

L'ORAL DANS LES SÉANCES DE RÉOLUTION DE PROBLÈMES DE MATHÉMATIQUES À L'ÉCOLE PRIMAIRE : DES EXEMPLES DE DÉBATS AU CE1

Jean-François FAVRAT
IUFM de l'académie de Montpellier, site de Nîmes

Résumé – Dans le but d'examiner la place, la nature et le rôle de l'oral dans la résolution de problèmes posés à l'écrit, nous nous sommes demandés si des élèves de CE1 pouvaient débattre de leurs solutions. Pour cela nous avons construit un canevas de séance de résolution de problème durant laquelle une phase collective de communication sur les démarches est prévue dans le but de faire apparaître un débat entre les élèves. Dans cet article nous présentons et nous analysons les observations très contrastées faites lors de cette phase dans trois classes de CE1 dans lesquelles le même problème a été proposé. D'une part nous avons constaté que des moments de débat sont possibles mais qu'ils n'apparaissent pas nécessairement; nous en avons cherché des raisons. D'autre part, nous montrons que, grâce au débat, les élèves s'emparent de questions essentielles pour la pratique réelle des mathématiques dans une classe.

Le but de cet article est de rendre compte d'un travail effectué dans plusieurs classes de CE1 par une équipe d'enseignants¹ et de formateurs intéressés à la fois par le rôle des problèmes dans l'enseignement des mathématiques et celui des interactions orales dans les apprentissages. Ces préoccupations sont en accord avec les récents textes officiels pour l'école primaire.

Ceux-ci, comme tous les programmes² parus depuis 1978, proposent une liste de compétences «méthodologiques», à travailler pendant les séances de

1. Chantal BOMPARD, Alain BOUZIN, Soizic BOZEC, Claudie CANAT, Micheline CELLIER, Martine DREYFUS, Jean-François FAVRAT, Catherine LAPIERRE, Ingrid ROUDIL.

2. Références consultées :

- Ministère de l'éducation. *Contenus de formation à l'école élémentaire; cycle élémentaire. (Arrêté du 7 Juillet 1978)*. CNDP, 1979
- Ministère de l'éducation nationale. *Les cycles à l'école primaire*. Hachette / CNDP, 1991
- Ministère de l'éducation nationale. *Programmes de l'école primaire*. Savoir Livre / CNDP, 1995

résolution de problèmes dès le cycle II . Leur nouveauté réside dans la place accordée aux compétences relevant de la maîtrise de l'oral :

- « rendre compte oralement de la démarche utilisée, en s'appuyant éventuellement sur sa «feuille de recherche»;
- admettre qu'il existe d'autres procédures que celle qu'on a soi-même élaborée et essayer de les comprendre;
- identifier des erreurs dans une solution.»

À titre de comparaison, les textes de 1990, repris en 1995 ne demandaient que de «savoir exposer clairement ses résultats».

Cette évolution traduit bien, pour le cycle II, l'injonction insistante faite aux enseignants de mathématiques, de tout niveau, par les chercheurs en didactique des mathématiques ou par les formateurs, de proposer aux élèves des problèmes à résoudre et de les faire communiquer sur leurs solutions.

Pour G. Brousseau (1986), c'est l'une des conditions de la possibilité de la construction des savoirs par les élèves : «Le professeur doit donc simuler dans sa classe une micro-société scientifique s'il veut que les connaissances soient des moyens économiques pour poser de bonnes questions et pour trancher des débats, s'il veut que les langages soient des moyens de maîtriser des situations de formulation et que les démonstrations soient des preuves.»

Pour R. Charnay (1996), c'est l'une des voies de la différenciation pédagogique : «Le débat entre élèves ayant produit des solutions différentes, essayant de les expliquer, de les justifier, de les mettre en rapport les unes avec les autres, critiquant, demandant des éclaircissements, est ici un moment essentiel de l'activité, irremplaçable. (...) Il s'agit d'accepter que, dans la classe, des élèves différents par leurs connaissances apportent des solutions différentes, (...) et que cela soit considéré comme une richesse plutôt que comme un inconvénient. Richesse dans la mesure où cette diversité exploitée peut être source d'échanges, de confrontations, d'apports mutuels, d'évolutions, où chacun peut trouver qu'il a aussi à apprendre des autres.»

Pour M. Legrand (2001), instaurer des débats dans l'enseignement scientifique et donc dans les cours de mathématique, répond à une nécessaire cohérence éducative : «L'intérêt d'un tel enseignement pour fonder une démocratie, c'est donc de proposer au futur citoyen des modes de mise en accord qui font appel à sa responsabilité d'être pensant; recherche d'accords qui ne reposent ni sur l'autorité absolue d'un supérieur infaillible, ni sur l'abandon à l'irrationnel, à la chance ou à la malchance, à la volonté divine.»

Ainsi donc, les enseignants devraient non seulement donner des problèmes à résoudre aux élèves, mais ils devraient aussi les amener à poser des questions, dire, expliquer leurs solutions, écouter celles des autres, les comprendre, les analyser, les comparer, les relier entre elles, les justifier, argumenter, critiquer...

- Ministère de l'éducation nationale. *Horaires et programmes d'enseignement de l'école primaire*. Bulletin officiel du ministère de l'éducation nationale, numéro hors-série, N° 1 du 14 février 2002.

- Ministère de l'éducation nationale. *Documents d'application des programmes; mathématiques; cycles 2 et 3*. CNDP, 2002.

Toutefois, les programmes pour le cycle II visent des objectifs plus modestes. En particulier aucune référence n'y est faite à la possibilité ou à la nécessité de faire débattre les élèves alors que des compétences comme «participer à un débat et échanger des arguments à propos de la validité d'une solution» ou «expliquer (ses) méthodes, les mettre en débat, argumenter» figurent explicitement dans les textes relatifs au cycle III. Or, une bonne part de notre questionnement initial était bien de savoir si des élèves de CE1 pouvaient débattre de leurs solutions car cela nous semblait devoir être le signe qu'ils prenaient en charge la validation de leur travail et qu'ils s'investissaient dans les apprentissages proposés par le maître.

Dans cette perspective, l'essentiel de l'article est donc consacré à l'examen comparatif de trois séances consacrées à la résolution d'un même problème, construites avec les mêmes intentions mais dont les déroulements ont été différents.

1. CHOIX DU PROBLÈME

1.1. Nous nous sommes imposé plusieurs contraintes

L'énoncé devait être un texte écrit, court, évoquant un contexte familier aux élèves. Cela correspond à la pratique habituelle dans les classes à partir du moment où, en CE1, les élèves commencent à être autonomes en lecture. Nous ne souhaitons pas mettre en œuvre des activités trop décalées par rapport à ce que, par exemple, des professeurs d'école en formation pouvaient être amenés à rencontrer à l'occasion de leurs stages.

Le type de problème ne devait pas avoir été déjà travaillé dans la classe, afin que les erreurs probables, dues à sa relative nouveauté, puissent rendre plus pertinentes les demandes d'explication, de justification de la part du maître ou des élèves. D'autre part, nous ne préconisons pas le même dispositif de travail pour les séances simplement consacrées à la consolidation de procédures déjà mises au point.

Le problème devait pouvoir être résolu par les élèves, de diverses manières, à partir des connaissances du moment, qu'elles soient notionnelles ou calculatoires.

1.2. Les énoncés³

Ils sont adaptés d'un énoncé du fichier *Maths CE1* (J.-F. Favrat, 1999, p. 114).

3. Les petites variantes d'énoncé sont dues au fait que la concertation finale sur le texte s'est faite par téléphone et que chaque enseignant a souhaité adapter les prénoms des personnages à sa classe. Ces variantes sont restituées ici pour la clarté des comptes-rendus qui vont suivre, mais elles n'ont eu que peu d'incidence, nous semble-t-il, sur les déroulements réels. Dans la classe où l'énoncé n° 3 a été choisi, beaucoup d'élèves ont considéré que «Maxime» était le prénom d'une fille.

Pour la classe n° 1 :

Sébastien et François comparent leurs collections de voitures.

Sébastien en a 17, François en a 22.

Combien de voitures François a-t-il de plus que Sébastien ?

Pour la classe n° 2 :

Sébastien et Boris comparent leurs collections de voitures.

Sébastien en a 17, Boris en a 22.

Combien de voitures a-t-il de plus que Sébastien ?

Pour la classe n° 3 :

Sébastien et Maxime comparent leurs collections de voitures.

Sébastien en a 17, Maxime en a 22.

Combien de voitures a-t-il de plus que Sébastien ?

1.3. Ce choix mérite quelques commentaires

Ce problème relève du champ conceptuel de l'addition et de la soustraction. Il correspond aux problèmes dits de «comparaison de deux états» dans la typologie proposée par G.Vergnaud (1981). Il s'agit ici de comparer deux nombres de voitures. Les élèves de CE1 sont plutôt des débutants en matière de soustraction. Les premiers problèmes soustractifs qu'ils ont appris à résoudre sont des problèmes de recherche de reste après une diminution, une perte, un retrait, une dépense. Les autres problèmes travaillés assez vite sont ceux où un ensemble est décomposé en deux parties : le nombre d'éléments de l'ensemble et celui d'une partie sont connus ; il faut trouver le nombre d'éléments de la seconde partie. Les psychologues⁴ qui ont étudié les difficultés relatives de ces divers types de problèmes s'accordent à dire que les problèmes de comparaison déroutent en général plus longtemps les élèves que ceux des autres types. Il faut en effet trouver un écart entre les nombres d'éléments de deux ensembles disjoints ; la schématisation par deux ensembles risquant de les conduire vers une addition ne les aide donc pas. D'autre part, la question est posée à l'aide de l'expression «de plus», l'addition, opération la plus familière aux élèves, est donc bien tentante, ce n'est pas sans risque comme on le verra.

À la mi-mars, période où les séances se sont déroulées, les élèves avaient déjà résolu des problèmes additifs ou soustractifs mais pas ceux de ce type. Les enseignants titulaires des trois classes utilisaient le fichier *J'apprends les maths CE1* (R.Brissiaud, 1992) qui ne commence à proposer de tels énoncés qu'à la page 111 sur 144.

1.4. Quelles peuvent être *a priori* les démarches pertinentes des élèves ?

Certaines peuvent s'appuyer sur le dessin plus ou moins simplifié des deux collections de voitures. Plus le dessin est organisé, plus il est facile de voir

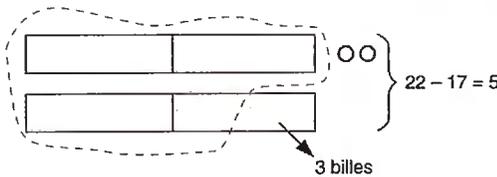
4. Pour disposer d'une revue de la question, le lecteur pourra se reporter à l'ouvrage de M. Fayol (1990).

l'écart de 5 voitures, sinon il faut pointer, marquer ou entourer 17 voitures parmi les 22 de Maxime.

Maxime XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
 Sébastien XXXXXXXXXXXXXXXXXX

Certaines peuvent reposer sur une idée de complément dont la formulation serait à peu près : «17 pour aller à 22, il faut ajouter 5» ou «il va 5». Cette réponse de 5 peut être obtenue par un calcul réfléchi du type «17 et 3, ça fait 20; plus 2 pour arriver à 22; en tout ça fait 5» ou par un comptage «en partant de 17, pour arriver à 22, il faut compter 18, 19, 20, 21, 22; cela fait 5». Ce dernier procédé est plus sûr si les élèves utilisent les doigts pour gérer le décompte des nombres dits.

Certaines peuvent enfin consister à calculer $22 - 17$ avec l'une des méthodes déjà travaillées. Dans ce fichier, les nombres sont pensés comme des nombres de billes. Il s'agit alors de représenter 22 billes à l'aide de deux rectangles (un pour chaque dizaine, elle même subdivisée en deux) et de deux billes (les deux unités), d'entourer 17 billes et de rechercher le complément de 17 par rapport à 22 (3 billes dans une boîte, 2 à côté, soit 5 en tout).



1.5. Quelles sont les erreurs possibles?

Des élèves peuvent répondre 39 après avoir ajouté 17 et 22. Restant à la surface du texte, plus à l'aise avec l'addition qu'avec la soustraction, ils peuvent être trompés par l'emploi de l'expression «de plus». Même s'ils dessinent les deux collections de voitures, ils peuvent dénombrer l'ensemble de manière automatique, comme s'il était question de les réunir.

D'autres erreurs peuvent apparaître dans la mise en œuvre de démarches exactes : par exemple des écarts de une ou deux unités avec la réponse attendue peuvent être expliqués par une mauvaise gestion des procédés de comptage exposés plus haut.

2. SCÉNARIOS PRÉVUS⁵

2.1. Dans les classes n° 1 et n° 3 (classes situées dans une ZEP urbaine)

Le déroulement se décompose en quatre phases :

2.1.1. Appropriation de l'énoncé

Il est distribué aux élèves ou écrit au tableau. Un temps de lecture individuelle est suivi d'une lecture à haute voix et éventuellement d'explications succinctes.

Cette phase n'est pas simple à gérer pour le maître car il doit éviter, pour que chaque élève se confronte au problème, que des indications de méthode, voire la solution, ne se répandent dans la classe dès ce moment. Ainsi pour ce problème, malgré la demande possible des élèves, il est risqué de trop commenter le sens du verbe «comparent» ou celui de l'expression «de plus» d'autant que, sauf dans certains cas exceptionnels, ces termes sont familiers aux élèves. En revanche, le référent auquel renvoie le pronom «il» dans «Combien de voitures a-t-il de plus que Sébastien?» peut être trouvé grâce à une reformulation de cette question.

En fait, le maître ne doit pas vouloir donner des aides alors que le travail n'est pas engagé, il n'a pas le souci d'éviter toute erreur, il doit avoir confiance : il va y avoir d'autres phases dans la séance où les élèves pourront coopérer, s'expliquer, discuter. Il pourra aussi intervenir pendant le temps de travail individuel ponctuellement auprès d'un élève s'il ne démarre pas.

2.1.2. Résolution individuelle

Les élèves savent qu'ils peuvent utiliser toutes les méthodes qui leur semblent pertinentes : dessiner, utiliser les doigts, écrire des expressions arithmétiques, etc.

Ils travaillent sur une feuille qui servira à la communication qui va suivre dans chaque groupe. Il n'y a qu'une seule contrainte d'écriture : si l'élève a trouvé une réponse, elle doit être clairement formulée sur cette feuille avec si possible des indications sur la ou les méthodes employées. Cet écrit n'est donc pas un simple brouillon mais il faut éviter de trop le normer car il peut être très difficile pour des élèves de transcrire à l'écrit certaines procédures, par exemple celles qui prennent la forme d'un comptage oralisé plus ou moins assisté des doigts mais qui ne s'appuie pas sur un dessin.

5. Ils ont été mis au point après l'essai de plusieurs séances de résolution de problèmes consacrées à d'autres problèmes. Les enregistrements vidéos et leurs analyses nous ont permis des ajustements progressifs.

Durant cette phase, le maître observe les élèves, en rassure certains qui hésitent à écrire ou relance le travail des plus désemparés, par exemple en donnant du matériel, ou en posant d'autres questions sur le texte comme «Qui a le plus de voitures?»

2.1.3. Confrontation en petits groupes de trois ou quatre élèves

Les groupes sont ceux habituellement constitués pour les moments de travail en groupe; ils ne sont pas modifiés pour l'occasion. Ils sont *a priori* hétérogènes.

À l'intérieur de chaque groupe, plusieurs tâches doivent être réalisées. Chaque élève communique sa réponse et sa manière d'y parvenir. Les élèves doivent ensuite se mettre d'accord sur une réponse et une démarche; celle-ci est reportée sur une affiche.

Quelles sont les tâches du maître? Il veille à ce que ces échanges aient bien lieu, qu'ils ne dévient pas sur des sujets périphériques, que des élèves ne se retirent pas du travail ou qu'ils ne soient pas évincés lors des prises de décision dans les groupes. Il circule donc entre les groupes, observe, répond aux sollicitations mais il évite de valider les choix faits. Parfois il demande à un élève dont il craint la mise à l'écart, volontaire ou non, de verbaliser la démarche retenue. En cas d'insuccès, ses camarades sont invités à reprendre leurs explications en sa direction.

Nous avons remarqué qu'il était préférable de ne pas distribuer le papier pour l'affiche au début du travail de groupe; les élèves, en effet, se laissent alors distraire par des questions pratiques comme celles de la couleur des feutres ou de la répartition «équitable» des temps d'écriture, avant d'avoir comparé leurs réponses.

2.1.4. Communication au groupe classe

Les affiches sont fixées au tableau. Les élèves les lisent et sont invités à faire toutes les remarques qui leur semblent pertinentes, à poser des questions, demander des précisions, donner des avis. Les élèves parlent de leur place ou viennent au tableau. Le maître régule les échanges, les recentre, signale les redites à ceux qui se répètent. Il évite de valider trop vite telle ou telle solution, ce qui clorait la discussion. Il renvoie plutôt la question à l'ensemble de la classe et adopte pendant un certain temps une position d'écoute assez neutre.

Il est important de signaler qu'aucun rapporteur n'est désigné dans chaque groupe et que cette mise en commun ne débute en principe pas par l'exposé complet des démarches. Nous nous sommes aperçus de deux dérives quand nous y avons recours lors des premiers essais de mise au point de ce déroulement. D'une part, les rapporteurs, regardant leur affiche au lieu de s'adresser à la classe pour lire ce qui était écrit, avaient du mal à retenir l'attention des autres élèves dont la seule tâche était d'écouter; leur prestation orale n'était pas très vivante et retardait beaucoup les prises de parole des autres. D'autre part, le

maitre se trouvait souvent entraîné dans un dialogue exclusif avec le rapporteur; en effet, préoccupé par la clarté des explications et de fait seul autorisé à interrompre le rapporteur, il intervenait de plus en plus. Cette tâche si souvent confiée aux rapporteurs nous est donc apparue au moins redondante sinon perturbatrice. C'est la fonction des affiches de présenter des traces des démarches. Encore une fois le maitre peut avoir confiance, elles suffisent en général à provoquer des échanges.

Quand et comment achever cette mise en commun? La décision en revient au maitre. La solution exacte a été clairement reconnue, les erreurs de calcul ou dans les démarches ont été repérées, les arguments se tarissent ou se répètent, il devient alors inutile de prolonger les discussions. Le maitre peut conclure en faisant ressortir la liste des méthodes correctes : par exemple, il les reporte, en les verbalisant, sur une affiche de synthèse qui restera dans la classe pour les séances de résolution de problèmes suivantes, dont la fonction sera de consolider, de structurer ce qui a été mis au point dans celle-ci.

2.2. Dans la classe n° 2

Le découpage en quatre phases est analogue. Une différence apparaît dans la gestion du travail de groupe. Comme dans les deux autres classes, les groupes sont hétérogènes, mais l'un d'eux, composé d'élèves en assez grande difficulté, va travailler avec le maitre qui les aide à entrer davantage dans l'énoncé. En conséquence, les autres groupes échangent et rédigent leur affiche de manière autonome.

Pourquoi cette variante a-t-elle été mise en place? Le but est d'éviter que des élèves restent «à côté» du problème pendant toute la séance. En effet, si des élèves ont à peine déchiffré son énoncé, (nous sommes au CE1), s'ils n'ont pas tenté de le résoudre, il est probable que leur participation dans les groupes ou pendant la mise en commun sera très réduite. Quel profit tireront-ils alors de la séance?

Les scénarios retenus cherchent donc à impliquer le plus possible les élèves dans la recherche d'une solution au problème et dans les divers échanges organisés le long de la séance. Cela oblige le maitre à doser ses interventions, ses aides particulièrement, mais ne les interdit pas. Les comptes rendus qui suivent vont montrer que, dans ces conditions, les élèves prennent la parole sur différents aspects du problème tout à fait pertinents.

Nous nous sommes centrés sur la phase de communication au groupe classe.

3. OBSERVATIONS ET ANALYSES POUR LA CLASSE N° 1

3.1. Retranscription d'un moment de la mise en commun

3.1.1. *Dans cette classe, tous les groupes ont produit la réponse attendue*

En fait tous les élèves n'avaient pas trouvé la solution exacte pendant leur recherche personnelle, mais à l'issue du travail de groupe, les affiches de la planche n° 1 en témoignent, les élèves sont d'accord sur l'écart entre les deux collections de voitures et leurs démarches sont proches. Le maître ne ressent pas cette situation comme propice au débat : il n'y a pas de réponse fautive ni de formulations très incorrectes, la référence à un modèle soustractif est explicite dans les affiches n° 1, n° 2, n° 4, n° 6. Il sait que le problème n'était pas familier à tous les élèves puisqu'il les a observés pendant les phases de travail individuel et de groupe, il a vu des erreurs et perçu des incompréhensions, mais rien de tout cela n'est restitué dans les productions collectives. Il s'apprête donc à un catalogage des méthodes.

3.1.2. *Un débat néanmoins a eu lieu*

Le catalogage a été effectivement réalisé. Mais les élèves n'ont pas vraiment laissé le temps au maître de se demander comment l'amener car ils se sont très vite engagés dans une discussion assez vive à propos de l'affiche n° 5. Certains élèves croient que ce groupe n'a pas trouvé la bonne réponse. Ainsi, contrairement aux prévisions du maître au moment où il prend rapidement connaissance des productions, un débat s'installe presque dès le début de la mise en commun. Dans ce qui suit nous avons retranscrit l'épisode correspondant.

Le maître a rassemblé les affiches et les fixe au tableau. Les remarques fusent immédiatement.

7. Le maitre : *On voit que tout le monde on a eu la même réponse. Alors + Est-ce que c'est vrai, ça ? + On regarde.*
8. Des élèves (plusieurs en même temps) : *Eh ben non*
9. Le maitre (s'adressant à un élève) : *Kader, est-ce que tout le monde a eu la même réponse ? Oui ou non ?*
10. Des élèves : *oui. D'autres : non. D'autres : Si!*
11. Le maitre : *Élodie n'est pas d'accord.*

Pour faciliter la communication, le maitre numérote les affiches.

12. Élodie (du groupe n°1) : *La cinquième+++.*
13. Le maitre : *La cinquième, tu penses qu'elle n'a pas la même réponse.*
14. Élodie : *C'est pas vingt-deux égal ++*

Plusieurs élèves, inaudibles, couvrent l'intervention d'Élodie.

15. Le maitre (en direction d'un élève) : *Attends, attends, attends! C'est Élodie qui a la parole. Vas-y.*
16. Élodie : *À la fin, on n'a pas vingt-deux; ça fait, le résultat, cinq.*
17. Anissa (du groupe n° 5) : *Non, mais, égale vingt-deux.*
18. Élodie : *Dix-sept et cinq, c'est pas vingt-deux!*
19. Le maitre : *Ah! On s'écoute.*
20. Anissa : *Dix-sept plus cinq égalent vingt-deux, on a fait*
21. Élodie : *Eh ben alors, le résultat, c'est pas vingt-deux.*
22. Lucile (du groupe n° 1) : *Eh si! On a dix-sept*
23. Kader (du groupe n° 6) : *Elle a raison*
24. Le maitre : *Il faut qu'elle lui explique, Anissa. C'est elle qui a fait l'affiche avec Michel. Ils vont expliquer. Explique-lui.*
25. Anissa : *Dix-sept, euh, Dix-sept plus cinq, c'est égal vingt-deux. (En comptant sur ses doigts) Dix-huit, dix-neuf, vingt, vingt et un, vingt-deux ++ ça fait cinq. Le résultat, c'est cinq. Mais euh, le, + ça égale vingt-deux.*
26. Sébastien (du groupe n° 3, pendant qu'Anissa comptait) : *Maitresse! Elle a compté sur ses doigts pour arriver jusqu'à vingt-deux. ++ C'est pas juste!*
27. Le maitre : *Attends! Sébastien ?*
28. Sébastien : *Sur la quatre, il y a il a mis cinq à euh à le résultat*
29. Le maitre : *Ah! Ce qui vous perturbe, c'est qu'ici il y a égal cinq (en pointant l'affiche n° 4) et ici il y a égal vingt-deux (en pointant l'affiche n° 5).*
30. Audrey (du groupe n° 4) : *C'est parce que là-bas, ils (propos recouverts par ceux d'autres élèves) de dix-sept et ben nous on l'enlève.*
31. Le maitre : *Voilà! C'est les méthodes qui sont différentes.*
32. Anissa : *Nous on a fait plus*
33. Le maitre : *Voilà + Parce qu'y a des méthodes+ y a une méthode, ici ils ont + (le maitre montre l'affiche n°5 et semble attendre une réponse de la classe) ajouté; ici, ils ont*
34. Sébastien : *Soustraité*
35. Le maitre : *Ils ont fait une +*
36. Des élèves : *Soustraction.*

37. Le maître : *Mais on en était : est-ce que toutes les réponses sont les mêmes ? Inès ? Sébastien ?*
 38. Inès (du groupe n° 2) : *Oui.* Sébastien : *Non.*

3.2. Sur quoi les élèves ont-ils débattu ?

On l'aura compris, à partir de l'intervention n° 12, la contestation d'Élodie (elle n'est pas la seule à exprimer ce point de vue) a porté sur l'expression « $17 + 5 = 22$ » lisible sur l'affiche du groupe n° 5. L'égalité peut laisser supposer que la réponse de ce groupe est 22 puisque ce nombre est placé à droite du signe « $=$ ». Pour elle, si une égalité accompagne la présentation de la solution d'un problème, la réponse doit être placée à la droite du signe « $=$ ». Cette contrainte, couramment observée par les élèves dans les problèmes familiers, parfois érigée en règle, à tort, est satisfaite par les groupes n° 4 et n° 6, elle impose ici d'avoir bien perçu le caractère soustractif du problème, de maîtriser les écritures soustractives et de pouvoir y associer au moins une technique opératoire appropriée.

3.3. Analyse des arguments d'une élève : Anissa

L'enjeu des élèves du groupe n° 5 est donc de faire comprendre à d'autres élèves de la classe la différence de statut entre « 5 », réponse au problème et « 22 », donnée du problème. Anissa (n° 25)⁶ formule cette explication : elle se donne la double tâche de montrer la justesse de l'égalité « $17 + 5 = 22$ » et sa compatibilité avec l'affirmation que la réponse au problème est cinq. Son intervention se distingue des interventions des autres élèves par sa longueur et sa structure. Anissa manifeste une certaine assurance et montre un réel souci de prendre en compte les termes du débat. Elle part de l'égalité contestée, elle la vérifie devant ses camarades en reprenant le comptage sur ses doigts à partir de 17 jusqu'à 22. Elle en extrait la réponse au problème, pour elle il n'y a pas de doute : *ça fait cinq. Le résultat, c'est cinq.* Elle revient ensuite au rôle du nombre 22 montrant qu'elle n'oublie pas l'origine du litige. Ce retour est marqué par la conjonction *mais*, mise ici pour dire, nous semble-t-il «*Il n'empêche que*».

Certes tout n'est pas très clair dans ce qu'elle dit.

D'une part le lien de causalité entre le calcul et la réponse n'est pas exprimé verbalement – Anissa ne fait pas référence à la question posée, elle ne rappelle pas les données – alors que ce lien est partiellement exprimé par écrit sur son affiche n° 5. Il nous semble en effet que la phrase *C'est normal y joue le rôle de «parce que».*

D'autre part, le pronom *ça* que les élèves ont l'habitude d'utiliser après un calcul, pour annoncer un résultat, est employé ici deux fois de suite, de manière très rapprochée, avec deux référents différents : d'abord le nombre de doigts utilisés dans le comptage, ensuite la somme de 17 et 5. La présence de la conjonction *mais*, entre les deux occurrences, n'a sans doute pas été suffisante pour bien opposer les rôles des deux nombres 5 et 22.

6. Nous renvoyons ainsi au 25^e tour de parole de l'extrait retranscrit pour cette séance.

Enfin, les mots manquent un peu à Anissa. Le lexique utilisé, presque réduit aux seuls noms des nombres, ne lui permet pas de bien expliquer à ses camarades comment ils doivent interpréter l'égalité « $17 + 5 = 22$ ». Un premier mot – *résultat* – lui vient pour désigner la réponse au problème, mais elle n'en trouve pas d'autre pour la somme de 17 et 5, elle hésite et conclut de manière un peu vague : *euh, le, ça égale vingt-deux*.

Certes aussi, les arguments d'Anissa sont restreints : elle croit nécessaire de faire comprendre la démarche décrite sur son affiche, en fait elle la reprend presque telle quelle. Peut-elle alors obtenir l'adhésion de ceux qui ne sont pas déjà de son avis ? Elle entend et prend en compte la critique des autres mais reste dans la répétition à visée explicative et à forte connotation identitaire. Elle ne prend pas appui sur les autres affiches. Elle aurait, par exemple, pu montrer que les dessins des affiches n°1, n°2 et n°3 peuvent être interprétés de manière additive ; chaque dessin peut en effet être « traduit » par l'égalité « $17 + 5 = 22$ ». Elle aurait pu aussi interroger les groupes n°3 et n°4 dont les affiches ne présentent pas en détail leur technique pour obtenir 5.

Ces maladresses ou insuffisances, qui ne sont pas propres à Anissa, que l'on pourrait aussi observer dans beaucoup d'interventions orales adultes, surtout, comme ici, quand elles ne sont pas préparées, sont le signe d'une pensée en mouvement, qui se cherche. Elles ne doivent pas nous faire oublier que ces élèves sont en train justement d'apprendre à parler de mathématiques avec des camarades, à expliquer des démarches, à justifier oralement une formulation écrite. Elles posent la question des modalités pour de tels apprentissages – nous ne voyons guère comment ils pourraient être réalisés autrement qu'en situation –, elles posent la question des rôles du maître.

3.4. Analyse des interactions maître / élèves

De l'aveu des maîtres avec qui nous avons travaillé, la mise en commun est vécue comme un moment délicat à gérer. Ils se sentent tiraillés entre leur projet didactique : aboutir à des conclusions structurantes pour les apprentissages, pas trop éloignées de celles qu'ils ont prévues, et leur projet pédagogique : susciter de la réflexion chez le maximum d'élèves, faire en sorte qu'elle s'explique et la respecter. Ils se sentent obligés de prendre des décisions très rapides à partir d'informations hétérogènes : le contenu des interventions des élèves, leur degré de participation, etc. Ils ont souvent l'impression de « naviguer à vue » et vivent mal les décalages qu'ils perçoivent entre les élèves ou entre leurs attentes et ce qui se manifeste dans la classe.

L'épisode retranscrit est instructif car il montre que cette tension était à l'œuvre⁷ mais qu'elle n'a pas empêché l'apparition d'un débat grâce très probablement aux rôles tenus par le maître pendant les premiers moments. Il est possible en effet de distinguer dans cet épisode au moins quatre phases dans

7. Rappelons que le maître ne voyait pas très bien ce qui pouvait faire débat dans les productions affichées et qu'il savait que sa séance allait être analysée justement sous l'angle du débat.

lesquelles les interactions orales prennent des formes différentes, évoluant en fonction des intentions du maître.

Une phase d'appropriation individuelle des productions des autres (jusqu'au 3^e tour de parole). Le maître intervient peu sinon pour préparer l'espace d'un éventuel débat. Non seulement il rappelle la première tâche assignée à l'ensemble de la classe – prendre connaissance des affiches, complètement et finement – mais en plus il l'oriente, en indique l'enjeu : la validation des réponses.

Une phase de collecte et de remise en question des observations (jusqu'au n° 15). Formellement, le maître joue le rôle centralisateur de pivot entre certains élèves et la classe : il s'accorde la parole entre chaque réponse qu'il obtient, s'adressant tantôt à la classe, tantôt à un élève particulier pour questionner, (faire) reformuler, relier les interventions entre elles. En fait sur le fond, il recherche des avis différents qui pourraient émerger du consensus apparent. Ainsi il évite surtout de valider, il exprime plusieurs fois le doute jusqu'à ce qu'il repère une élève qui n'est pas d'accord et décide de lui faciliter la communication (entre les n°11 et n°15).

Une phase de débat (entre les n° 15 et n° 31). Le maître fait l'hypothèse que des élèves ont trouvé matière à débat. Il laisse la discussion s'installer entre les élèves, ses interventions sont plus rares, elles visent à améliorer l'écoute et asseoir les prises de paroles d'autres élèves, ils sont nombreux à vouloir intervenir. Il sait que s'il veut (faire) comprendre l'objet de la critique, il doit lui aussi laisser parler les élèves et les écouter. Cette attitude a porté ses fruits. Qu'entend-il ? Des élèves sont centrés sur ce qu'ils nomment *résultat*, mot employé quatre fois par Élodie, Anissa et Sébastien, mais ils ne sont pas d'accord. Les échanges sont confus au départ. Le maître repère qu'Anissa veut intervenir (cf. les n° 17 et n° 20). Il lui donne la parole. Elle développe et défend le point de vue de son groupe. Aussitôt, Sébastien (n° 28) s'appuyant à la fois sur les mots *cinq* et *résultat* qu'elle vient d'utiliser et ce qu'il voit sur l'affiche n° 4, exprime que sur cette affiche, contrairement à celle d'Anissa, *cinq* est bien à sa place, celle du *résultat*. Et le maître alors comprend, son exclamation au début de son intervention (n° 29) en est le premier signe, que certains élèves veulent que la réponse à un problème soit toujours placée à droite du signe « = ». À lui maintenant de trouver les moyens d'une part de clarifier la distinction entre réponse et résultat et d'autre part de valider la pertinence de l'égalité « $17 + 5 = 22$ ». Ainsi, en ayant débattu, les élèves ont averti le maître d'une difficulté mathématique. Ils sont allés assez loin puisqu'ils sont parvenus à lui dire en quoi elle consistait, malgré leurs difficultés langagières. Nous pensons que ce faisant ils ont participé alors à la construction de leurs connaissances.

Une phase de sortie du débat (à partir du n° 31). Introduit par un *Voilà!* tout à fait approbateur, le discours du maître, c'est-à-dire celui qui enseigne et pas uniquement celui qui régule les échanges, réapparaît pour plusieurs raisons difficiles à démêler. Le maître comprend alors clairement l'origine du désaccord, craint la confusion ou du moins des malentendus si la discussion se poursuit, estime que plusieurs élèves (cf. les n° 28, n° 30) ont apporté des éléments intéressants qui méritent d'être reformulés pour être consolidés, il sait d'expérience

que son étayage est souvent nécessaire, etc. Il tente donc de conclure le débat : il quitte sa réserve et s'autorise des commentaires, il met ses mots (c'est lui qui parle de *méthodes*, les élèves doivent inscrire leurs propos, réduits à des mots, dans les creux de la phrase qu'il élabore), il dépersonnalise les points de vue (il s'adresse à la classe, il parle des groupes ou des méthodes mais pas de tel ou tel élève), il éclaire ce qui s'est passé, l'incompréhension momentanée de certains élèves, par du « déjà rencontré », la diversité des démarches pour résoudre un problème. Il s'agit pour le maître de rassembler la classe autour d'une analyse commune, certes la sienne mais directement appuyée sur les remarques de ses élèves, de relier l'actuel à du connu pour qu'ils capitalisent cette expérience, en mémorisent des aspects essentiels.

Une nouvelle phase se prépare, au 37^e tour de parole. Conscient qu'il est peut être allé un peu vite, du caractère inégal du dialogue qu'il a induit à partir de son intervention n° 33, dubitatif sur les effets de ce procédé, soucieux d'impliquer encore davantage d'élèves, le maître s'informe de l'état de la classe à propos de la question débattue. Il la repose de manière ouverte, presque dans les mêmes termes que dans ses interventions n° 7 et n° 9 du début. La nature de cette nouvelle phase est *a priori* indéterminée, elle semble pouvoir dépendre des réponses des élèves. Comme elles ne sont pas unanimes, le maître aurait pu choisir de relancer le débat. En fait, il a décidé de diriger les échanges. Après avoir fait réexpliquer la méthode additive par Anissa et Audrey, sollicité quelques élèves qui étaient peu intervenus, souligné la réponse sur toutes les affiches, il a reporté, en guise de structuration, les diverses méthodes sur une grande affiche récapitulative en les commentant puis il a donné un autre problème du même type à résoudre individuellement.

Ainsi donc, nous observons, à l'intérieur d'un épisode d'enseignement très court, un enchaînement de moments contrastés, correspondant à des positions spécifiques assumées par le maître, avec des effets différents sur la nature des interactions orales. Ces positions sont décidées en tenant compte du déroulement prévu et des interprétations à chaud des *feed-back* envoyés par la classe. Bien sûr, nous nous demandons si d'autres scénarios avec d'autres étapes, d'autres manières d'amener, gérer, voire prolonger le débat auraient été possibles ou souhaitables. Toutefois nous pensons que le doute exprimé par le maître dans les deux premières phases et le retrait dans lequel il s'est maintenu pendant la troisième ont été favorables au débat souhaité.

De leur côté, les élèves se sont impliqués, ont saisi l'occasion qui leur était fournie. Nous allons voir dans l'exemple suivant qu'ils ne s'y engagent pas toujours aussi vite.

4. OBSERVATIONS ET ANALYSES POUR LA CLASSE N° 2

4.1. Indications sur le déroulement de la mise en commun

4.1.1. Dans cette classe, les productions sont très hétérogènes

Les affiches (cf leurs reproductions dans la planche n° 2) montrent une grande diversité, et cela de plusieurs points de vue :

- les réponses n'y sont pas toujours formulées à l'aide d'une phrase (cf. les affiches n° 1, n° 3 et n° 5)
- le travail semble parfois inachevé (cf. l'affiche n° 2)
- les deux réponses « 5 » et « 39 » apparaissent
- les calculs soustractifs ne sont pas les mêmes « $22 - 5 = 17$ » et « $22 - 17 = 5$ »
- les traitements des schémas ne sont pas identiques non plus.

La présence d'erreurs peut laisser prévoir un débat entre les tenants des deux réponses différentes.

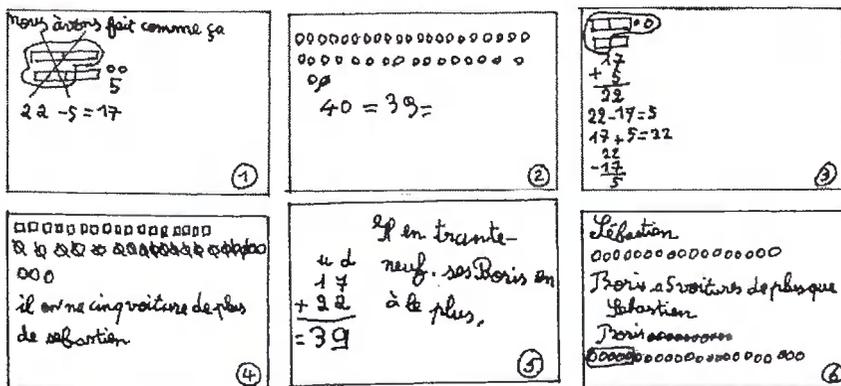


Planche n° 2. Affiches réalisées (format A3) dans la classe n° 2. Les numéros ont été ajoutés par l'auteur de l'article.

4.1.2. Dès le début, les auteurs des réponses fausses se rétractent

Après avoir disposé les affiches au tableau, le maître invite les élèves à leur lecture individuelle puis sollicite des remarques. Aussitôt un élève demande la parole.

1. Le maître : *Tu les as bien toutes regardées, Sylvain ? Qu'est-ce que tu veux dire ?*
2. Sylvain (du groupe n° 2) : *Ben moi, je trouve que dans la deuxième la marron foncé (c'est-à-dire la n° 2), eh ben ils ont dessiné plein de ronds, et je sais même pas ce que c'est.*

3. Le maître : *Alors, ça c'est ton groupe et vous n'avez pas réussi à vous mettre d'accord.+ Voilà.*
4. Sylvain : *C'est Julie qui a tout fait au pif.*
5. Un autre élève : *Et voilà, il s'est trompé.*
6. Autres élèves : (inaudibles)
7. Le maître : *Chut*
8. Sylvain : (inaudible, mécontent).
9. Élodie (du groupe n° 3) : *Moi, je trouve que la première affiche et la deuxième en haut devraient aller ensemble ils ont fait des résultats pareils. (En fait devant l'incompréhension du maître, elle vient montrer les affiches n° 1 et n° 3).*

Suit alors une phase pendant laquelle le maître déplace, regroupe les affiches sur le tableau à la demande de certains élèves. Leurs remarques portent sur la similitude ou non des réponses, sur la présentation. La disposition définitive, conforme aux indications du tableau ci-dessous, est judicieuse car elle traduit aussi la parenté des démarches.

n° 3	n° 4	n° 2
n° 1	n° 6	n° 5

Sylvain redemande la parole.

10. Sylvain : *Quarante égalent trente-neuf ça veut rien dire.*

Le maître constatant que personne ne lui répond donne la parole à un élève d'un autre groupe dont la réponse est également erronée (cf. l'affiche n° 5).

11. Fatima (du groupe n° 5, début inaudible) : *moi je leur ai dit est-ce qu'on pourrait faire dix-sept plus cinq égalent vingt-deux ils m'ont dit non.*
12. Le maître : *Tu leur as expliqué pourquoi tu voulais faire ça ?*
13. Fatima : ++ (réponse négative de la tête).

4.1.3. Il n'y a pas eu de débat

Par la suite, le maître cherche à faire encore réagir les élèves à propos des démarches. Aucun ne prend la parole pour défendre la réponse 39 et à plusieurs reprises Sylvain et Fatima se désolidarisent de leur affiche. Plusieurs font des remarques, citons-en quelques unes.

14. Anaïs (du groupe n° 6) : *Je trouve que ce que je comprends pas c'est le résumé d'en bas tout en bas (cad l'affiche n° 1) eh bien je comprends pas pourquoi ils ont barré les boîtes*
15. Le maître : *Qui veut répondre ? Damien ?*
16. Damien (du groupe n° 4) : *Ils ont barré les boîtes en moins (inaudible)*

17. Le maitre : *Je n'ai pas bien entendu.*
 18. Damien : *Ils ont barré les boîtes^B de dix-sept et ils ont laissé un petit bout pour dire qu'il reste cinq.*

Deuxième exemple, juste après une intervention de Fatima rappelant son impuissance auprès de ses camarades :

19. Le maitre : *Élodie*
 20. Élodie (du groupe n° 3) : *En fait, il disait pas le problème combien ça fait dix-sept plus vingt-deux. Il fallait savoir combien Sébastien avait de plus de billes. + Comment + Sébastien avait plus de billes que Boris donc il fallait pas mettre dix-sept plus vingt-deux.*
 21. Pierre (du groupe n° 1) : *C'est Boris. Combien Boris en a plus de voitures que Sébastien ?*
 22. Le maitre : *Et alors ? Combien Boris a-t-il de voitures de plus que Sébastien ?*
 23. Pierre : *Cinq*
 24. Le maitre (s'adressant à Pierre qui ne donne pas suite) : *Oui+ mais+*

Troisième exemple :

25. Le maitre : *Océane*
 26. Océane (du groupe n° 3) : *Je voulais dire + que + dedans le groupe de Fatima (inaudible) eh ben on aurait dit là-bas c'est encore celui qui parle le plus fort + enfin un peu mais pas beaucoup+ parce qu'elle avait dit quelque chose et elle et elle voulait que + comprendre ce qu'elle voulait faire + c'était juste mais ils ont pas marqué ça fait un peu comme dans le problème d'avant*
 27. Le maitre : *Tu veux dire qu'ils n'ont pas écouté Fatima qui n'était pas d'accord.*
 28. Océane : *Oui*
 29. Le maitre : *Voilà.*
 30. Océane : *Ils ont pas du comprendre ce que Fatima avait fait, ça se peut qu'elle avait fait juste, elle, et pas les autres.*
 31. Le maitre : *D'accord. +++ Alors on va reprendre + l'énoncé + pour essayer de bien comprendre la question qui était posée (...)*

Le maitre relit posément l'énoncé puis reprend les méthodes correctes, une à une. Il les réécrit au tableau, en les commentant, les justifiant. Il commence par celles utilisant des dessins pour terminer par celles qui présentent des calculs de manière à bien expliciter les liens entre toutes.

8. Damien ne confond-il pas un peu « boîtes » et « billes » ? Il veut sans doute dire qu'ils ont barré la partie entourée des boîtes, celle qui représente 17 billes. Son explication est-elle suffisante ? On peut en douter. Anais s'était trompée lors de son travail personnel, elle avait trouvé 27 après avoir dessiné les deux collections de voitures. D'autre part, la démarche présentée par son groupe (cf. l'affiche n° 4) est éloignée de celle que Damien décrit.

4.2. Sur quoi les élèves se sont-ils exprimés ?

Les remarques retranscrites sont bien centrées sur les tâches qu'ils ont eu à réaliser : résoudre un problème et se mettre d'accord sur une démarche. Ainsi,

- ils critiquent l'affiche de leur groupe (cf. Sylvain, tours de parole n° 2 et n° 10)
- ils signalent des similitudes de réponse (cf. Élodie, n° 9)
- ils demandent des explications (cf. Anaïs, n° 14)
- ils en fournissent (cf. Damien, n° 16 et n° 18)
- ils donnent des arguments invalidant la réponse 39 (cf. Élodie, n° 20)
- ils commentent le fonctionnement des groupes (cf. Fatima, n° 11 ; Océane, n° 26 et n° 30).

D'autres non retranscrites ici ont porté sur les ressemblances entre les démarches (pendant la phase de réorganisation de l'affichage), sur la présentation de la réponse (sur les affiches n° 4 et n° 6), sur l'accumulation des écritures sur l'affiche n° 3, sur l'interversion des symboles mis pour les chiffres des unités et des dizaines au-dessus de l'addition posée sur l'affiche n° 5. Des élèves ont même fait l'hypothèse, assez fondée, que les élèves du groupe n° 2 n'avaient pas eu le temps de terminer leur affiche.

Ces remarques formulées en général plutôt clairement sont donc variées, pertinentes et assez complètes. Toutefois il n'y a pas eu de débat entre les élèves.

Cela peut paraître étonnant compte tenu de la disparité des réponses. Nous avons examiné les brouillons des 24 élèves. Le tableau ci-après indique comment les réponses se répartissaient.

Réponses	Groupe n° 1	Groupe n° 2	Groupe n° 3	Groupe n° 4	Groupe n° 5	Groupe n° 6
5	2	1 (Sylvain)	4	1	1 (Fatima)	2
39	2	3	0	2	2	
Autre						2

Il est intéressant de constater le grand nombre de réponses fausses, l'homogénéité du groupe n° 3 et les effets différents du travail de groupe. Dans les groupes n° 1, n° 4, n° 6, ceux qui avaient trouvé la bonne réponse ont fait valoir efficacement leur point de vue. Dans les groupes n° 2 et n° 5, Sylvain et Fatima n'ont pas réussi à convaincre leurs camarades. Cela aurait pu entraîner, sinon un débat sur la validité hypothétique de la réponse 39, du moins une polémique sur la prise de décision dans les groupes n° 2 et n° 5. Ni l'un ni l'autre n'ont eu lieu. Comment expliquer ce fonctionnement contraire aux prévisions ? N'y a-t-il pas eu divergence entre les attentes du maître et celles des élèves pendant cette phase de mise en commun ?

4.3. Quelques remarques sur les interactions maître / élèves

Pour éviter tout malentendu sur l'analyse du rôle du maître que nous allons faire, nous pensons utile de signaler qu'il faudrait ajouter un troisième pôle dans l'analyse des interactions : celui des observateurs. Ils ne sont bien sûr pas intervenus mais leur présence a pu peser. En effet, à la suite de diverses séances déjà réalisées dans les classes de CE1, nous avons admis dans l'équipe le principe que le maître devait éviter de valider trop vite les solutions acceptables s'il souhaitait voir apparaître un débat et qu'une prudente neutralité était de mise (cf. plus haut le § 2.1.). Se sachant observé, le maître a pu vouloir appliquer ces principes à la lettre. Plusieurs indices le montrent : par exemple, il n'a pas demandé si parmi les réponses proposées il s'en trouvait une d'exacte ; il n'a que très tardivement validé explicitement la réponse 5 (ses interventions n° 20 à n° 24 se situent presque à la fin de la mise en commun, peu de temps avant la récapitulation terminale des méthodes correctes) ; il n'a pas saisi les remarques de Sylvain (n° 2, n° 4, n° 10) ni de Fatima (n° 11) pour tenter de soumettre à la classe la question de la validité des démarches que ces deux élèves semblaient critiquer. Il est tout à fait probable que cette règle de conduite l'ait paralysé, le figeant dans une posture d'attente non directive d'un débat sur la validation des réponses qu'il ne voyait pas venir et qui n'est pas venu.

Nous faisons l'hypothèse que dès le début de la mise en commun, il est clair, pour les élèves qui se sont impliqués dans la recherche individuelle ou dans le travail de groupe, que la réponse 39 est erronée même s'il n'ont pas tous compris pourquoi ou qu'il n'est guère prudent de se risquer à la défendre. Cette hypothèse est fondée sur le fait qu'aucun élève ne formule de doute sur la fausseté de la réponse 39, qu'aucun élève ne l'assume explicitement, qu'au contraire deux élèves à qui la classe pourrait demander des explications puisque leurs affiches la proposent se désolidarisent de leur groupe. Cette interprétation n'est qu'une hypothèse puisque l'avis des élèves n'a pas été sollicité. Ainsi donc sur la question de la validation des réponses, au retrait du maître répond le retrait des élèves. Ce retrait nous paraît raisonné chez certains élèves : Sylvain, Fatima et tous ceux qui ont compris ou admis leur erreur initiale pendant le travail de groupe. C'est plutôt un évitement tactique chez les élèves s'il en reste encore qui croient à la réponse 39 mais se sentent trop minoritaires pour oser intervenir. Il peut aussi, chez d'autres élèves, être le signe d'une certaine indifférence.

Par contre sur le sujet du fonctionnement des groupes, les élèves sont beaucoup plus offensifs et en attente d'explications, sans doute plus sociales que cognitives. L'examen du premier épisode (cf. les tours de paroles n° 1 à n° 8) est significatif de l'intensité du mécontentement de Sylvain et du désir du maître de ne pas donner suite à cette demande. La ressent-il comme polémique ? Trop passionnée ? Hors sujet ? Par la suite il a maintenu cette position. Chaque fois que Sylvain et Fatima sont intervenus, après la réorganisation de l'affichage, le maître a adopté la même attitude qui, combinée avec le mutisme des autres membres des groupes de Sylvain et Fatima, a créé des silences qui ne furent rompus, hormis lors de l'échange plutôt bref entre Anaïs et Damien (du n° 14 au n° 18), que par les remarques quasi magistrales des élèves

du groupe n° 3 (les n° 20, n° 26 et n° 30). Or, ces interventions dont il ne pouvait qu'apprécier la pertinence augmentaient aussi sa déconvenue car il souhaitait que d'autres élèves prennent la parole, particulièrement dans cette séance-là.

Ainsi donc le maître a été décontenancé, faisant la désagréable expérience qu'un débat, pour lequel toutes les conditions semblent réunies, ne se développe pas spontanément. La présence de réponses différentes n'entraîne pas mécaniquement un débat dans la mise en commun. Cela ne suffit pas comme condition. Il semble nécessaire pour cela que les élèves qui se sont trompés osent prétendre le contraire, acceptent de défendre leur interprétation de l'énoncé ou se sentent assez forts pour le faire. C'est ce qui s'est passé dans la classe n° 3.

5. OBSERVATIONS ET ANALYSES POUR LA CLASSE N° 3

5.1. Retranscription de moments extraits de la mise en commun

5.1.1. Dans cette classe, un seul groupe propose une réponse fausse

Sur les affiches (cf la planche n° 3), la réponse 5 apparaît trois fois, les démarches sont plus ou moins complètement et correctement explicitées, tandis que la réponse 39 n'est proposée qu'une fois.

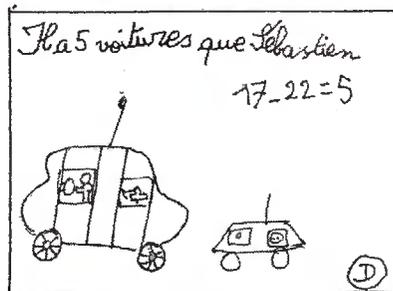
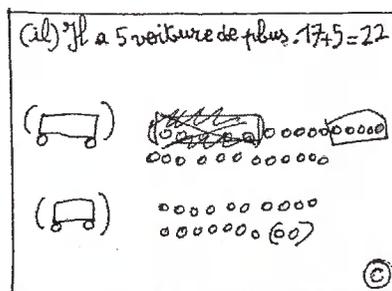
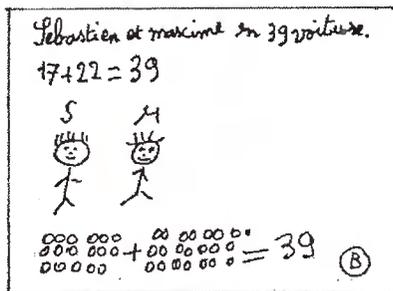
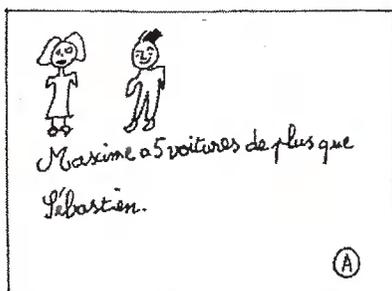


Planche n° 3. Affiches réalisées (format A3) dans la classe n° 3. Les lettres ont été ajoutées par l'auteur de l'article.

Le maître a pu observer le groupe qui l'a produite : la réponse 5 avait été trouvée aussi, sur certains brouillons les deux réponses 5 et 39 figuraient, il s'en était étonné auprès d'eux, le choix de 39 avait été soutenu avec vigueur par une élève.

5.1.2. Ce groupe défend fermement sa position

Le débat démarre assez vite. Le maître lit les affiches en se justifiant : *parfois c'est écrit petit*. Dès la lecture de l'affiche B, des élèves s'exclament *C'est faux*. Il poursuit néanmoins puis donne la parole à une élève du groupe D (Naouel) qui souhaite venir au tableau pour dire ce que son groupe a fait. Cela se résume à relire ce que son groupe a écrit. Le maître attire son attention sur l'égalité contestable « $17 - 22 = 5$ ».

1. Le maître : *Tu peux nous expliquer pourquoi vous avez écrit dix-sept moins vingt-deux égalent cinq.*

Plusieurs élèves prennent la parole en même temps, dont Shoriane du groupe B.

2. Shoriane (du groupe B) : *Sébastien, il en a dix-sept. Il faut mettre plus! Plus!*
3. Naouel (du groupe D) : *Si on fait plus, ça fait trente-neuf.*
4. Jackie (du groupe C) (inaudible)
5. Leila (du groupe A) : *Arrête, Jackie! Le maître, il t'a pas dit de parler.*
6. Jackie : (inaudible) *Ben non (inaudible) dix-sept moins vingt-deux égalent cinq. Sébastien il en a dix-sept et ++*
7. Le maître : *Maxime*
8. Jackie : *Maxime, elle en a cinq*
9. Le maître : *Il*
10. Jackie : *Dix-sept plus cinq égalent vingt-deux*
11. Naouel : *Oui, mais nous on a fait le moins.*
12. Le maître : *Alors Naouel pourquoi te demande Shoriane + Peut-être que + Essaie de nous expliquer pourquoi vous avez écrit cette opération avec moins.*

En fait, le maître n'obtient pas d'explication supplémentaire, ni de Naouel, ni des membres de son groupe qu'il sollicite aussi. Il donne la parole à Shoriane.

13. Shoriane : *C'est pas dix-sept moins vingt-deux égalent cinq hein c'est vingt-deux plus dix-sept égalent trente-neuf.*
14. Le maître : *Alors ça c'est donc ce que Shoriane nous explique. C'est le travail qu'a fait le groupe ici (il montre l'affiche B). Est-ce que tu peux nous expliquer un peu mieux là ce que vous avez fait Shoriane ?*
15. Shoriane (venant au tableau) : *Nous on a fait dix-sept plus trente-deux euh vingt-deux après euh on a compté on a fait la calc on a fait on a on a fait la calcul*
16. Des élèves : *Le calcul!*
17. Shoriane : *Le calcul après eh ben on a trouvé euh (propos confus) trente-neuf après eh ben on a écrit on a fait Sébastien et*

Maxime après après eh ben euh Sébastien il avait dix-sept et Maxime eh ben il avait vingt-deux alors on a compté après ben on a écrit on a écrit euh l'égal+ non (Jordan du groupe C lui souffle «l'égalité») Sébastien et Maxime a trente-neuf voitures après eh ben après eh ben on a fait euh

18. Le maître : *Merci Shoriane. Shoriane, je te redonnerai la parole + d'abord Dorsaf + qui est du même groupe que Shoriane. Elle va nous expliquer autre chose.*

D'autres élèves demandent la parole. Dorsaf expose son procédé de calcul de la somme $17+22$. Elle est interrompue par Leila du groupe A pour la contester : *Mais nous on dit pas que dix-sept plus vingt-deux* puis termine de commenter son affiche d'une manière très proche de celle de Shoriane. Le maître passe la parole à Jordan.

19. Le maître : *Merci, Dorsaf. Jordan ?*
20. Jordan (du groupe C) : *On demande pas de calculer (inaudible) on demande combien Maxime a de plus que Sébastien de voitures on nous dit pas de calculer.*
21. Shoriane : *Si mais nous, nous on l'a fait, on l'a fait comme ça.*
22. Jordan : *On demande pas de calculer.*
23. Shoriane : *Réfléchis + (des élèves essaient de l'interrompre) attends réfléchis un peu (couvrant les répétitions de Jordan) après après*
24. Leila : *Vous avez réfléchi mais c'était pas juste parce que nous on ne demande pas dix-sept plus vingt-deux (protestations de Shoriane).*
25. Le maître : *Alors Leila, tu prends la parole, tu vas essayer tu vas essayer d'expliquer ton point de vue.*
26. Shoriane : *Y a deux garçons.*
27. Leila : *Une fille et un garçon.*
28. Le maître (à Shoriane qui s'impatiente) : *Shoriane, attends.*
29. Leila : *Nous dans le schéma on dit combien Maxime a de de plus que Sébastien. Mais eux, ils ont fait dix-sept plus vingt-deux égalent trente-neuf. Si on aurait fait dix-sept plus trente-deux euh dix-sept plus vingt-deux égalent trente-neuf ce serait juste le résultat mais on n'a pas dit ça on n'a pas dit dix-sept plus vingt-deux.*

Sanae du groupe A demande la parole. Le maître la fait venir au tableau.

30. Sanae (venant au tableau) : *Nous le nôtre à nous alors on a fait on a fait cinq on a fait cinq parce que on a compté sur les mains on a compté sur les mains ça nous a fait ça nous a fait cinq alors on a écrit cinq euh on a écrit une phrase*

Sanae, pourtant fréquemment interrompue par Leila, une camarade de son groupe⁹ ne perd pas le fil et parvient à expliquer, gestes à l'appui, comment elle

9. Elle a compté de dix-sept à vingt-deux. Elle veut faire connaître son procédé à la classe bien qu'il donne le même résultat que celui de Sanae.

a trouvé 5 en comptant à rebours depuis 22 jusqu'à 17. Le maître laisse ce dialogue se développer.

31. Sanae : *Oui mais on a fait sur les mains on a fait sur les mains on a fait vingt-deux sur les mains après on a fait vingt et un, après vingt et un, vingt après dix-neuf dix-huit dix-sept et +et + et quand on a fait sur les mains tout ça ça nous fait sur les mains (elle montre les cinq doigts décomptés)*
32. Leila : *ça nous fait vingt-deux*
33. Sanae : *ça nous fait cinq + alors on a écrit on a fait cinq oui mais (se tournant vers l'affiche B) y en a des autres qui-s-ont eu faux+ dans celui-là + ils ont eu faux dans celui-là + dans celui-là*
34. Leila : *Je leur ai expliqué (inaudible) on doit dire combien Maxime a de plus que Sébastien + mais eux ils ont fait dix sept plus vingt deux égalent trente-neuf*
35. Sanae : *Vous avez eu faux parce que regarde vous avez pensé ça, ça fait trente-neuf. Non il faut enlever.*
36. Leila : *Non il faut pas enlever il faut pas enlever il faut faire il faut compter combien elle en a de plus que Sébastien.*
37. Sanae : *Oui je sais. Dans eux ça fait trente-neuf, en réalité ça fait cinq + cinq.*
38. Le maître : *Bien. Merci Sanae. Merci. Alors euh elles ont essayé de nous expliquer pourquoi elles pensent que c'est cinq voitures que Maxime a de plus que Sébastien. Alors attends Leila. J'aimerais qu'il y ait d'autres élèves aussi qui donnent leur explication.+ Shoriane?*

5.1.3. Les élèves seuls ne parviennent pas à se mettre d'accord

Les échanges se poursuivent encore avec des différences sur plusieurs points.

Des élèves du groupe C, un instant sur leur réserve, vont intervenir à nouveau de manière décisive. Les exposés de procédures ont tendance à disparaître. Les références à l'énoncé et à ses interprétations se font plus claires.

39. Shoriane (montrant l'énoncé) : *Elle a pas euh Maxime il a pas il a pas euh il a pas cinq voitures. C'est + c'est + y a+ Maxime il a + il a + il a vingt-deux voitures et et Sébastien il en a dix-sept. C'est pas Maxime il a euh il a euh cinq voitures hein?*

Jordan rétorque :

40. Jordan (d'abord inaudible) : *Le tien il est faux, de ce groupe. N'empêche la question c'est Combien de voitures a-t-il de plus que Sébastien? Il en a cinq de plus, oui cinq de plus.*
41. Shoriane : *Il faut ajouter! Il faut ajouter!*

Shoriane insiste, le ton monte un peu entre elle, Dorsaf, Leila et Sanae.

42. Le maître : *Shoriane, attends! Excuse-moi. Je te rendrai la parole. Attends! Attends! Attends! Leila!Leila! Merci! + Merci! Parce que ce que vous dites est très intéressant. Seulement + seulement vous + vous oubliez un petit peu que + vous oubliez un petit peu que dans le + le travail qu'on nous demande il s'agit de écoute-moi Shoriane il s'agit de répondre à une question. La question, c'est écoutez bien : combien + écoutez bien combien de voitures + combien Maxime a-t-il de voitures + de plus + que Sébastien. Stop! Stop! Non, stop! Je donne la parole à quelqu'un d'autre. Shoriane, réfléchis! Tu prendras la parole après, réfléchis un peu! Assieds-toi à ta place! Assieds-toi à ta place! Assieds-toi à ta place! Euh + Naouel? (Il donne la parole à Naouel qui l'a demandée) Écoutez bien!*

Après Naouel, Jordan redemande la parole.

43. Jordan : *C'est le mot plus eux + c'est le mot plus eux qui + c'est eux qui comprennent pas + c'est le mot plus qu'ils comprennent pas parce qu'ils ont fait plus*

44. Le maître : *Alors essaie d'expliquer pourquoi Jordan.*

45. Jordan : *Parce que nous deux + les groupes + ça fait vingt-cinq + et + non vingt-deux + et et les autres ils ont fait + il ont fait le calcul mais il fallait pas faire le calcul + il fallait il fallait faire combien de voitures a de plus Maxime et il en a cinq de plus il en a pas il en a pas trente-neuf + on demande pas le calcul.*

Les échanges reprennent sans que rien de nouveau apparaisse. Le maître sollicite d'autres élèves puis sentant que d'autres arguments ne viendront pas, il prend la parole pour questionner le groupe de Shoriane.

46. Le maître (à Leila) : *Non tu ne vas pas expliquer. Je vais par contre + chut chut bien + arrêtez de parler un instant. Tu as parlé Sanae, tu as expliqué des choses intéressantes. Alors juste + attends + juste une question. Vous allez voir ça va vous surprendre peut-être, écoutez bien et après on s'arrêtera pour l'instant sur le problème. En tout cas il y eu beaucoup de choses intéressantes de dites. Écoutez bien ma question. Vous ce groupe-là (il montre celui de Shoriane) en particulier. Shoriane + et Kamel, + sur la feuille quand vous avez travaillé + écoute moi + c'est important. Quand vous avez travaillé individuellement + sur la feuille + tu as recopié*

Interrompu par Shoriane, il poursuit le dialogue avec elle. Il lui demande de relire son brouillon sur lequel figurent les deux réponses 5 et 39. Mais elle ne se souvient plus pourquoi elle a écrit 5 juste à côté de la question. Kamel, membre du groupe de Shoriane, qui avait trouvé 5, fournit les explications demandées.

Le maître propose alors de s'arrêter. Les élèves sortent en récréation. À la reprise du travail, le maître écrit deux questions sur le tableau : « Combien Maxime et Sébastien ont-ils de voitures en tout ? » et « Combien de voitures Maxime a-t-il de plus que Sébastien ? ». Il demande aux élèves de répondre à la première puis à la seconde. Ils le font sans peine et sont alors unanimes.

5.2. Sur quoi les élèves ont-ils débattu ?

La question principale, mais ce n'est pas la première retenue par le maître, est de savoir si le groupe de Shoriane a eu raison d'ajouter les deux nombres de voitures. La classe est globalement convaincue du contraire, peu d'élèves avaient répondu 39 sur leur brouillon, mais Shoriane est tenace, nous y reviendrons par la suite.

En fait, la première question formulée par le maître (n° 1) et soulevée sans succès concerne la correction de l'égalité « $17 - 22 = 5$ ». Plusieurs fois le maître demande des explications au groupe D qui ne trouve rien à redire dans cette expression, ses membres affirment avoir effectué une soustraction (n° 11). Ils semblent à la fois ne pas attacher d'importance à l'ordre d'écriture des deux nombres dans une différence et savoir calculer cette différence¹⁰. Cette question fait donc long feu. Plusieurs élèves, auxquels la question n'est pas adressée, ils ne sont pas du groupe concerné, prennent d'ailleurs la parole et leurs propos vont faire comprendre au maître que sa préoccupation, corriger la syntaxe de l'égalité $17 - 22 = 5$, n'est pas partagée par la classe, du moins pas prioritaire. Ils réagissent comme s'ils pensaient que la réserve exprimée par le maître portait sur le choix de la soustraction ou sur le signe « moins ». Pour Shoriane (n° 2), *Il faut mettre plus!*, c'est-à-dire calculer $17 + 22$, ce qu'elle dit encore plus clairement un peu plus tard (n° 13). Pour une autre élève, Jackie, (les n° 6 à n° 10), on peut effectivement ou on doit résoudre le problème par une addition, mais traduite par l'égalité « $17 + 5 = 22$ ».

10. Il y a plusieurs hypothèses à cela. Les élèves ont appris que l'ordre dans lequel ils effectuent une addition n'a pas d'influence sur le résultat. En termes mathématiques on dit que l'addition est commutative : $17 + 22 = 22 + 17$. Cette propriété est vraie aussi, et travaillée avec les élèves dès le CE1, pour la multiplication $17 \times 22 = 22 \times 17$. Les élèves peuvent en avoir retenu une commodité d'écriture qu'ils généralisent à la soustraction, hélas non commutative : $17 - 22 \neq 22 - 17$.

Remarquons toutefois que la notion d'écart entre deux nombres, particulièrement bien adaptée au problème que les élèves ont eu à résoudre, est indépendante de l'ordre dans lequel les deux nombres sont énoncés. On peut donc considérer que ces élèves la mettent en œuvre. Mais pour exprimer un écart par écrit, ils ne disposent pas des notations spécifiques utilisées en mathématiques, non enseignées à l'école élémentaire, comme par exemple $e(17,22)$ ou $d(17,22)$ ou $???$, lues respectivement « écart des nombres 17 et 22 », « distance des nombres 17 et 22 », « valeur absolue de $17 - 22$ ». Dans ces notations, peu importe l'ordre d'écriture des deux nombres. Enfin l'écriture « $17 - 22$ » peut simplement rendre compte chez certains élèves qu'ils ont effectué la soustraction en partant de 17 pour aller à 22.

On le voit cette égalité incorrecte cache des idées bien intéressantes.

Un troisième sujet de débat (cf. la note n° 9 et les tours de parole n° 31 à n° 36) oppose deux élèves du même groupe A : pour trouver 5, l'une a compté à rebours depuis 22 jusqu'à 17, l'autre a compté de 17 à 22, toutes les deux sur les doigts. Pour la première, Sanae, il ne faut pas ajouter (sous-entendu 17 et 22), il s'agit d'enlever, pour l'autre, Leïla, il faut ajouter (sous-entendu 17 et 5). Il n'est pas rare d'observer comme ici deux élèves pourtant parvenus correctement au bon résultat mettre en avant les différences de leurs méthodes au point de se croire en désaccord. Il est vrai que la démarche de Leïla est plus proche du texte de l'énoncé, puisqu'il s'agit de savoir combien de voitures Maxime a de plus que Sébastien, ce qu'elle rappelle à plusieurs occasions comme un *leitmotiv* (n° 29, n° 34 et n° 36). Cette polémique aurait pu parasiter tout le débat puisque les élèves ont tendance à utiliser les mots *ajouter*, *enlever* ou parlent des signes *plus* ou *moins*, sans indiquer les nombres en jeu. En fait elles vont finir par convenir qu'elles ont toutes les deux compté, conscientes de leur enjeu commun : convaincre Shoriane et les membres de son groupe de leur erreur.

L'énergie de Shoriane a été telle que tous les élèves défenseurs de la réponse 5 ont dû ne pas apparaître divisés, coordonner et surtout tenter d'affiner leurs arguments.

5.3. Nature des arguments échangés

A priori pour arriver à persuader Shoriane que la réponse attendue n'est pas 39, il faut sans doute au moins :

- comprendre par quel procédé elle a pu obtenir 39;
- chercher l'origine de son erreur, du moins faire une hypothèse;
- lui communiquer cette hypothèse;
- lui proposer une représentation adéquate du problème.

Reprenons chacun de ces points.

Les élèves savent comment Shoriane a trouvé 39 : elle et Dorsaf se sont bien employées à l'expliquer. Ils reconnaissent d'ailleurs bien volontiers que l'égalité $17 + 22 = 39$ est exacte. Ils font d'eux-mêmes la distinction, assez subtile, entre la justesse d'un calcul et sa pertinence (Leïla, n° 29).

Certains, Leïla et Jordan, dans les extraits retranscrits, mais il y en a eu d'autres, pensent à juste titre que Shoriane a commis un contresens à propos de la question du problème, à cause de l'expression «de plus» (Jordan, n° 43).

Pour le dire à Shoriane, ils lui rappellent très clairement la question (Leïla n° 29, n° 34, n° 36 et Jordan, n° 40). Ces répétitions ont un effet, mais limité : Shoriane (n° 39) finit elle aussi par faire référence à l'énoncé. Comme il est dit que Maxime a vingt-deux voitures et non cinq, elle en tire la conclusion que le calcul de $17 + 22$ est pertinent mais pas celui de $17 + 5$. La remarque n° 43 de Jordan est nettement plus précise. C'est la preuve qu'il a perçu l'inefficacité de ses interventions précédentes ou de celles de ses camarades. Elle aurait dû faire avancer le débat mais Shoriane continue d'associer cette expression avec l'idée d'ajouter.

Sur les trois premiers points, des élèves ont dit et fait le travail essentiel. Par contre, ils ne sont pas parvenus à changer la représentation que Shoriane a du problème, faute d'avoir essayé. Aucun ne tente une explication de l'expression «de plus». Aucun élève du groupe C comme Jackie ou Jordan, pourtant très impliqués jusqu'à la fin du débat, ne songe à s'appuyer sur les dessins de l'affiche C, plus pertinents que ceux de Shoriane pour rendre visible l'écart entre les deux nombres de voitures. Au lieu de cela, ils lui rétorquent parfois maladroitement qu'elle n'aurait dû ni ajouter, ni même calculer! À d'autres moments ils opposent à son calcul de $17 + 22$, leurs divers procédés numériques en oubliant justement de s'appliquer à eux-mêmes le principe qu'ils appliquent à Shoriane selon lequel l'exactitude d'un calcul n'entraîne pas sa pertinence. Ils ont bien réussi à analyser l'erreur mais délaissant les représentations dessinées, pourtant produites de part et d'autre et affichées, ils sont restés prisonniers du système de défense de Shoriane qui a consisté à invoquer son droit à ajouter et à répéter son calcul.

Il est important de signaler que tous ces arguments, – c'est sans doute une des raisons de leurs maladresses ou de leurs limites, mais c'est aussi leur grand intérêt –, ont été trouvés par les élèves eux-mêmes sans que le maître les aide d'une quelconque manière.

5.4. Comment le maître a-t-il conduit le débat ?

Pour tenter d'en rendre compte, nous avons analysé les 52 interventions du maître sur les 170 échanges que compte le débat complet¹¹. Nous avons regardé quelles fonctions elles avaient eues. Les résultats quantifiés sont regroupés dans le tableau ci-après. Une même intervention peut avoir plusieurs fonctions différentes.

Le maître	Nombre de fois	Exemples de telles interventions dans le corpus retranscrit au § 5.1
demande aux élèves d'écouter, à un élève de se taire, d'attendre son tour	30	n° 18, n° 28, n° 38, n° 42, n° 46
donne la parole à un élève	16	n° 18, n° 19, n° 25, n° 38, n° 42
demande une explication à un élève	15	n° 1, n° 12, n° 14, n° 18, n° 25, n° 38, n° 44, n° 46
lit les affiches	5	
aide un élève à poursuivre parce qu'il bute sur un mot	3	n° 7, n° 9
rappelle la question de l'énoncé	1	n° 42
demande explicitement de valider la réponse 5 ou 39	1	

11. Nous avons pris comme début, le démarrage de la lecture, et comme fin, le moment où le maître se met à dialoguer avec Shoriane à propos de son brouillon (cad le 46^e tour de parole dans la retranscription bien sûr incomplète de ce débat dans le § 5.1.)

Nous constatons que le maître intervient relativement peu. Quand il le fait, c'est principalement pour réguler les échanges et les faciliter. Ce n'est pas parce que les élèves ne sont pas attentifs, c'est plutôt parce qu'ils sont passionnés. Ainsi quand un élève se répète trop, quand plusieurs parlent en même temps, si un propos déclenche des réactions confuses, le maître prend la parole pour demander une meilleure qualité d'écoute, pour permettre à un élève interrompu de poursuivre ses explications, pour donner la parole à un autre qui la souhaite depuis un certain temps ou même pour solliciter certains qu'il sent en retrait. Ces interventions peuvent être fermes mais ne trahissent aucun agacement de la part du maître, il dit assez souvent un mot bienveillant – *merci, bien* – ou manifeste publiquement son intérêt pour les propos échangés. Nous avons ainsi relevé six remerciements (n° 18, n° 19, n° 38, n° 42) et cinq valorisations des explications des élèves, quatre fois avec l'adjectif *intéressant*, une fois avec *important* (n° 42 et n° 46).

En plus de ces encouragements explicites, d'autant plus marquants pour les élèves concernés qu'ils ne sont pas systématiques, il évite d'interrompre un élève pour le corriger – cela ne ferait qu'accentuer le caractère haché de certaines prises de parole – il laisse aussi les échanges s'installer entre les interlocuteurs (n° 30 à n° 38). Ainsi les élèves se répondent souvent directement. Des mots comme *calcul, ajouter, enlever, réfléchis* utilisés par l'un sont repris presque aussitôt par un autre. Les échanges sont rapides, vifs. Certes les élèves s'interrompent mais ils s'écoutent aussi comme en témoignent les longues interventions des uns ou des autres, ou même l'aide que Shoriane a reçue de Jordan (n° 17) quand elle ne trouvait plus le mot *égalité*. Cette spontanéité, cette liberté peuvent aller jusqu'à la polémique : les accusations mutuelles de manque de réflexion, comme par exemple entre Leila et Shoriane, sont alors stoppées par le maître qui fait revenir les élèves sur un terrain purement explicatif (n° 23 à n° 25).

Nous constatons aussi que le maître intervient très peu sur le fond sans que pour autant les élèves digressent. Quand il tente d'induire une discussion sur l'égalité « $17 - 22 = 5$ », il constate son insuccès, abandonne son intention sans l'annoncer et accepte de débattre sur la validité de la réponse 39, puisque plusieurs élèves se sont déjà prononcés sur ce sujet pendant la lecture des affiches et que Shoriane demande fortement la parole. En outre, il ne communique pas son avis sur les réponses. En cours de débat, il ne précipite pas non plus la réflexion en saisissant une bonne idée dès qu'elle apparaît comme s'il la laissait murir ou faire son chemin, comme s'il ne voulait ni influencer le débat ni le casser trop tôt. Par exemple, le débat est déjà bien avancé quand il recentre l'attention de la classe sur la question de l'énoncé (n° 42). Or Jordan rappelle la question à Shoriane dès son intervention n° 20; Leila et Jordan vont réitérer ce rappel plusieurs fois avant la reprise du maître. La qualité d'ailleurs des remarques de ses élèves l'encourage à rester neutre, lui donne confiance pendant un certain temps en leur capacité à convaincre Shoriane.

En fait, le maître demande essentiellement des explications. Il est intéressant de noter qu'il a utilisé deux formulations différentes. Dans ses interventions n° 1 et n° 12, ou pendant son dialogue final avec Shoriane, il demande aux élèves du groupe D d'expliquer *pourquoi* ils ont écrit « $17 - 22 = 5$ » ou à Shoriane

si elle sait *pourquoi* elle a écrit 5 juste à côté de la question sur son brouillon. Dans les deux épisodes les demandes ont été infructueuses. Dans toutes les autres demandes d'explication relevées sauf une adressée à Jordan (n° 44), il propose simplement d'expliquer *le travail, autre chose, un point de vue* (les n° 14, n° 18, n° 25, n° 38). Ne peut-on pas considérer cette demande comme celle d'une forme atténuée d'explication, moins précise, proche du commentaire? Et donc ne peut-on voir là une manière encore de faciliter les prises de parole des élèves?

Quels sont les effets d'une telle gestion? Nous avons déjà signalé la grande implication des élèves et évalué la grande pertinence de leurs analyses et les limites de leurs arguments (cf. le § 5.3.). Ils se sont vraiment approprié la tâche de validation des réponses, ils ont montré jusqu'où ils pouvaient aller, c'est-à-dire assez loin, sans y être trop guidés. Le débat aurait-il pu être plus structuré? Moins long? Certains maîtres auxquels des extraits de la séance ont été montrés ont pu le penser. Nous savons deux choses. D'une part, l'espoir du maître que Shoriane se souvienne avoir mis les deux réponses 5 et 39 sur son brouillon, situation très particulière et propre à ce débat, a contribué à retarder ses interventions magistrales; les débats ne sont pas toujours aussi longs dans cette classe. D'autre part, la structuration souhaitable sur ce type de problèmes et sur les locutions exprimant la comparaison de grandeurs dans les problèmes est venue dans les séances suivantes.

6. BILAN ET PERSPECTIVES

Nous nous demandions, avant le travail dans les classes, si des élèves de CE1, pouvaient débattre de leur travail. Est-ce qu'un élève peut, à propos du travail d'un autre élève, d'un groupe, demander des explications, formuler des doutes sur la validité de la solution, voire la contester en argumentant? Réciproquement, un élève peut-il, à propos de son propre travail ou celui d'un groupe, répondre à une demande d'explications, balayer les doutes, défendre sa solution ou convaincu, changer de point de vue, reconnaître son erreur?

Deux des trois séances enregistrées ont permis d'observer de tels événements. Elles ont montré des élèves en train de débattre sur des aspects essentiels des mathématiques. Dans la première classe, ce fut brièvement, à propos de la formulation écrite d'une démarche exacte mais contestée. Dans la troisième classe, un long débat s'est développé, de manière plus attendue, sur la validité d'une réponse erronée fermement défendue. Par contre, dans la seconde classe, les élèves ont fait des remarques pertinentes mais n'ont pas débattu alors que deux groupes d'élèves avaient proposé une réponse fausse. Nous avons fait des hypothèses sur les origines de la disparité de ces observations. Elles sont multiples : des représentations plus ou moins explicites que les maîtres peuvent avoir de leur rôle et aussi d'un débat, au risque identitaire pour un élève d'avoir à soutenir une démarche minoritaire dans la communauté que constitue la classe en passant par les effets mêmes de la recherche sur les acteurs observés, maîtres ou élèves. Nous ne pensons d'ailleurs pas avoir épuisé l'analyse. Nous ne croyons pas non plus que tous les paramètres en jeu soient contrôlables, que leurs effets puissent tous être anticipés.

Ces séances nous ont fourni des exemples des effets que peut avoir le débat dans l'enseignement des mathématiques. Dans la première classe, il a permis de révéler au maître, à la classe, que les élèves n'avaient pas tous les mêmes rapports personnels aux écritures mathématiques et à leurs usages, et que cela pouvait avoir des incidences non seulement sur les jugements que certains portaient sur les travaux des autres dans les phases de validation mais aussi sur les types de démarches qu'ils s'autorisaient eux-mêmes à suivre. Dans la troisième classe, le débat a obligé les élèves à adapter leurs stratégies argumentatives, ou du moins à les diversifier, même s'ils ne sont pas parvenus à se convaincre mutuellement. Ceux qui avaient trouvé la bonne réponse ont d'eux-mêmes cessé de répéter leurs propres procédures pour faire des hypothèses de plus en plus fines sur l'origine de l'erreur des autres élèves. Dans les deux cas, nous sommes au cœur des apprentissages mathématiques : l'enjeu est à chaque fois d'objectiver ce qui conduit à «faire faux». Nous sommes plutôt confiants quand nous pouvons observer que les élèves eux-mêmes assument cet enjeu.

Est-ce à dire que seul le débat collectif permet d'atteindre ou de viser de tels résultats? Nous ne le soutenons pas. Nous voulons néanmoins poursuivre nos recherches sur les rapports entre l'oral et la validation en mathématiques en continuant à travailler sur la gestion des débats mathématiques, en particulier sur l'étayage du maître en cas d'impasse entre les protagonistes et sur la reprise par le maître, au moment du catalogage des méthodes correctes, des points soulevés dans le débat. Il serait souhaitable aussi d'observer les effets de la pratique des débats sur la durée. Par exemple, dans ces séances, nous avons observé des malentendus naitre des usages mal contrôlés de mots courants comme *ajouter*, *enlever*, *calculer*, *résultat*, *réponse*; plus généralement nous avons vu des élèves manquer de vocabulaire technique mathématique au point d'en être gênés dans leurs interventions; nous les avons sentis beaucoup plus enclins à *expliquer comment* ils ont procédé qu'à *expliquer pourquoi* ils ont choisi leur démarche. Il serait intéressant de savoir si ces phénomènes persistent dans des classes où des débats sont régulièrement organisés.

BIBLIOGRAPHIE

- BRISSIAUD R., CLERC P., OUZOULIAS A.(1992) : *J'apprends les maths CE1*, Retz.
- BRISSIAUD R., CLERC P., OUZOULIAS A.(1992) : *J'apprends les maths CE1; livre du maître*, Retz.
- BROUSSEAU G.(1986) : Fondements et méthodes de la didactique des mathématiques. *Recherches en didactique des mathématiques*, Vol 7.2.
- CHARNAY R.(1996) : *Pourquoi des mathématiques à l'école?* ESF.
- FAVRAT J-F., VASSELON J. (1999) : *Maths CE1*, Delagrave.
- FAVRAT J-F., VASSELON J. (2000) : *Maths CE1; guide pédagogique*, Delagrave.
- FAYOL M. (1990) : *L'enfant et le nombre; du comptage à la résolution de problèmes*, Delachaux et Niestlé.

- LEGRAND M. (2001) : *Sciences, enseignement, démocratie et humanisme*. Actes du XXVII^e colloque inter-IREM des formateurs et professeurs de mathématiques chargés de la formation des maitres, IREM de Grenoble.
- VERGNAUD G. (1981) : Quelques orientations théoriques et méthodologiques des recherches françaises en didactique des mathématiques. *Recherches en didactique des mathématiques*, Vol 2.2.