

ANDRÉ ROUCHIER

Le maître dans le système didactique

Publications de l'Institut de recherche mathématiques de Rennes, 1991, fascicule S6
« Vième école d'été de didactique des mathématiques et de l'informatique », , p. 94-97

<http://www.numdam.org/item?id=PSMIR_1991__S6_94_0>

© Département de mathématiques et informatique, université de Rennes,
1991, tous droits réservés.

L'accès aux archives de la série « Publications mathématiques et informatiques de Rennes » implique l'accord avec les conditions générales d'utilisation (<http://www.numdam.org/conditions>). Toute utilisation commerciale ou impression systématique est constitutive d'une infraction pénale. Toute copie ou impression de ce fichier doit contenir la présente mention de copyright.

NUMDAM

Article numérisé dans le cadre du programme
Numérisation de documents anciens mathématiques
<http://www.numdam.org/>

THEME 4

Exposé et questions : "Le maître dans le système didactique"

par André ROUCHIER

I.R.E.M. , Université d'Orléans
B.P. 6759 47067 ORLEANS Cédex

Au cours de cette intervention nous allons essayer de mettre en évidence quelques éléments qui nous paraissent importants pour l'étude de la place et du rôle du maître dans le système didactique. Notre approche se place dans le cadre désormais classique de la théorie des situations didactiques. Elle part d'un constat fondamental : Le maître institutionnalise. Cette phrase qui paraît ne désigner qu'une banalité a, en fait, une histoire récente. C'est une histoire dans la théorie où l'institutionnalisation n'a été désignée que récemment, en particulier, lorsqu'on a mis en évidence les différents statuts du savoir dans la relation didactique. Cette brièveté n'a d'ailleurs pas manqué de s'accompagner d'un grand succès. En effet dans de nombreux fragments, descriptifs (comptes rendus) ou prescriptifs relatifs à l'enseignement des mathématiques, on a pu voir apparaître l'expression soulignée plus haut, marquant souvent l'insertion d'une séquence "expérimentale" dans une classe et les nécessités de composer avec les contraintes d'enseignement.

Nous remarquerons toutefois que l'action instituante (ou institutionnalisante) est une action générale dont le résultat est manifeste dans les conduites et pratiques individuelles relatives à des objets sociaux, référés à des institutions. Trois exemples fondamentaux nous paraissent particulièrement importants. Ils n'appartiennent pas directement au domaine de l'enseignement et de la didactique des mathématiques. Le premier exemple est celui du langage et plus largement du symbole, particulièrement étudié dans cette perspective, celle de la fonction instituante, par C. Castoriadis dans "*L'institution imaginaire de la société*" [4]. Le second exemple est celui de l'entrée des sujets humains dans les pratiques associées aux règles et coutumes de la vie sociale. Ces règles et coutumes ne contiennent pas en elles mêmes de connaissances mais il est nécessaire d'en avoir connaissance pour participer correctement à certaines relations sociales. C'est ainsi que Durkheim avait identifié les habitus, repris et analysés récemment par Pierre Bourdieu dans "*Le Sens Pratique*" [3]. Enfin, et nous changeons encore de domaine, c'est le cas de la familiarisation avec des objets cognitifs "simples" comme l'énoncé de la série des premiers nombres entiers et leur association avec les premiers cardinaux qui ne sont pas enseignés à l'école. Les enfants sont souvent introduits dans des rapports à ces objets dans le milieu familial, notamment par la mère. Dans "*The Mastery of Reason*" [11], Valérie Walkerdine met en évidence les modes de fonctionnement de la relation qui structure cet apprentissage et notamment les jeux symboliques associatifs qui lui servent d'éléments de base.

Les rapports des institutions avec les objets qu'elles donnent à penser et qui permettent de rentrer en rapport avec elles, ont été plus généralement étudiés par de nombreux anthropologues et notamment par Mary Douglas dans "*Ainsi pensent les institutions*" [8]. Il en sera fait mention dans d'autres interventions au cours de cette école d'été. Pour notre part nous allons essayer de dégager ce qui nous semble particulièrement significatif pour une étude de l'institutionnalisation dans le système didactique.

Le rôle pluriel de la situation.

Toute situation est amenée à jouer trois rôles. D'une part elle représente une occasion d'apprendre qui va se manifester à travers l'établissement d'un rapport de connaissance, établi avec les objets qui interviennent dans la situation. D'autre part, elle fixe, fut-ce de manière fugace et habile, une référence pour le ou les savoirs qui s'y retrouvent ; elle fonctionne donc comme une institution. Enfin, elle est un lieu de décision pour le sujet, décision qui va être le produit d'une rationalité constituée par la mise en oeuvre de plusieurs éléments par rapport auxquels le sujet est plus ou moins dépendant : le niveau de la situation est le moins dépendant du sujet, on rencontre ensuite le savoir (déjà institué), les connaissances publiques, les connaissances privées. Enfin, dans

ce qui dépend le plus du sujet, la manifestation de réponses originales instantanées ou le recours au hasard. On retrouvera une étude plus fine de ces niveaux, proposés initialement par G. Brousseau dans Brousseau [1], [2], Rouchier [9].

La distinction savoir-connaissance

Dans son acception la plus générale on peut retenir deux caractéristiques essentielles. La connaissance, au sens des objets de connaissance et non pas de la fonction générale de connaissance, se manifeste en situation par les transformations qu'elle opère et les pratiques dont ces transformations témoignent. Elle traduit un rapport direct à la situation, qui contribue à la produire, c'est l'apprentissage et qui la fonde en causalité. On peut parler de pratiques sociales de niveau I. Le savoir par contre, ne réfère pas à une situation, mais plutôt à une institution qui le reconnaît, qui en fixe historiquement les éléments, les modes d'usages et parfois même de production. Il est historiquement marqué et correspond à la part sociale des connaissances réfléchie, décontextualisée, ordonnée dans des discours et pratiques institués. On peut parler de pratiques sociales de niveau II. On trouvera un approfondissement de cette question dans Conne [6], Rouchier [9]. La première référence insiste notamment sur le caractère d'utilité du savoir.

La conversion savoir - connaissances

Dans la théorie classique des situations, les connaissances, identifiées et référées à une situation doivent être décontextualisées pour s'identifier à des éléments de savoir. Cette opération est nommée institutionnalisation. Dans une perspective didactique, c'est-à-dire dans la construction d'un système didactique visant à l'enseignement d'un objet de savoir, la mise en rapport à l'objet visé n'est pas toujours directe. Nous sommes particulièrement intéressés par les mises en rapport qui permettent l'émergence de certaines connaissances notamment dans des situations a-didactiques. C'est tout le travail de la dévolution.

La pluralité institutionnelle dans l'émergence du savoir

Que ce soit dans une perspective d'analyse d'un enseignement, avec ses étapes et sa chronologie, ou dans la construction d'une ingénierie, le passage d'une situation de base (pour une connaissance associée à un savoir visé) à une situation terminale dans le savoir visé (ou un ensemble de situations qui fixent et décrivent un rapport institutionnel déterminé) s'effectue par le recours à une suite d'institutions spécifiques (de ce savoir visé) et/ou non spécifiques. Comme exemple des dernières on peut citer les règles du fonctionnement mathématique, tout autant que celles qui articulent les rapports aux objets savoir, apprendre, etc... en référant directement à Y Chevallard [5].

Le schéma d'institutionnalisation.

Sans entrer ici plus avant dans les détails, nous avons souligné que le cadre théorique qui s'esquisse ici va permettre de voir l'institutionnalisation comme tout changement d'institution ou de forme de rapport au savoir. Un objet change dès lors qu'il s'insère dans des pratiques nouvelles définies par une institution. Pour étudier les éléments de la transformation qui va alors s'opérer nous proposons une analyse qui couple deux situations : la situation agie (S_A) d'une part, la situation instituante (S_I) d'autre part. La fonction essentielle de S_I se réalise par :

- Traitement de la contingence de S_A élimination des événements de S_A qui ne sont pas nécessaires à l'émergence du savoir visé
- Traitement de la nécessité, nécessité intrinsèque d'une part, celle qui tient aux caractéristiques épistémologiques du savoir, nécessité intentionnelle d'autre part, celle qui tient au caractère didactique des situations analysées.
- Traitement de l'utilité, cette caractéristique que nous avons assez peu signalée dans cette intervention va intervenir dans l'établissement de l'ordre des raisons dans la constitution du savoir.

Ces caractéristiques du schéma d'institutionnalisation vont se retrouver partiellement réalisés dans les procédés qui ont pu être proposés, autant sur le plan théorique que pratique dans la réalisation d'ingénierie au cours desquelles le rapport au savoir visé était amené à se modifier. La dialectique outil-objet proposée par R. Douady [7] est un modèle possible qui permet la mise en place d'un schéma d'institutionnalisation. D'autres mécanismes généraux peuvent aussi être utilisés : reformulation du passé de l'élève, la traduction d'une pratique sociale dans une autre pratique sociale. Pour notre compte, dans le cadre de cet exposé, nous allons présenter rapidement un exemple d'analyse de changement de rapport à un objet de savoir, mettant en oeuvre une utilisation par le maître de différents niveaux de structuration du milieu. Un modèle des structurations du milieu a été proposé par G. Brousseau [1], [2], dans le cadre d'une étude sur les rôles du maître puis dans l'analyse d'une dévolution. Une série de schémas présentant cette structuration est proposée en annexe, elle permet de suivre l'analyse proposée plus loin. Il nous semble que placer les élèves (les apprenants) dans un rapport officiel à l'objet de savoir relève des mêmes mécanismes (effectifs) que de les placer dans un rapport institutionnel. Nous allons le mettre en évidence sur cet exemple.

Analyse d'un exemple.

Dans le cadre d'un enseignement de l'arithmétisation du volume, le professeur, après une première identification des formes de dépendance d'une mesure du volume de parallélépipède rectangle rempli par des parallélépipèdes "semblables" (chaque dimension du grand est multiple entier d'une dimension du petit) veut faire identifier la relation existante entre les unités d'un même système en fonction des unités linéaires qui les composent. Il souhaite, dans une même leçon, mettre en évidence l'effet sur le volume d'une homothétie de rapport k ($k \rightarrow k^3$) dans un certain domaine numérique de rapport ainsi que des formes de contrôle algébrique qui permettent une vérification. Le lecteur se convaincra aisément qu'il y a ici, établissement d'un rapport institutionnel pour l'institution : programme de mathématiques du collège.

Les élèves organisés par groupe, ont à leur disposition un parallélépipède plein construit avec des cubes plastiques ajustables de 1 cm de côté, ayant les dimensions 2, 3, 4 en nombre de cubes. Tous les élèves, sollicités sur le mode classique de l'interrogation à la cantonade relayée par deux questions adressées à deux élèves : l'une portant sur le résultat, l'autre sur la méthode, admettent que le nombre de cubes qui a été utilisé, volume du parallélépipède, est de 24.

Le professeur demande de construire, par groupe de 4, un parallélépipède qui soit deux fois plus long, deux fois plus large et deux fois plus haut, chaque groupe doit lui demander le nombre de cubes dont il a besoin pour compléter le parallélépipède qui est en sa possession.

Les élèves sont placés, pour résoudre le problème posé en position S_4 celle de l'acteur particulier qui doit se décider par rapport à un milieu objectif composé du milieu matériel M_5 et d'un sujet S_5 qui pourrait être eux en train de construire effectivement le cube demandé. En tant qu'acteurs du milieu objectif M_4 (sujet agissant), ils doivent engager des procédures pour donner une réponse qui fournisse à S_5 les moyens de construire le cube. C'est dans le milieu matériel qu'ils iront valider leur réponse, c'est-à-dire en position S_5 , dès lors que le professeur choisit de faire cette validation sur le mode de l'action, mode qui permet de rendre manifestes les procédures erronées et les rapports qui les sous-tendent. Cette validation conduit en général à un conflit cognitif et le professeur fournit une explication, c'est-à-dire se place en S_3 pour dire à S_4 ce qu'il aurait du faire (par exemple multiplier chaque dimension par 2, calculer le nouveau volume, puis en déduire le nombre de cubes supplémentaires), ce qui se raccourcit en $2 \times 2 \times 2$, il y a huit fois plus de cubes dans le grand parallélépipède que dans le petit.

La reprise du même problème avec un rapport différent (préférentiellement 3) va placer les élèves en situation d'utilisation directe du résultat précédent. Il n'est plus nécessaire de jouer la situation, on calcule directement $3 \times 3 \times 3$. On sait qu'il faut appliquer les connaissances mises en évidence dans la situation précédente (ce sont des connaissances publiques). On est en position S_4 de

sujet agissant. La troisième reprise de la situation est effectuée avec le rapport 5, elle ne conduit pas tous les élèves à fournir la réponse attendue, 125, mais au contraire le rapport composé 50 ($5 \times 5 \times 2$) parce que 125 leur semble plus grand. Le rapport, qui peut paraître opératoire pour le maître entre le calcul direct $5 \times 5 \times 5$ et le mode indirect (passage par les dimensions modifiées) n'est pas établi. C'est maintenant qu'il y a enseignement et que le maître, en effectuant la correction, place l'élève en situation S_3 (sujet épistémique, ou sujet de l'apprentissage). Ce qu'il y avait à apprendre était un peu plus complexe que la règle qui était sortie de la première situation où la vérification directe provoquée par la validation ne valait pas raison. C'est maintenant que les éléments du rapport institutionnels sont fixés et qu'ils vont servir à fixer les dépendances entre unités de volume.

Nous rappelons, pour mémoire, que l'ensemble des recherches concernant l'arithmétisation du volume dont a été extrait l'exemple ci-dessus, a été publié dans [10].

En guise de conclusion, nous devons souligner que le détour qui a été fait du côté de l'action exprimée dans la phrase : "Le maître institutionnalise" ne représente pas, loin de là, une conduite d'évitement destinée à ne pas prendre en compte la position et le rôle de celui qui s'y tient comme sujet. Il nous paraît avoir montré au contraire que, conjointement aux études sur les représentations, celles qui vont s'intéresser aux positions du maître auront à jouer un rôle tout aussi fondamental.

REFERENCES

- [1] BROUSSEAU G. (1988) : Les différents rôles du maître. *Bulletin de l'AMQ*, vol. 2, n° 2, 14-25.
- [2] BROUSSEAU G. (1990) : Le contrat didactique : le milieu. *R.D.M.*, vol.9, n° 3, 309-336
- [3] BOURDIEU P. (1984) : Le sens pratique. Editions de Minuit.
- [4] CASTORIADIS C. (1975) : L'institution imaginaire de la société. Editions du Seuil
- [5] CHEVALLARD Y. (1989) : Le concept de rapport au savoir. Rapport personnel, rapport institutionnel, rapport officiel. In *Séminaire de didactique des mathématiques et de l'informatique*, 1988-89 ; Grenoble : Université J.Fourier, LSD-IMAG, 1989, 211-236
- [6] CONNE F. (1990) : Savoir et connaissance dans la perspective de la transposition didactique (à paraître)
- [7] DOUADY R. (1986) : Jeux de cadre et dialectique outil-objet. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, vol.7, n° 2, 5-32
- [8] DOUGLAS M. (1989) : Ainsi pensent les institutions. Editions Uscher
- [9] ROUCHIER A. (1991) : Etude de la conceptualisation dans le système didactique en mathématiques et informatique élémentaires : proportionnalité, structures itérativo-récurrentes, institutionnalisation. Thèse d'Etat. Université d'Orléans
- [10] VERGNAUD G, RICCO G., ROUCHIER A., et alii... (1983) : Didactique et acquisition du concept de volume. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, vol. 4, n° 1, 5-131.
- [11] WALKERDINE V. (1988) : The mastery of reason. Cognitive development and the production of rationality. Routledge.