l'objet d'une thèse en cours (à l'Université de BORDEAUX-I), dirigée par G. BROUSSEAU.

L'étude théorique de la problématique envisagée constitue un des sujets de recherche des concepts fondamentaux en Didactique des Mathématiques, dans le cadre de la "Théorie des situations" (BROUSSEAU G. 1986), et en particulier de certains problèmes et difficultés liés au contrat didactique: la gestion didactique de la mémoire et la reprise des apprentissages anciens sur les problèmes numériques (CENTENO J. - BROUSSEAU G.); les rôles de la logique et de la pensée naturelle dans les ruptures du contrat didactique et l'initiation à la classification et à l'agrégation des données (ORUS P. - BROUSSEAU G.); les rapports entre l'enseignement de la géométrie et la maîtrise de l'espace à l'école élémentaire (SALIN M.H., BERTHELOT R. - BROUSSEAU G.).

Identification du problème théorique

L'objet de mon étude, c'est le traitement des différentes formes de raisonnement des enfants dans la relation didactique.

Dans l'enseignement des mathématiques, les maîtres sont obligés de communiquer des connaissances, qui sont articulées par une certaine logique, un certain raisonnement; et d'autre part, ils sont conduits à demander aux élèves de produire eux-mêmes des raisonnements, des savoirs, donc:

- on fait appel à la pensée personnelle, naturelle de l'élève: au mode personnel de production du savoir, c'est-à-dire au raisonnement naturel (R.N.) qui va jouer un rôle dans la relation didactique;

- et à la fois les maîtres sont conduits à communiquer un mode de production du savoir qui est l'articulation culturelle des connaissances, c'est - à - dire, en mathématiques, une sorte de logique de la construction de la logique mathématique et l'axiomatique; éventuellement en tout cas, une articulation culturelle qui dit que les concepts se succèdent d'une certaine manière.

Donc les maîtres se trouvent dans une situation paradoxale: ils font appel au R.N. de l'élève, et ils ne peuvent "recevoir", "reconnaître" les productions personnelles des élèves qu'à travers les modèles culturels "savants" de ces raisonnements.

Je ne peux pas insister sur la différentiation entre ces deux types de raisonnements; je vais étudier dans la situation didactique:

- quel rôle joue le raisonnement spontané?
- comment le maître va établir le rapport entre les deux?

Le maître et les élèves utilisent ces deux types de raisonnements, mais la différence c'est que le maître sait quand il recourt à chacun d'eux et c'est lui qui décide à quel moment il peut ou il veut s'en servir; tandis que l'élève, il ne le sait pas, et il ne distingue pas (ni chez lui, ni chez le maître) les deux raisonnements co-existants.

Alors, quand est-il "légitime" de se servir du raisonnement spontané?

- comment l'élève peut-il distinguer ce qui sert comme moyen, de ce qu'on veut "vraiment" enseigner? et le maître comment peut-il intervenir auprès de l'élève, pour l'aider à s'en sortir?

Donc nous soulevons un problème de contrat didactique que le maître, étant donné son caractère paradoxal, ne peut pas résoudre: il n'a pas de moyens, d'instruments pour l'aborder.

L'analyse typologique comme moyen de négociation didactique.

Si c'est bien un problème de contrat didactique, il faudra agir sur celui-ci, le modifier pour pouvoir sortir de la situation paradoxale.

La proposition que nous étudions consiste à:

- agir sur la pratique des professeurs par l'ingénierie didactique: proposer des types de leçons et des situations qui permettent d'agir sur le sens des acquisitions des élèves;
- faire que ces situations conduisent à une négociation sur le statut des connaissances spontanées des élèves.

Pour développer cette proposition, nous avons besoin, chez les élèves, de "distinguer", de reconnaître au moins une différence entre:

1. La logique utilisée dans les mathématiques,
2. Et la pensée naturelle, le raisonnement spontané, utilisés par les élèves et les maîtres en faisant des mathématiques, mais qui ne sont pas des mathématiques.

Nous n'allons pas donner une théorie de la pensée naturelle, mais un statut, en dessinant son mode de fonctionnement; pour cela nous allons le modéliser, pour les élèves, avec le fonctionnement de l'agrégation des données, de l'analyse typologique.

Les tableaux des données, utilisés dans l'analyse typologique va être le moyen de représenter différents types des raisonnements (la pensée naturelle, la classification, la logique, les jugements, etc.) avec des règles de manipulation diverses, mais portant sur des tableaux semblables.

Une analyse du fonctionnement du tableau est présentée au cours du T.D. réalisé.

ARTICULATION DU T.D. : CONTENU ET ORGANISATION

* Présentation du T.D. (5 minutes) :

- Deux parties différenciées, avec deux types différents de situations de référence: une leçon ordinaire, sur la classification des plantes à CE2 et une séance extraite d'un ensemble des situations, élaborées à partir d'une ingénierie didactique pour CM1 et CM2, visant l'introduction de la classification comme démarche intellectuelle, en utilisant des classifications concrètes dans des différents domaines: la botanique, l'éducation civique, les mathématiques etc.

- Cette ingénierie est élaborée dans le cadre de la recherche menée par l'animatrice du T.D., présentée dans la première partie de ce résumé-ci.

* 1ère partie. Analyse a-posteriori d'un protocole d'observation d'une leçon ordinaire, sur la classification des plantes à CE2. (Temps: 55 min.)

- **Objet:** Les participants devront dégager les conditions du contrat qui ont provoqué l'absence de dévolution du problème proposé par le maître.

- **Matériel:** Deux documents (voir annexes 1 et 2); l'un, un protocole d'observation, avec les consignes, informations et propos des interventions de la maîtresse, procédures des élèves (annexe-1) et l'autre portant un ensemble des questions destinées à permettre une analyse du protocole par rapport aux objets: connaissance, contrat, dévolution... (annexe-2); tel qu'ils ont été présentés et analysés par G. BROUSSEAU dans le cours théorique de la journée.

- **Organisation:** Distribution du matériel et consigne (5 min.)

Le travail d'analyse (30 min.) sera organisé par petits groupes, dont les productions seront destinées à être rendues publiques par affichage (10 min.).

- **"Correction"** (10 min.): Mise en évidence des caractéristiques de la dévolution effectuée dans la séance: absence de dévolution marquée par la non-émergence d'un critère de classification et notamment du critère attendu par la maîtresse, celui de la reproduction. Ce critère ne s'est manifesté ni au niveau de la production des élèves (modèle implicite) ni au niveau des justifications (qu'elles soient produites spontanément ou qu'elles le soient à la demande).

Au contraire la maîtresse s'est vue contrainte de négocier le contrat à travers des reformulations de la consigne: "classer" → "ranger" → "grouper" → "mettre ensemble".

Ces reformulations supposent une perte du sens du mot "classer", par rapport à la connaissance visée par la maîtresse - la classification selon la reproduction -, en s'éloignant progressivement, dans les actions proposées aux élèves, de la classification cherchée. Pendant toute la

négociation la maîtresse ne se donne pas les moyens, ni les donne aux élèves, de contrôler l'action des enfants en fonction de l'objectif visé.

* 2ème partie. Présentation d'une réponse au problème exposé, dans la partie précédente: la dévolution d'une situation d'enseignement qui prend en compte la Pensée Naturelle (P.N.), c'est un problème d'ingénierie. (T.: 1h.)

• **Objet:** La communication des éléments d'ingénierie du problème de la dévolution, dans le cadre de la recherche en cours.

Il est donc préalable de présenter des explications sur la place de ce problème par rapport à l'objet de la recherche ("l'enjeu": voir annexe-3, de transparent présentée), ainsi que du système des contraintes dans lequel la dévolution doit être effectuée ("l'outil" mathématique et didactique employé, annexes-4 et 5), et qui trouveront leur traduction dans les variables pertinentes de la situation.

• **Organisation:**

1.- Présentation des préalables de l'ingénierie, à l'aide de trois transparents: "l'enjeu", "l'outil" et "le fonctionnement de l'outil" annexes 3, 4 et 5. (30 min.)

Notons que le propos est de construire, en plusieurs étapes, un tableau à double entrée à n-lignes (critères) et p-colonnes (objets) après l'élaboration collective des critères.

Ce tableau sera rempli totalement ou partiellement par les enfants après la confrontation des résultats de l'attribution des critères aux mêmes objets, étant celle-ci la conséquence des interprétations personnelles diverses des critères acceptés.

Le travail logique associé à chaque étape de l'élaboration et analyse du tableau, est décrit de façon synthétique dans le transparent: "le fonctionnement de l'outil". (annexe-5)

2.- Recherche des variables pertinentes, par petits groupes des participants, à partir de l'enjeu et de l'outil proposés. (20 min.)

• **"Correction":** présentation des variables prises en compte, dans la recherche, pour l'élaboration des situations de l'ensemble de l'ingénierie. (voir annexe-6: "variables") (10 min.)