

LE CONTRAT ET LA COUTUME

deux registres des interactions didactiques

N. Balacheff
Equipe de didactique
des mathématiques et de l'informatique
Université de Grenoble 1 et CNRS

Une problématique sociale

L'un des fondements de la recherche en didactique des mathématiques est constitué par les thèses constructivistes de la psychologie génétique piagétienne ; "hypothèse d'un sujet qui explore activement son environnement, qui participe activement à la création de l'espace, du temps, de la causalité" (Inhelder et Caprona, 1985 p.8). De la même façon ce sujet, pour nous l'élève, va participer activement à la construction de ses connaissances mathématiques.

Mais ces fondements psychologiques sont insuffisants. D'une part parce que les mathématiques exigent la réalisation de situations spécifiques de leur nature et de leur fonctionnement. C'est maintenant un truisme que d'affirmer qu'on ne peut espérer que l'enfant reconstruise les mathématiques spontanément, à partir d'interactions libres avec son environnement : "il n'y a pas de méthode naturelle de l'enseignement des mathématiques" (Brousseau 1972). La construction de ces situations d'apprentissage exige en premier lieu une analyse épistémologique pour déterminer les conditions propres à la constitution de la signification d'une notion mathématique déterminée. D'autre part, parce que l'enseignement des mathématiques a une dimension sociale qui s'impose par deux types de contraintes, l'une spécifique du contenu lui-même, l'autre qui tient à son organisation :

(i) les connaissances mathématiques ont un statut social très fort : les élèves doivent s'approprier des savoirs reconnus par la société ou des groupes sociaux, et utilisés par eux. Cette contrainte est particulièrement évidente lorsqu'il s'agit de l'apprentissage de langages ou de moyens de représentation spécifiques d'un contenu mathématique ;

(ii) si ce qui est en question est bien l'apprentissage de chacun des élèves, l'enseignant doit de plus assurer l'homogénéité de la construction des savoirs et leur cohérence au niveau de la classe toute entière. Sans cela le fonctionnement didactique de la classe est impossible. L'hypothèse constructiviste écarte le recours à l'imposition autoritaire d'un savoir, cette homogénéisation ne peut alors provenir que d'interactions sociales dont les principales formes, pour ce qui concerne l'enseignement des mathématiques, ont été décrites par Brousseau (1972,1981) dans le cadre de la théorie des situations didactiques.

Ces deux dimensions sociales donnent à l'enseignant une position particulière : il est à la charnière des savoirs sociaux et des savoirs construits dans la classe. Il est de sa responsabilité d'assurer l'adéquation des derniers aux premiers. Il doit de plus assurer la régulation des fonctionnements et des productions intellectuels individuels, soit par des interventions directes soit par la médiation de situations spécifiques.

Nous nous proposons d'aborder l'étude de phénomènes liés à ces contraintes sociales dans le fonctionnement didactique, à propos de nos recherches sur la preuve en mathématique, et plus particulièrement la démonstration. Nous avons présenté ailleurs (Balacheff 1984) une étude de la caractérisation des situations de validation et une analyse des relations entre les caractéristiques de ces situations et la nature des processus de preuve mis en oeuvre par les élèves. Ces analyses concernaient en fait essentiellement

les situations de validation comme situations quasi-isolées de l'enseignant, voire des situations a-didactiques au sens de Brousseau (1984). Nous examinerons ici, en nous appuyant sur les résultats d'une recherche expérimentale, les contraintes didactiques liées aux caractéristiques sociales des situations didactiques, notamment en abordant le problème de la nature et des moyens de leur régulation.

Genèse d'une conjecture et dévolution du problème de sa preuve

Nous avons choisi pour illustrer notre propos le cas d'une recherche expérimentale que nous avons conduite sur la construction par des élèves d'une classe de cinquième de la conjecture « la somme des angles d'un triangle est 180° » et de la dévolution du problème de sa preuve. La "dévolution" du problème ne signifie pas seulement son appropriation par chaque élève en tant que problème, mais encore qu'il soit reconnu pour tel par la classe qui en prend la responsabilité collective. Cette **socialisation** est une condition nécessaire au débat de preuve comme caractérisant un type de situation didactique ; c'est la communauté de la classe qui est engagée. Par ailleurs, nous entendons par conjecture bien plus qu'une simple spéculation, ou même qu'un énoncé plausible : cet énoncé doit être reconnu par la classe d'une vérité assez problématique et intéressante pour qu'une démarche de preuve soit engagée.

Le principal point d'appui à la construction de cette séquence est la conception, dont nous sommes assuré qu'elle est assez répandue chez les élèves de ce niveau, selon laquelle les quantités mesurées attachées à un triangle sont une fonction croissante de sa « taille ». Cette conception, qui concerne plus généralement les formes géométriques usuelles, a une origine probable dans les pratiques de mesures d'aire ou de périmètre. Elle conduit au théorème-en-acte : « plus un triangle est grand plus la somme de ses angles est grande » dont la mise en contradiction sera à la source de la conjecture.

Il n'est pas possible que l'enseignant indique d'emblée l'objectif de la séquence, au risque évident de faire perdre à la proposition qui nous intéresse tout caractère conjectural. Il nous fallait donc trouver des conditions dans lesquelles la mesure des angles d'un triangle et la manipulation de ces nombres, pourraient être introduites sans qu'il soit nécessaire d'explicitier l'objectif didactique visé. Au niveau où nous nous sommes placé, la classe de cinquième (deuxième année de l'enseignement du second degré français, les élèves ont environ 12 ans) la suite des leçons sur les angles fournit un cadre naturel possible : des activités de mesure des angles d'un triangle peuvent être introduites aisément, car il est ordinaire que le professeur renouvelle les situations en les complexifiant un peu ou en changeant le contexte. Il n'est pas nécessaire de justifier autrement l'apparition du triangle.

La première activité consiste donc à demander aux élèves de tracer un triangle, d'en mesurer les angles et de faire la somme des résultats obtenus. L'enseignant en fait le recensement en traçant un histogramme au tableau. A ce moment tous les résultats proposés sont acceptables et doivent être acceptés sans distinction. Leur diversité n'a pas de signification particulière, elle peut résulter aux yeux des élèves de ce que des triangles différents ont été dessinés.

Pour différencier, dans la variété des résultats obtenus, ce qui tient à l'incertitude des mesures, de ce qui est expliqué par les conceptions erronées des élèves, toute la classe doit être confrontée à la mesure des angles d'un même triangle, et les conceptions sur la relation entre la « taille » d'un triangle et la somme des mesures de ses angles doivent pouvoir être engagées.

Ceci est l'objet de la deuxième activité pour laquelle les élèves reçoivent chacun une copie d'un même triangle assez grand et « quelconque », au regard des triangles qu'ils tracent usuellement, pour favoriser l'engagement des conceptions attendues. Il leur est demandé de formuler un pari sur la somme des mesures des angles de ce triangle puis de calculer ce nombre. A l'issue de cette activité l'enseignant recense et note au tableau, sous la forme d'un histogramme, les résultats obtenus. Ces résultats sont confrontés aux paris, un commentaire est demandé à l'élève, puis des commentaires sur l'histogramme sont demandés à la classe. Le commentaire demandé à chaque élève sur la comparaison de son pari au résultat obtenu, a pour but de souligner le décalage éventuel entre ces deux nombres. Quant aux commentaires sur l'histogramme, demandés à la classe, ils doivent conduire à l'explicitation de l'exigence que tous les élèves aient trouvé la même mesure pour le même triangle. Les différences qui ne manqueront pas d'apparaître seront expliquées par les incertitudes sur les mesures ; incertitudes propres aux instruments ou dues aux pratiques.

La situation ainsi réalisée a les caractéristiques d'une **situation d'action** : elle permet la mobilisation des conceptions qui interviendront comme modèle d'action ou de décision dans les activités à venir et la construction de la conjecture. Cependant le décalage entre pari et mesure ne fait pas nécessairement problème; il peut légitimement apparaître comme contingent, lié au choix particulier des triangles.

A ce stade de la séquence nous avons seulement réalisé les conditions de la genèse de la conjecture :

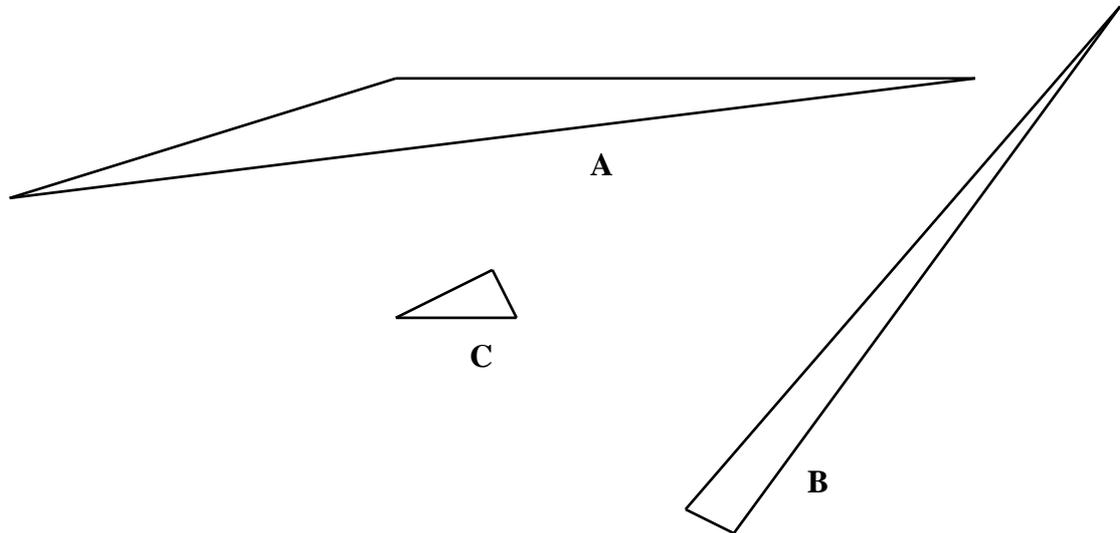
- les conceptions des élèves qui en seront à l'origine ont été sollicitées et le milieu dans lequel elle prendra place a été constitué ;
- le fait de l'incertitude des mesures a été reconnu, le problème de la connaissance de la somme des angles d'un triangle déterminé est donc posé. La disqualification de la mesure comme moyen de connaître cette somme légitimera l'exigence de **preuves intellectuelles** de la conjecture attendue.

La troisième activité a pour objectif la formulation du problème de l'invariance de la somme des mesures des angles d'un triangle et finalement la naissance de la conjecture sur l'égalité de cette somme à 180° .

Pour amener à la reconnaissance de cet invariant il est nécessaire que les élèves aient à réaliser ces mesures et ces calculs pour plusieurs triangles. Mais ces expériences n'ont de sens que si les élèves engagent effectivement leurs conceptions : la conjecture et le problème de sa preuve naîtront de la confrontation, au niveau des individus et au niveau de la classe, de conceptions suivant lesquelles d'une part la somme des angles d'un triangle est dépendante de sa forme et d'autre part du résultat des mesures qui situeront cette somme au voisinage de 180° .

Pour cela nous avons retenu trois triangles du type de ceux représentés ci-dessous, en faisant l'hypothèse qu'ils doivent favoriser cette confrontation. Les triangles **A** et **B** sont

de formes assez peu habituelles pour que l'on puisse attendre que les paris qui seront demandés n'aillent pas de soi et conduisent les élèves à des raisonnements non triviaux qui engagent leurs conceptions. Le triangle **C** est très sensiblement plus petit que les triangles rencontrés jusque là, il devrait susciter des paris très inférieurs à 180° .



Enfin, pour favoriser l'engagement effectif des conceptions et l'émergence des conflits cognitifs, nous organisons l'activité des élèves en équipes : chaque équipe reçoit une copie de chacun des trois triangles et doit se mettre d'accord sur une évaluation a priori de la somme des angles pour chacun des triangles. L'exigence d'un pari unique pour le groupe réalise les conditions d'une **situation de décision**, la confrontation des points de vue doit amener à la proposition d'explications fondées sur les conceptions de chacun. A l'issue de cette activité l'enseignant recense et note au tableau, sous la forme d'un histogramme pour chaque triangle, les résultats obtenus. Ce recensement est l'occasion d'une confrontation des paris aux résultats des mesures qui doit souligner les contradictions éventuelles et favoriser l'explicitation des conceptions.

A la suite de cela le professeur demande aux élèves s'ils ont des remarques particulières à formuler après l'examen des trois histogrammes et à la lumière des commentaires qui ont été faits. Une telle question peut sembler très ouverte, c'est en fait l'exigence, éventuellement implicite, que chacun des triangles doit avoir une valeur précise pour la somme des mesures de ses angles qui lui donne du sens. Le problème de la connaissance de cette valeur doit être posé.

Notre hypothèse est que la robustesse des conceptions initiales assurera la présence dans la classe de prises de position pour et contre la validité de la conjecture envisagée. Les élèves se trouvent dans une **situation de validation** où il leur appartient de produire une (ou des) preuves de la conjecture, ou de la réfuter.

La réalisation de la séquence que nous venons de décrire repose donc sur la mise en place d'un certain type d'interactions sociales au terme duquel les élèves doivent prendre la responsabilité du vrai et donc jouer le jeu d'un certain désengagement de l'enseignant relativement à la connaissance. Ce type d'interactions sociales peut être décrit comme un ensemble de règles, le plus souvent implicites, qui organise les échanges entre les élèves,

les élèves et l'enseignant pour permettre un certain type de fonctionnement de la connaissance ; ici la construction d'une conjecture. Cet ensemble de règle constitue le **contrat didactique** au sens de Brousseau (1981).

Coutume de la classe de mathématique et contrat didactique

La pertinence du concept de coutume pour l'analyse didactique

Nous avons réalisé cette séquence "sur la somme des angles d'un triangle" dans plusieurs classes de cinquième. Deux de ces séquences ont été filmées (en mars 1983 et janvier 1984), nous en avons fait une analyse détaillée notamment à partir de la transcription complète des dialogues (Balacheff 1987). Les deux classes filmées, que nous désignerons par D et E, présentent la particularité d'un très fort contraste de pratiques. Des différences sont apparues essentiellement au niveau de la négociation du contrat didactique spécifique de la situation qui se heurtait dans la classe E à ce que nous avons d'abord interprété comme étant le contrat initial en vigueur dans cette classe.

Ces différences tenaient pour l'essentiel à des règles de fonctionnement social, que nous évoquerons dans ce qui suit, concernant l'activité mathématique qui étaient explicitées dans la classe E et ne l'étaient pas dans la classe D. En fait ces règles, de par leur caractère législatif très général ne nous paraissaient pas d'un ordre contractuel mais d'un ordre à la fois plus profond et plus permanent. Pour en rendre compte et analyser les difficultés de négociation du contrat didactique dans la classe E, et donc de la dévolution du problème, un bon modèle nous paraît être celui de l'opposition entre société coutumière et société de droit.

La classe est une société coutumière. Nous entendons par coutume un ensemble de pratiques obligatoires (Carbonnier 1971), de façons d'agir établies par l'usage ; le plus souvent implicitement. La coutume règle la façon dont le groupe social entend que soient établis les rapports sociaux. Elle se caractérise d'abord comme étant le produit de pratiques sociales. Dans ce cadre l'explicitation des règles est, selon certains sociologues du droit, l'un des mécanismes qui font passer de la société coutumière à une société de droit : "ce qui les différencie c'est une donnée technique : tandis que, comme nous l'avons vu, la coutume est spontanée et « inconsciente », la loi émane d'un organe spécialisé et prend naissance au moyen d'une procédure qui, de nos jours et dans nos sociétés, reçoit le nom de promulgation"(Levy-Bruhl 1964, p.55).

Certaines des propriétés énoncées pour le contrat didactique (Chevallard 1983, p.11), peuvent être reformulées en référence à la coutume. Ainsi, de même que le contrat devient apparent en ses ruptures "on ne prend conscience de son existence [celle de la coutume] que lorsqu'elle a produit ses effets" (Levy-Bruhl 1964, p.44).

Mais le concept de contrat tel qu'il a été décrit jusqu'ici est insuffisant à rendre compte de l'ensemble des phénomènes sociaux qui règlent le fonctionnement de la classe. Par exemple la succession de dévolutions aux élèves et de reprises par l'enseignant de la « responsabilité du vrai », suggère une succession de contrats qui impliquerait une instabilité que l'observation des classes ne révèlent pas dans les faits. De plus la

problématique du contrat conduit aux questions de son origine, de l'identification des partenaires, du lieu et du moment de sa négociation, de sa durée. A la question « quand ... qui ... a passé le contrat ... édicté les règles ? » Chevallard répond : "c'est un toujours déjà là [...] Nous entrons dans le contrat quand nous entrons dans le type de rapports sociaux qu'il régit" (1983, p.11). Le concept de coutume est beaucoup mieux adapté à rendre compte du mode de régulation du fonctionnement sociale de la classe, en même temps qu'il peut permettre de cerner le domaine de validité du concept de contrat didactique. Peut-être aussi cette différenciation du contrat, auquel nous voyons un caractère local, élément clé du processus de dévolution, et de la coutume, qui régule le fonctionnement social de la classe dans la durée, permettra-t-elle de mettre un terme aux "malheurs du concept de contrat didactique" (Brousseau 1984, p. 45).

En tant que **produit des pratiques** la coutume d'une classe de mathématique est spécifique du savoir enseigné dans cette classe. Ceci est bien évident, par exemple, au regard de ce qui constitue une preuve ou la définition du « vrai ». Nous écrivons d' "une classe" et non de "la classe" parce que la coutume est spécifique pour chaque niveau scolaire ; ainsi il est peu douteux que la coutume de la classe de cinquième soit différente de celle de la classe de quatrième. La démonstration appartient aux pratiques de la classe de quatrième ; mais avant d'être un objet ou un outil mathématique elle est pour l'élève de cinquième cette chose nouvelle qu'il conviendra de faire et à laquelle il faudra s'initier. Ceci nous conduit moins à poser le problème des origines de la coutume que celui de l'initiation des élèves à la coutume de la classe dans laquelle ils « entrent ». Une initiation en quelque sorte aux nouveaux "droits et devoirs [des partenaires] dans le cadre d'une référence partagée" (Chevallard 1983, p.11).

En revanche, le contrat didactique a un caractère local. Il se négocie pour une tâche particulière qui exige de définir localement et d'une façon nouvelle des règles du fonctionnement social de la classe. Par exemple la dévolution à la classe de la responsabilité du vrai dans la résolution d'un problème, l'acceptation par les élèves d'un jeu de contraintes, de fait artificielles, mais nécessaires à certains fonctionnement du savoir (par exemple des situations de communication invoquée, ou la mise à l'écart de certains moyens matériels). La coutume pèse sur la négociation du contrat didactique, notamment en délimitant ce qui est négociable de ce qui ne l'est pas. Au terme du contrat la classe revient à l'ordinaire de la coutume.

Réponse convenue et connaissance

Dans la séquence que nous avons décrite ci-dessus, nous avons observé avec régularité la **création d'une norme** dès l'examen des premières mesures, à la suite de la première activité, qui exclut les mesures trop extérieures à l'intervalle 170° - 190° . L'annonce de résultats tels que 231° provoque des réactions amusées de « la classe ». Cette création est confirmée par le renforcement des paris sur 180° lors de la deuxième activité et plus encore par l'écrasante majorité de 180° comme valeur calculée. Ce dernier indice est le plus significatif car il implique qu'il y a eu des corrections « vers 180° » de résultats initialement obtenus. Cela ne veut cependant pas dire que les élèves sont acquis à l'idée que la somme des angles d'un triangle quelconque serait 180° . Ainsi, dans la classe D, 21 élèves sur les 25 « trouvent » 180° pour le triangle proposé, mais lors de la troisième activité, et après discussion, certains d'entre eux (12 élèves) se rallient à une valeur différente pour l'un des trois triangles. Le conformisme à l'origine des premières réponses est essentiellement fragile car il consiste d'abord en la production de réponses

« convenues » ou supposées telles par les élèves, il ne rend pas compte de véritables connaissances et partant ne permet pas à l'élève de faire face à une situation hors du cadre où ce comportement est né.

Cette création d'une norme, observée dans toutes les classes, n'est probablement pas évitable. La source de l'identification par les élèves de réponses « conformes » dès la première situation est vraisemblablement l'effet d'un usage selon lequel toute activité de la classe impliquerait l'existence de comportements ou de réponses « attendus », renforcé par "un désir ardent et inébranlable d'être en accord avec le groupe" dont Watzlawick (1978, p. 88-95) montre comment il conduit à des comportements de conformisme.

Nous suggérons, que des principes aussi généraux régissant les activités dans la classe soient considérés dans le registre de la coutume. Nous reprenons ce qu'énonçait Chevillard pour le contrat : la coutume "opère comme un code, principe générateur des conduites qu'[elle] définit du même mouvement comme orthodoxes"(1983, p.11).

Une impossible société de droit

L'un des principaux malheurs du contrat didactique comme concept fondamental de la didactique a pu être l'idée d'explicitier le plus complètement possible un "bon contrat" pour le porter à la conscience des élèves comme ce qui est convenu de leurs droits et devoirs ; "une sorte d'objet permanent qu'il aurait fallu passer"(Brousseau 1984). Mais comme le souligne Brousseau (ibid. p.45) il ne s'agit pas du tout de cela, le contrat didactique est toujours absent. Tout se passe comme si il y avait un contrat, mais ce contrat ne peut jamais être passé et même quand il est passé, il ne peut jamais être tenu.

Le modèle de la coutume devrait nous permettre de comprendre et expliquer ce qui pouvait, à certains, apparaître comme un paradoxe du contrat : sa réalité implicite et l'échec à son explicitation. Cet échec met en lumière que l'explicitation des règles change la nature des interactions sociales dans la classe. Passage d'une société coutumière à une société de droit, cette transformation est autre chose qu'une simple modification technique, elle modifie les comportements et donc la signification des savoirs construits dans le nouveau cadre.

Nos observations montrent assez nettement que les situations proposées, et donc la signification même des comportements et des productions des élèves, ont une sensibilité importante à ce qui peut être identifié comme la coutume, que nous n'envisagions pas *a priori*, de la classe dans laquelle elles fonctionnent.

Dans la classe E des règles de débat ont été explicitement adoptées : les élèves font des propositions qui sont écrites au tableau pour être prouvées ou réfutées, un énoncé proposé doit être assez général et intéressant, une preuve doit être reconnue convaincante, s'attacher à une position minoritaire est légitime, etc. (cf. Capponi 1985 sur les principes généraux de cette organisation). Si elles permettent la régulation de l'interaction sociale, ces règles contiennent aussi en elles-mêmes les sources de difficultés à la mise en place d'une véritable situation de preuve. Notamment le débat contradictoire s'appuyant largement sur l'obligation explicitée de convaincre, allié à la légitimité d'une solitude dans la vérité, ouvre la possibilité à refuser d'être convaincu. Au débat de preuve dont l'enjeu est le savoir, se substitue un jeu social dont l'enjeu est d'être

ou de ne pas être convaincu. L'explicitation de règles a pour conséquence possible, mais parfois essentielle, de faire apparaître un vide juridique : ici l'absence de règles qui font obligation d'avouer que l'on est convaincu.

De plus, cette législation n'est opératoire que si elle est surveillée : les lois rendent nécessaires les juges. Satisfaire la loi peut signifier d'abord satisfaire le juge. Dans notre cas l'existence de règles explicites, bien que précisant un fonctionnement "scientifique", peut provoquer le glissement vers la production de preuves ou d'arguments en fonction de leur capacité à satisfaire le professeur avant les exigences intrinsèques au problème de validité. Et cela malgré les injonctions à l'autonomie, car « la classe » ne peut elle même décider de la conformité de ses propres comportements au regard des règles qui ont été édictées. Elle ne peut plus se passer du professeur à la fois médiateur et arbitre.

Quelles que soient les classes, le professeur est totalement et à tout moment engagé dans la séquence ; ainsi que le souligne Brousseau (1984, p.4), il est et demeure responsable. Nous avons observé que les élèves ont des positions très différentes sur la validité de la propriété en question : ceux qui savent déjà, ceux qui rejettent, ceux qui doutent, ceux qui adopteraient volontiers une position majoritaire, ceux qui ne sont pas intéressés. Face aux élèves qui soutiennent que la somme des angles d'un triangle est invariante, d'autres peuvent prétendre à l'existence d'un cas particulier, même s'ils sont incapables d'en produire un. Mais cette problématique de preuve et de réfutation ne peut se développer si l'un des deux points de vue est trop minoritaire ; ils doivent être défendus de façon assez équilibrée dans la classe pour que puisse se mettre en place une authentique dialectique de la validation. Pour obtenir cela le professeur encourage également les tenants de chacun des points de vue.

La « vérité » devient problématique non parce que le professeur ne décide pas, mais parce qu'il atteste qu'il est prêt à soutenir ou à donner un statut à la thèse et à l'antithèse. Il donne en quelque sorte un statut à l'incertitude, et dans le même temps marque l'intérêt qu'il y aurait à « savoir ». Ceci assure que l'énoncé en question n'est pas une simple spéculation, mais bien une conjecture. Mais ce travail du professeur n'est possible que si « la classe » l'accepte. On sait qu'il sait, comme de coutume, il se négocie donc un contrat qui lui permet de rester en retrait de ses responsabilités usuelles. Mais au terme de ce contrat chacun retrouvera sa position relativement au savoir, le processus d'institutionnalisation en sera un signe. La classe et avec elle le professeur, retrouvera l'ordinaire de la coutume jusqu'à de prochains contrats nécessaires à la mise en place de nouvelles connaissances.

Produit des pratiques, la coutume évolue avec elles. Elle se modifie alors que progresse la connaissance et apparaissent de nouvelles pratiques mathématiques. Des règles coutumières vont tomber en désuétude au cours de l'année scolaire, mais plus radicalement la négociation du contrat didactique contre la coutume peut créer des ruptures porteuses de sens en révélant certaines règles et leurs relations au savoir. Le modèle du contrat et de la coutume nous fournit un cadre pour décrire et expliquer à la fois le caractère dynamique des interactions sociales dans la classe dans leurs relations au savoir et leur stabilité, leur permanence, indispensable au fonctionnement du système didactique.

Références

- Balacheff N., 1984, Processus de preuve et situations de validation. *Educational Studies in Mathematics* (à paraître :1987)
- Balacheff N., 1987, Dévolution d'un problème et construction d'une conjecture : la somme des angles d'un triangle. *Cahier DIDIREM* n° 39, IREM de Paris VII
- Brousseau G., 1972, Processus de mathématisation. *La mathématique à l'école élémentaire*. Editions APMEP
- Brousseau G., 1981, Problèmes de didactique des décimaux. *Recherches en didactique des mathématiques*. Vol. II n°1, pp.37-127
- Brousseau G., 1983, Etude de questions d'enseignement. Un exemple : la géométrie. *Séminaire de didactique des mathématiques et de l'informatique*, n°45. Grenoble : Institut IMAG
- Brousseau G., 1984a, Le rôle du maître et l'institutionnalisation. *Actes de la III^e Ecole d'Été de Didactique de Mathématiques*. Grenoble : Institut IMAG
- Brousseau G., 1984b, Le rôle central du contrat didactique dans l'analyse et la construction des situations d'enseignement et d'apprentissage des mathématiques. *Actes de la III^e Ecole d'Été de Didactique de Mathématiques*. Grenoble : Institut IMAG
- Capponi M.T. et al., 1985, *Apprentissage du raisonnement*. IREM de Grenoble
- Carbonnier J., 1971, *Flexible droit : textes pour une sociologie du droit sans rigueur*. Paris : Pichon & Durand-Anzias
- Chevallard Y., 1983, *Remarques sur la notion de contrat didactique*. IREM d'Aix-Marseille
- Inhelder B., de Caprona D., 1985, Constructivisme et création de nouveautés. *Archives de Psychologie*, Vol. 53 n° 204, p.7-17
- Levy-Bruhl H., 1964, *Sociologie du droit*. Coll. "Que sais-je ?", n° 951, Paris : PUF
- Watzlawick P., 1978, *La réalité de la réalité*. Paris : Editions du Seuil

Contribution au colloque franco-allemand
de didactique des mathématiques
CIRM , Marseille, novembre 1986