

# Analyse des interactions entre enfants en situation de tutorat portant sur des problèmes mathématiques de type multiplicatif

Marcel Crahay  
Geneviève Hindryckx  
Martine Lebe

---

*La plupart des études sur les interactions dans le tutorat se fondent sur le postulat que le tuteur base son action sur les erreurs de l'élève, adoptant ainsi une stratégie de rétroaction. Or, en observant 30 dyades dans lesquelles les tuteurs corrigent les exercices d'arithmétique des élèves, nous remarquons que, dans une large mesure, les tuteurs adoptent des stratégies proactives. En particulier, durant cette phase de correction, c'est le tuteur qui dirige tous les échanges qui ont lieu. À travers leurs conseils, leurs questions, leurs sollicitations, ils influencent les orientations des élèves, pour les guider vers l'élaboration de réponses correctes. Cela permet au tuteur d'offrir un retour positif. En conséquence les apprenants se concentrent sur des tâches d'exécution : les 4/5 de leur action et les 3/4 de leur conduite verbale consistent à élaborer des réponses et à exécuter des calculs. Les modes d'interaction ne sont pas radicalement différents pendant la phase d'application : les tuteurs et les élèves résolvent des exercices nouveaux. Les stratégies proactives des tuteurs sont simplement un peu moins dominantes. Parallèlement la conduite des apprenants est un peu plus autonome et ils élargissent leur champ d'action, qui ne change pas en nature. En bref, les tuteurs s'appuient majoritairement sur une stratégie proactive (ils guident pas à pas l'approche des apprenants). En conséquence ils favorisent l'apprentissage non explicité de ces méthodes d'approche. Ce genre de tutorat est efficace : une progression est observée entre le pré-test et le post-test pour la plupart des élèves. En conclusion les implications de ces observations sont discutées en ce qui concerne la théorie de l'échafaudage et plus largement, la théorie des processus en groupe qui favorisent l'apprentissage.*

---

**Mots-clés :** tutorat, étayage, interactions entre enfants, apprentissage.

## INTRODUCTION

Les élèves peuvent apprendre par l'intermédiaire de leurs interactions. La conviction des anciens pédagogues (Dewey, 1900 ; Freinet, 1964 ; Kilpatrick, 1922 ; etc.) s'est muée en certitude scien-

tifique au cours de la seconde moitié du XX<sup>e</sup> siècle. Désormais, on dispose d'un éventail important de recherches attestant de l'efficacité tant de l'apprentissage coopératif que du tutorat (pour une recension de ces études, cf. Crahay, 1999 et 2000).

Les observations réalisées par les chercheurs en éducation s'accordent parfaitement avec les recherches psychologiques soulignant le rôle joué par les interactions de tutelle – conceptualisées par Bruner (1996) en termes de mécanismes d'étayage – dans le développement psychologique. S'inscrivant dans la foulée de la théorie de Vygotsky et/ou de Bruner, de nombreux chercheurs s'intéressent à la nature des régulations qui, exercées par les enfants entre eux, débouchent sur l'apprentissage des uns et des autres (notamment, Beaudichon *et al.*, 1988 ; Berzin *et al.*, 1985 ; Verba et Wynnkamen, 1992 ; Ellis et Rogoff, 1982 ; Radsiszewska et Rogoff, 1988 ; Foot, Shute *et al.*, 1992).

Selon Vedder (1985), la relation d'aide entre pairs doit remplir cinq conditions pour être efficace. Webb (1989) ajoute une première et une dernière conditions à celles formulées par Vedder, ce qui aboutit à la liste suivante :

1. L'élève (ou l'étudiant) qui reçoit l'aide doit en éprouver lui-même la nécessité ;
2. L'aide reçue doit être pertinente : répondre précisément à une conception erronée de l'apprenant ou à un manque de compréhension de sa part ;
3. L'aide offerte doit être d'un niveau d'élaboration approprié à la demande de l'apprenant ;
4. L'aide doit être fournie dans un intervalle de temps relativement court par rapport au moment de la demande d'aide ;
5. L'apprenant doit comprendre l'explication donnée ;
6. L'apprenant doit avoir l'opportunité d'utiliser l'explication reçue pour résoudre le problème d'origine ou d'autres analogues ;
7. L'apprenant doit utiliser cette opportunité.

Webb (1989, 1991, 1996) attache une importance particulière à la troisième des conditions énumérées ci-dessus. Ceci la conduit à envisager trois situations initiales.

1. L'apprenant présente une difficulté substantielle pour résoudre le problème. Il commet une erreur importante ou pose une question qualifiée de haut niveau. Dans ce cas, il importe que le tuteur fournisse une explication qualifiée de *très élaborée* (c'est-à-dire portant sur la manière de résoudre le problème). Sans pour autant assurer l'effet de cette aide tutorielle, elle constitue néan-

moins la seule voie possible vers la résolution correcte du problème et, partant, vers l'apprentissage.

2. L'apprenant peut demander une information spécifique, ce qui revient à poser une question de bas niveau. Dans ce cas, une aide de niveau *peu élaboré* peut suffire à rendre le pupille capable de résoudre le problème. Corriger la réponse du pupille, donner directement la réponse du problème ou fournir une information ponctuelle sont des aides de niveau *peu élaboré*.

3. Enfin, le pupille peut ne manifester aucun signe de difficulté : il ne fait aucune erreur et/ou ne pose aucune question. Il est donc susceptible d'aboutir par ses propres moyens à la solution du problème.

Passant en revue 19 études portant sur les effets d'apprentissage des interactions tutorielles, Webb (1989) constate que peu d'entre elles ont étudié de façon suffisamment précise les conditions d'efficacité des aides fournies. Dans la plupart des cas, les chercheurs se sont attachés à calculer des corrélations entre certains comportements produits par le tuteur et les gains observés chez les pupilles. Tirant un parti maximal de ces études, Webb formule trois observations qui la conduisent à proposer trois hypothèses à confirmer par des travaux futurs :

1. Lorsqu'un individu en difficulté reçoit une aide d'un niveau d'élaboration inférieur à celui requis, les corrélations avec la performance sont négatives. Ainsi, donner directement la bonne réponse à un apprenant qui pose des questions sur la manière de résoudre le problème, semble contre-productif.

2. Lorsqu'un individu en difficulté reçoit une aide de haut niveau d'élaboration, le succès n'est pas automatique. Webb suppose alors que l'explication fournie manquait de pertinence ou d'intelligibilité. Il se peut encore que l'apprenant n'ait pas suffisamment intériorisé l'explication reçue.

3. L'obtention d'une information simple (aide peu élaborée) est régulièrement corrélée avec les gains de performance. Une aide ponctuelle s'avère donc généralement efficace.

Dans une revue ultérieure de la littérature, Webb et Palinscar (1996) confirment le caractère contrasté des résultats de recherche. Si une majorité d'études rapportent des corrélations significa-

tives entre les explications élaborées et les gains d'apprentissage ainsi que des corrélations non significatives entre les explications non élaborées et ce même critère (Webb, 1989 et 1991 pour un tableau synoptique), d'autres observent une relation positive entre ces explications simples et les gains (Webb, 1992 ; Webb et Farivar, 1994 ; Webb et Fall, 1995). Pour Webb et Palinscar (1996), les données actuellement disponibles ne permettent ni de confirmer ni de réfuter les hypothèses formulées par Webb en 1989. Elles en appellent, par conséquent, à de nouvelles recherches s'appuyant sur une observation plus fine des interactions entre pairs. C'est dans cette perspective que s'inscrit la recherche présentée ici.

Plus précisément, il s'agit de mettre les hypothèses de Webb à l'épreuve des faits dans une situation d'interactions fortement structurée : le tutorat. En effet, il convient de clairement distinguer le contexte de l'apprentissage coopératif qui s'accorde et même privilégie les interactions symétriques du contexte du tutorat qui contraint les partenaires à des interactions dissymétriques. Dans le modèle de Webb, l'interaction sociale efficace présente deux caractéristiques supposées efficaces :

1. Les explications de celui qui sait se greffent sur les questions et/ou erreurs de celui qui ne sait pas. On parlera, dans ce cas, de *tactiques rétroactives* : réagissant aux erreurs de son partenaire et/ou à ses questions, celui qui sait fournit une explication.

2. L'aide efficace passe par l'explicitation des démarches et procédures et/ou l'explication des concepts, en particulier quand le partenaire présente des difficultés importantes.

À l'approche réactive ou rétroactive définie ci-dessus, on peut opposer une approche proactive, susceptible d'apparaître dans la situation de tutorat : le tuteur guide pas à pas les démarches de l'apprenant de manière à éviter qu'il commette des erreurs. Dans cette perspective, l'apprentissage se réaliserait du simple fait d'accomplir une tâche ou de résoudre un problème sous la tutelle

d'un expert, ce dernier se souciant moins d'expliquer le pourquoi des démarches que de piloter celles du novice. Ici, le novice apprendrait à résoudre des problèmes en agissant, avec un minimum de tâtonnements, sous le guidage de l'expert. Notons que Webb elle-même signale qu'il est possible que des aides peu élaborées soient suffisantes à rendre efficace l'interaction tutorielle.

L'objet de la présente recherche est d'étudier dans quelle mesure les tuteurs recourent à des tactiques rétroactives versus à des tactiques proactives et dans quelle mesure les unes ou les autres favorisent l'apprentissage des pupilles.

Avant d'analyser spécifiquement ces questions par l'analyse des interactions tutorielles, on s'assurera de ce que les séances de tutorat n'aient pas d'effets négatifs sur les tuteurs, mais bien des effets bénéfiques sur les performances de la majorité des pupilles. Il convient également de vérifier que les tuteurs aient réellement assumé un guidage pédagogique.

## MÉTHODE DE RECHERCHE

Soixante enfants issus de trois classes de 5<sup>e</sup>-6<sup>e</sup> primaire (classes composites) d'une école de la région liégeoise ont participé à l'expérience. Ils proviennent en majorité d'un milieu favorisé ; 33 d'entre eux sont en 5<sup>e</sup> primaire et 27 en 6<sup>e</sup>. L'âge des enfants varie entre 9 ans 10 mois et 13 ans 2 mois, la moyenne étant de 11 ans 2 mois.

Un plan classique prétest/post-test a été adopté. Un post-test différé complète le dispositif schématisé ci-dessous.

L'expérience a duré trois semaines, à raison d'une semaine pour chaque classe. Elle s'est déroulée dans le courant des mois de février-mars. Le post-test différé (post-test 2) a été administré un mois après le premier. La durée totale du travail sur le terrain est de sept semaines, si l'on compte les post-tests différés.

Prétest ==>	Traitement ==>	Post-test immédiat ==>	Post-test différé
-------------	----------------	------------------------	-------------------

Le prétest, administré collectivement dans chacune des classes, comporte 4 x 3 problèmes arithmétiques de type multiplicatif : 3 problèmes d'échelle, 3 problèmes de vitesse, 3 problèmes impliquant la règle de trois et 3 problèmes de combinaison.

Chaque problème est noté sur 2 points : 1,5 pour une mise en équation correcte et 0,5 point pour une réponse correcte. Un total, coté sur 6 (puisque'il y a 3 énoncés par type de problème), est calculé pour chaque enfant par type de problèmes. Cette notation met évidemment l'accent sur la performance, au détriment d'une évaluation de la compréhension qu'ont les enfants des concepts sous-jacents aux problèmes.

Les dyades tuteur-pupille sont formées sur base des résultats au prétest. Tout enfant ayant 2 points ou moins sur 6 à tel type de problèmes est susceptible de devenir pupille. Tout enfant ayant 5 points ou plus sur 6 à tel type de problème est susceptible d'être choisi comme tuteur.

Les dyades étant constituées, les séances de tutorat commencent. Elles ont lieu les deuxième, troisième et quatrième jours de la semaine dans un local isolé de l'école. Elles portent chacune sur un type de problème spécifique auquel le pupille a échoué (2 ou -) lors du prétest tandis que le tuteur avait réussi (note de 5 au moins).

Avant chaque séance, l'expérimentatrice appelle le tuteur pour un bref entretien. Elle lui présente sa feuille de prétest et lui explique que, maîtrisant un certain type de problème, il lui est demandé d'aider un camarade à comprendre ce type de problème auquel il a échoué lors du test. Elle lui communique le nom du pupille et l'invite à reconsidérer les problèmes qu'il va devoir expliquer. L'expérimentatrice relit donc ces problèmes avec le tuteur et lui demande d'expliquer comment il a procédé pour trouver la solution. Elle numérote les problèmes afin que le tuteur les présente dans un ordre précis. Elle montre ensuite la feuille du pupille et précise au tuteur qu'il lui faut *corriger* les exercices du pupille avec lui. Cette première partie de la séance est appelée *phase de correction*. Elle lui fournit ensuite une feuille – dite feuille d'application – sur laquelle sont présentés trois nouveaux problèmes du même type que ceux discutés précédemment. Ces exercices ont pour but de donner au pupille l'occasion d'utiliser l'explication reçue (condition 6 de Vedder et Webb). Cette seconde partie de la

séance est appelée *phase d'application*. Enfin, l'expérimentatrice lit les trois nouveaux problèmes à haute voix et demande au tuteur, après la lecture de chacun d'eux, comment il faut faire pour trouver la solution. Une fois la procédure correcte identifiée par le tuteur, l'expérimentatrice l'invite à aller chercher « son » pupille en classe.

Le dernier jour de la semaine, les enfants de la classe qui ont participé à une séance de tutorat reçoivent un post-test comportant trois problèmes du type de ceux ayant fait l'objet de l'interaction tutorielle. Un mois après le premier post-test, un second post-test est organisé. Il porte à nouveau sur le type de problème concerné par l'interaction. Les post-tests ont été corrigés de la même façon que les prétests.

## TECHNIQUE D'ANALYSE DES INTERACTIONS ENTRE ENFANTS

Toutes les séances de tutorat ont été filmées. Chacune des interactions a été analysée à l'aide d'une grille d'observation. Celle-ci prévoit un codage distinct pour le tuteur et pour le pupille, mais aussi un codage distinct pour la phase dite de correction et pour celle dite d'application. La grille d'observation s'articule autour de cinq grandes catégories de conduites :

- A. Les comportements d'amorce, c'est-à-dire les comportements visant à préciser la nature de la tâche à accomplir ;
- B. Les sollicitations d'action, c'est-à-dire les conduites par lesquelles un enfant tente de faire produire une démarche à l'autre enfant ;
- C. Les conduites verbales regroupent les réponses, les calculs réalisés à voix haute, les rappels quant aux consignes ou à la nature des problèmes, mais aussi les explications, les argumentations, les justifications, ... ;
- D. Les actions ou les démarches de résolution du problème ;
- F. Les feedbacks, c'est-à-dire les conduites par lesquelles un enfant évalue une action ou une conduite verbale de l'autre.

Pour l'essentiel, les sous-catégories correspondent à l'objet sur lequel portent les conduites. Eu égard aux problèmes à résoudre, nous avons distingué les objets suivants :

1. Énoncé et/ou données à traiter ;
2. Démarche à mettre en place ;
3. Calcul à effectuer ;
4. Réponse à produire ;
5. Phrase-réponse à rédiger ;
6. Argumentation, justification, explication.

Cette décomposition en fonction de l'objet se retrouve au sein de toutes les catégories, hormis les comportements d'amorce. D'autres catégories ont dû être ajoutées à ce schéma afin de rendre compte de l'ensemble des comportements observés.

Par ailleurs, eu égard à la problématique théorique abordée ci-devant, des regroupements de catégories ont été effectués de façon à étudier la fréquence respective des tactiques rétroactives et proactives. Ceux-ci seront explicités plus loin.

Un indice de fidélité intercodage a été calculé. Cent comportements tirés au hasard ont été codés deux fois par la même chercheuse à deux moments différents (espacés de trois semaines). La concordance entre les deux codages est de 96 %.

## ÉVOLUTION DES PERFORMANCES DES ÉLÈVES

L'évolution des scores des pupilles aux différents tests se ramène à cinq cas possibles c'est-à-dire à cinq profils d'évolution.

1. Les pupilles qui obtiennent le score maximal aux deux post-tests et qui, donc, ont fortement progressé depuis le prétest.

(Soit les pupilles 7, 8, 9, 10, 12, 14, 16, 17, 18, 19, 22, 23, 26, 27 et 28)

2. Les pupilles qui améliorent progressivement leurs scores au fil des différents tests. Alors qu'ils ont un score égal ou inférieur à 2 au prétest, ils obtiennent un score entre 3,5 et 4 au post-test 1 et un score proche de 6 au post-test 2.

(Soit les pupilles 2, 3, 4, 6, 13, 20 et 24)

3. Trois pupilles ont un score proche de 6 au post-test 1, mais obtiennent un score légèrement inférieur au post-test 2 (15, 29 et 30). Ils voient donc leurs scores diminuer légèrement (2 points) entre les deux post-tests.
4. Trois autres (1, 11 et 25) subissent une régression importante (4 points) entre les deux post-tests.
5. Les pupilles 5 et 21 stagnent. Le pupille 5 obtient 0 au post-test 1 et 2 au post-test 2, tandis que le pupille 21 obtient 0 aux deux post-tests.

L'évolution des 15 pupilles du profil 1 mais aussi celle des 7 du profil 2 peut être qualifiée de positive. Celle des pupilles du profil 3 constitue un cas intermédiaire : les fluctuations de scores des pupilles 15, 29 et 30 peuvent être raisonnablement considérées comme des manifestations d'erreurs de mesure. L'évolution des scores des élèves 1, 11 et 25 laisse penser que les acquis de la séance tutorielle étaient superficiels et, partant, n'ont pas résisté à l'usure du temps. Enfin, il est clair que les pupilles 5 et 21 n'ont pas progressé au cours des séances de tutorat (1). Globalement, il apparaît que la grande majorité des séances de tutorat ont été efficaces.

## RÉPARTITION DES RÔLES PENDANT LES DEUX PHASES DU PROCESSUS TUTORIEL

Avant toute autre analyse, il importe de s'assurer, d'une part, que les tuteurs ont rempli leur fonction de guidage et, d'autre part, que la décomposition du processus tutoriel en deux phases – correction puis application – a été mise en place de façon appropriée. Ceci est facile à vérifier. En effet, les consignes données aux tuteurs les incitaient à piloter l'activité des pupilles au cours de la phase de correction avant de les inciter à résoudre de façon aussi autonome que possible les problèmes de la feuille d'application. Le respect de ce canevas doit immanquablement se traduire au niveau comportemental : les tuteurs devaient se montrer présents sur le plan interactif pendant les deux phases, et, plus particulièrement, pendant la première.

Le tableau I présente les fréquences de comportements par catégorie générique et par phase, pour les tuteurs et les pupilles.

Tableau I – Fréquences totales et moyennes des comportements émis par les tuteurs et les pupilles durant les phases de correction (C) et d'application (A)

	Correction		Application		Total		
	Tuteur	Pupille	Tuteur	Pupille	Tuteur	Pupille	T + P
<b>Amorce</b>	103	0	34	0	137	0	234
<b>Sollicitations</b>	184	2	115	0	299	2	301
<b>Conduites verbales</b>	266	191	141	189	407	380	787
<b>Actions</b>	154	221	111	384	265	604	870
<b>Feedbacks</b>	110	0	133	0	243	0	243
<b>Autres</b>	25	21	13	10	38	31	69
<b>Totaux</b>	<b>842</b>	<b>435</b>	<b>547</b>	<b>583</b>	<b>1389</b>	<b>1018</b>	<b>2407</b>
<b>Moyenne (2)</b>	<b>28,07</b>	<b>14,5</b>	<b>18,23</b>	<b>19,43</b>	<b>46,3</b>	<b>33,93</b>	

Les amorces, les sollicitations d'actions et les feedbacks sont le propre des tuteurs ; ce sont quasi exclusivement eux qui produisent ces types de comportements. À l'opposé, les actions sont majoritairement produites par les pupilles (69,5 %). Seules les conduites verbales s'observent chez les deux partenaires, selon des proportions proches (52 % pour les tuteurs et 48 % pour les pupilles). En définitive, les rôles de tuteur et de pupille sont nettement marqués. Les premiers amorcent la résolution de tous les problèmes, ils sollicitent les actions, formulent tous les feedbacks et prennent en charge une part importante des conduites verbales ; ce faisant, ils produisent 58 % de l'ensemble des conduites interactives. Les seconds se réservent la production des actions (soit 25 % de l'ensemble des conduites observées) et produisent un peu plus de la moitié des conduites verbales (soit 15,8 % du total des conduites).

La fréquence totale des comportements interactifs produits par les tuteurs est supérieure à celle des pupilles pour la phase 1 alors que le rapport tend à s'inverser pour la phase 2. Ce fait d'ensemble est imputable aux conduites verbales, pour lesquelles le rapport passe de 266/191 à 141/189 et, dans une moindre mesure, aux actions (de 154/221 à 111/384). En effet, le nombre d'actions effectuées par les tuteurs diminue lors du passage de la phase 1 à la phase 2, alors que la tendance opposée s'observe pour les pupilles.

## COMMENT LES TUTEURS ENSEIGNENT

L'analyse détaillée des protocoles d'observation permet de dresser un portrait d'ensemble des pratiques d'enseignement des tuteurs. Ceux-ci amorcent l'activité en montrant le problème à résoudre. Ils dirigent la démarche des pupilles en les invitant à lire l'énoncé, à écrire les données du problème, à verbaliser une démarche de résolution, à effectuer un calcul, à produire une réponse ou encore à formuler une « *phrase-réponse* ». L'essentiel de leurs conduites verbales consiste à dire aux pupilles ce qu'il faut faire et, lorsque le canal verbal se révèle inopérant, ils agissent à leur place. Enfin, les tuteurs formulent un nombre de feedbacks positifs largement supérieur aux feedbacks négatifs, ce qui laisse supposer que les pupilles commettent peu d'erreurs. Bref, tout semble indiquer que les tuteurs privilégient un guidage proactif. C'est ce que confirment les données présentées au tableau II. Il détaille les différentes catégories qui, selon nous, relèvent d'un guidage proactif et, à l'opposé, celles qui correspondent aux tactiques rétroactives.

Les tactiques appelées ici *proactives* représentent plus de 69 % de l'ensemble des conduites interactives des tuteurs ; celles-ci représentent la même proportion en phase de correction qu'en phase d'application. Les tactiques rétroactives au cours desquelles les

Tableau II – **Tactiques proactives et rétroactives exercées par les tuteurs durant les phases de correction (C) et d'application (A)**

	<b>Tactiques proactives</b>			
	C	A	Total	% (4)
Montre le problème à effectuer	86	34	120	9,4
Invite à lire l'énoncé ou à écrire les données du problème	19	13	32	2,5
Invite à verbaliser une démarche	43	37	80	6,3
Invite à effectuer un calcul	48	26	74	5,8
Invite à produire une réponse ou une phrase-réponse	31	18	49	3,8
Dit ce qu'il faut trouver ou les données à traiter	100	51	151	11,8
Dit la démarche à mettre en place ou le calcul à effectuer	61	24	85	6,7
Formule la réponse ou la phrase-réponse	43	25	68	5,3
Effectue et/ou écrit le calcul	29	14	43	3,4
Écrit ou dessine les données, la réponse ou la phrase réponse	51	32	83	6,5
Approbation	74	102	176	13,8
<b>Total des tactiques proactives</b>	<b>585 (69 %)</b>	<b>376 (69 %)</b>	<b>961</b>	<b>69 %</b>
	<b>Tactiques rétroactives</b>			
	C	A	Total	%
S'informe des erreurs de l'autre ou annonce le type de problème pour lequel le pupille a éprouvé des difficultés	17	0	17	1,3
Invite le pupille à exprimer sa compréhension ou son incompréhension	31	15	46	3,6
Argumente, explique, résume, synthétise, met en évidence des ressemblances	62	40	102	8,0
Aide l'autre à effectuer un calcul	20	22	42	3,3
Vérifie ce que l'autre a écrit ou dessiné	7	3	10	0,7
<b>Total des tactiques rétroactives</b>	<b>137 (16 %)</b>	<b>80 (15 %)</b>	<b>217</b>	<b>16 %</b>
<b>Désapprobations</b>	29	28	57	

tuteurs expliquent, argumentent, etc. représentent à peine 16 % de l'ensemble des comportements des tuteurs (3). Les désapprobations, quant à elles, correspondent à 4 % de cet ensemble.

### CE QUE FONT LES PUPILLES

En séance de tutorat, les conduites des pupilles se concentrent à l'intérieur de deux catégories : les conduites verbales et les actions.

Plus de deux tiers (73,2 %) des **conduites verbales des pupilles** sont concentrées soit sur le calcul (36,3 %), soit sur la réponse (30 %), soit sur la *phrase-réponse* (6,9 %). Chez les tuteurs, le même ensemble de conduites représente 37,5 %. Comparativement aux tuteurs, la fréquence des argumentations, des justifications, des explications, des résumés ou encore des mises en évidence de ressemblances entre problèmes émis par les pupilles est faible : 1,6 % chez les pupilles pour 25,1 % chez les tuteurs. Il est également rare que les pupilles verbalisent les données du problème ou disent ce qu'il faut trouver : 8,4 % chez eux pour 34,1 % chez les tuteurs. En revanche, les pupilles communiquent fréquemment leur compréhension ou incompréhension (14,2 % pour 0 chez les tuteurs). Bref, la participation verbale des pupilles aux échanges tutoriels se distingue nettement de celle des tuteurs.

Le nombre de conduites verbales incorrectes est nettement plus important chez les pupilles que chez les tuteurs : il est de 69 chez les premiers (soit 24 %) alors qu'il est de 2 chez les seconds (1,3 %). Il convient, toutefois, de souligner que, même chez les pupilles, les conduites verbales correctes sont supérieures aux incorrectes ; le ratio est de trois conduites verbales correctes pour une incorrecte. Ceci va dans le sens décrit ci-dessus : les tuteurs exercent essentiellement un mode de régulation proactive qui évite aux pupilles de commettre un nombre important d'erreurs.

Si le nombre de conduites verbales incorrectes des pupilles frôle le seuil de 25 %, il n'en va pas de même en ce qui concerne leurs **actions** : les

pupilles produisent très peu d'actions incorrectes (5,6 %).

Par ailleurs, plus de la moitié des actions des pupilles ont trait au calcul : 52 % exactement. Si l'on ajoute les 28 % qui consistent à écrire une réponse (22 %) ou une phrase-réponse (5,9 %), on rend compte de 80 % des actions des pupilles.

### EXISTE-T-IL DES MODALITÉS INTERACTIONNELLES CONTRASTÉES ?

On ne peut exclure que certaines dyades aient fonctionné de façon particulière par rapport au profil d'ensemble qui se dégage des analyses précédentes. Ainsi, peut-on se demander si certains tuteurs n'ont pas privilégié les tactiques rétroactives, même s'il apparaît que la tendance générale va dans le sens opposé. Si cette éventualité s'observe dans quelques cas, il serait normal de relever, de la part du pupille, un taux d'erreurs (tant au niveau de ses conduites verbales que de ses actions) plus élevé que dans les autres dyades, puisque la logique même de cette modalité de régulation accorde la priorité à ses tâtonnements.

Afin d'examiner ces hypothèses, nous avons étudié la fréquence, dyade par dyade, et pour chacune des phases, de sept paramètres, trois relatifs aux tactiques adoptées par les tuteurs et quatre relatifs aux conduites verbales et aux actions des pupilles.

Tuteurs	Pupilles
1. Le nombre de tactiques proactives (Rég. proa.) ;	4. Le nombre de conduites verbales correctes (CV corr.) ;
2. Le nombre de tactiques rétroactives (Rég. rétr.) ;	5. Le nombre de conduites verbales incorrectes (CV inc.) ;
3. Le nombre de désapprobations (Dés.) ;	6. Le nombre d'actions correctes (Act. corr.) ;
	7. Le nombre d'actions incorrectes (Act. inc.).

La variabilité des interactions en fonction de la consigne associée à la phase est grande. Ce qui conduit à supposer l'existence de corrélations de faible amplitude entre les mêmes paramètres observés dans les deux phases. C'est ce que confirment les calculs auxquels nous avons procédé (tableau III).

Si l'on traduit ces corrélations en pourcentage de variance expliquée, il apparaît que la fréquence des tactiques proactives pendant la phase de correction explique (au sens statistique) 7 % de celle observée pendant la phase d'application. Ce pourcentage est de 7 % pour les tac-



**Tableau III – Corrélations observées entre les mêmes paramètres observés en phase de correction, d'une part, d'application, d'autre part**

Tactique proactive	Tactique rétroactive	Désapprobation	CV correctes	CV incorrectes	Actions correctes	Actions incorrectes
0,27	0,26	0,05	0,33	0,28	0,10	0,31

**Tableau IV – Corrélations entre sept paramètres interactionnels pendant la phase de correction**

	Rétroactive	Désapprobation	CV correctes	CV incorrectes	Actions correctes	Actions incorrectes
Tactique proactive	0,29	0,14	0,30	0,04	0,10	0,01
Tactique rétroactive		0,41	0,41	0,45	0,37	0,02
Désapprobation			0,47	0,71	0,33	0,31
CV correctes				0,34	0,46	0,14
CV incorrectes					0,28	0,30
Actions correctes						0,61

**Tableau V – Corrélations entre sept paramètres interactionnels pendant la phase d'application**

	Rétroactive	Désapprobation	CV correctes	CV incorrectes	Actions correctes	Actions incorrectes
Tactique proactive	0,53	0,08	0,28	0,23	- 0,10	-0,01
Tactique rétroactive		0,41	0,09	0,48	- 0,11	0,09
Désapprobation			0,02	0,68	- 0,09	0,65
CV correctes				0,25	0,11	-0,19
CV incorrectes					0	0,29
Actions correctes						0

tiques rétroactives, de 11 % pour les conduites verbales correctes, de 8 % pour les conduites verbales incorrectes, de 2,2 % pour les actions incorrectes ; ce pourcentage est inférieur à 1 % pour les désapprobations et les actions correctes. Bref, les mesures observationnelles prises pen-

dant la phase de correction ne permettent guère de prédire la fréquence des interactions de la seconde phase.

Existe-t-il des liaisons entre ces différents paramètres lorsqu'ils sont mesurés au sein d'une même phase ? Les tableaux IV et V fournissent la

valeur des coefficients de corrélation calculés pour répondre à cette question.

Dans les deux phases, la fréquence des conduites verbales incorrectes des pupilles est fortement corrélée avec celle des désapprobations (respectivement 0,71 et 0,68) et, dans une moindre mesure, avec celle des tactiques rétroactives (respectivement 0,45 et 0,48). Assez normalement, on observe une corrélation positive entre les désapprobations et les tactiques rétroactives (0,41 et 0,41). Par ailleurs, conduites verbales correctes et incorrectes des pupilles covarient (0,34 et 0,25). Ce dernier constat s'oppose à l'idée selon laquelle les pupilles qui formulent beaucoup de conduites verbales correctes produisent peu d'erreurs et *vice-versa*.

Les relations entre les conduites verbales et les actions des pupilles sont complexes. Pendant la phase de correction, elles varient dans le même sens, mais ce n'est plus le cas pendant la phase d'application. De façon générale, lorsqu'on examine les corrélations liées aux actions correctes ou incorrectes des pupilles pendant les deux phases, il est malaisé de dégager des tendances communes. Ainsi, on constate une liaison forte entre actions correctes et incorrectes pendant la phase de correction (0,61), ce n'est plus du tout le cas pendant la phase d'application. De même, pendant la phase de correction, les actions correctes covarient positivement avec les tactiques rétroactives, les désapprobations, les conduites verbales correctes et incorrectes. On observe des tendances inverses pendant la phase d'application. En définitive, à cet égard, un seul point commun se dégage : les désapprobations covarient positivement avec les actions incorrectes (0,31 et 0,65).

Il est plus aisé d'interpréter les corrélations liées aux tactiques proactives. Pendant les phases de correction et d'application, la fréquence de celles-ci covarie principalement avec celle des tactiques rétroactives et celle des conduites verbales correctes. Il faut, néanmoins, relever une discordance entre les deux phases : entre tactiques proactives et conduites verbales incorrectes, on observe une corrélation positive pendant la phase d'application et nulle pendant la phase de correction.

Le plus important, dans notre perspective, est la présence de corrélations positives, pour les deux phases, entre tactiques proactives et rétroactives (0,26 et 0,42). En clair, il n'existe pas deux

modalités interactives contrastées : tous les tuteurs adoptent en majorité des tactiques proactives, mais recourent, le cas échéant, à des tactiques rétroactives.

Notons, enfin, qu'il n'a pas été possible de distinguer un profil interactif typique des dyades « efficaces » et un autre qui eût été propre aux dyades « inefficaces ». Autrement dit, on retrouve le même processus tutoriel dans les dyades caractérisées par un progrès dans les performances des pupilles comme dans les autres. Précisément, le profil interactif des dyades 5 et 21 au sein desquelles les pupilles n'ont guère progressé, ne diffère pas de ce qui est observé dans les autres (5).

## DISCUSSION

Les observations recueillies au cours de la présente recherche donnent un tableau net de l'interaction tutorielle, puisque le même profil se retrouve, à quelques variations près, dans toutes les dyades. Les tuteurs privilégient largement les tactiques proactives. En particulier, pendant la phase de correction des exercices auxquels les pupilles ont échoué, tous les tuteurs prennent la direction des échanges. Par leurs amorces, leurs questions et/ou leurs sollicitations, ils pilotent les démarches des pupilles de telle sorte que ceux-ci sont conduits à la bonne réponse en commettant peu d'erreurs ; ce qui permet aux tuteurs de formuler essentiellement des feedbacks positifs. De façon complémentaire, les pupilles se cantonnent dans des conduites d'exécution : quatre cinquièmes de leurs actions et près de trois quarts de leurs conduites verbales ont pour objet l'effectuation d'un calcul ou la production d'une réponse.

Les modalités interactives ne sont pas radicalement différentes pendant la phase d'application. Les tuteurs continuent à privilégier les tactiques proactives par rapport aux tactiques rétroactives. Cependant, l'activité des pupilles s'amplifie nettement ; alors qu'en phase de correction, la fréquence des comportements des tuteurs est quasiment deux fois supérieure à celle des pupilles (respectivement, 842 et 435), le rapport s'inverse légèrement en phase d'application (respectivement, 547 et 583). Ceci laisse supposer que l'activité des pupilles devient plus autonome et, partant, que le guidage des tuteurs est moins prégnant pendant cette seconde phase que pendant la première (6).

D'une façon générale, les tuteurs expliquent peu le pourquoi et le comment des démarches qu'ils prescrivent, cette modalité interactive représentant à peine plus de 2 % de l'ensemble de leurs comportements.

Autre constatation importante : la corrélation positive entre tactiques rétroactives et proactives aussi bien en phase de correction qu'en phase d'application. Ceci signifie que c'est dans les dyades où l'on enregistre le plus de tactiques proactives que l'on note également le plus de tactiques rétroactives.

Quelle est la portée exacte de ces observations ?

Indéniablement, elles ne corroborent que très imparfaitement le modèle théorique de Vedder (1985) complété par Webb (1989). Ce n'est qu'occasionnellement que le tuteur agit au départ des questions du pupille ou de ses erreurs. Il faut reconnaître que les pupilles expriment très rarement leur incompréhension ; ce type d'événement n'est apparu qu'à six reprises. Mais la rareté des questions des pupilles doit – au moins, en partie (7) – être considérée comme une conséquence de la guidance exercée par les tuteurs. Dans la mesure où ceux-ci guident pas à pas les démarches des pupilles, il est logique que les erreurs soient peu fréquentes et, partant, il y a peu d'occasions pour ces derniers de prendre conscience d'une incompréhension éventuelle. Bref, ce qu'il convient avant tout d'expliquer, c'est le comportement des tuteurs.

Très probablement, le profil interactif impulsé par les tuteurs est tributaire du dispositif de recherche adopté. La consigne donnée aux tuteurs consiste à aider les pupilles à *corriger* des exercices. Celle-ci comporte – pensons-nous – deux aspects déterminants. D'une part, elle confie au tuteur la responsabilité du progrès de son camarade ; d'autre part, elle met l'accent sur une amélioration de performances plutôt que sur une avancée dans la compréhension de concepts. Certes, l'expérimentatrice précise que le tuteur doit « *aider son camarade à comprendre les problèmes auxquels il a échoué* », mais le but de performance prédomine puisque le tuteur reçoit la feuille du pupille et constate d'emblée qu'il y a des erreurs à corriger. Bref, il s'agit pour le tuteur de rendre le pupille capable de résoudre des problèmes. Le faire prédomine donc sur le comprendre.

D'une manière générale, la prédominance des tactiques proactives nous paraît être une conséquence logique de la situation de tutorat. Celle-ci impose une structure interactive asymétrique. Les rôles des partenaires sont clairement définis. Le tuteur est investi du statut de celui qui sait ; il reçoit la consigne d'aider son partenaire, ce qui a pour conséquence de lui imposer une responsabilité éducative (celle de veiller à l'amélioration des performances de son camarade). Quant au pupille, il est mis sous la tutelle d'un camarade ; il se place donc légitimement en situation de réaction plutôt qu'en position d'initiative.

La pertinence d'une tactique proactive de la part du tuteur est renforcée par la nature de la tâche : il faut amener le partenaire à un résultat tangible sous la forme d'exercices résolus correctement et, à cet égard, une guidance pas à pas se révèle adaptée.

Car, rappelons-le, la guidance tutorielle de nature principalement proactive s'est montrée efficace, du moins eu égard au critère de progrès adopté : la réussite d'exercices analogues à ceux qui ont été discutés pendant la séance de tutorat. Comme il a été souligné ci-dessus, la notation des réponses des élèves aux post-tests porte uniquement sur le résultat. Elle ne consiste pas en une évaluation de la compréhension qu'ont les enfants des concepts sous-jacents aux problèmes. Bref, il est possible que les pupilles aient appris à *réussir* à résoudre certains problèmes sans *comprendre*. On sait, depuis l'ouvrage de Piaget *Réussir et comprendre* (1974), que cela est possible. Plus exactement, l'expérience montre que le tutorat proactif dont ont bénéficié les pupilles leur a permis de progresser substantiellement dans leurs procédures de résolution de certains types de problèmes mathématiques. On ignore quels effets ont eu ces séances de tutorat sur leur développement conceptuel.

D'autres questions se posent au terme de cette étude. Ainsi, il serait intéressant à l'avenir de comprendre quand et pourquoi les tuteurs recourent aux tactiques rétroactives et quel est l'effet spécifique de cette intervention tutorielle par rapport aux tactiques proactives (8). Est-il exact – comme nous sommes tentés de le supposer – que le guidage proactif du tuteur favorise, chez le pupille, le réglage des procédures et que les épisodes de régulation rétroactive contribuent à la compréhension des concepts et des procédures mis en œuvre dans la situation de résolution de problèmes ?

Enfin, si la majorité des pupilles ont progressé eu égard aux critères adoptés, ce n'est pas le cas de tous. Il faut donc s'interroger : pourquoi un même profil interactif est-il suivi d'effets dans une majorité de cas et inefficace dans certaines occasions ? Les données recueillies ici ne permettent pas de répondre à cette question cruciale. On est en droit de supposer que certains pupilles avaient besoin d'une aide plus élaborée. Cette supposition suscite inévitablement plusieurs questions que des recherches devraient investiguer. Comment les tuteurs peuvent-ils diagnostiquer quand un camarade a besoin d'une explication élaborée ? Sont-ils capables d'établir ce diagnostic et, si oui,

sont-ils capables de fournir cette explication élaborée ? Pareilles compétences pédagogiques requièrent des compétences psychosociales. Quand et comment les enfants développent-ils ce genre de compétences ?

En définitive, l'intérêt des observations présentées ici réside pour une large part dans le renouvellement des interrogations qu'elles suscitent.

Marcel Crahay  
Geneviève Hindryckx  
Martine Lebe  
Université de Liège

## NOTES

- (1) Quatre dyades étaient confrontées à des problèmes d'échelle : deux des quatre pupilles correspondants progressent avant de régresser lourdement ; un autre ne profite aucunement des séances de tutorat. Seul le pupille 2 progresse. Cette observation suggère que les problèmes d'échelle ont davantage suscité de difficultés d'apprentissage que les autres types de problèmes.
- (2) La moyenne figurant au bas de ce tableau est la moyenne pour les 30 dyades, et non la moyenne des différentes catégories de comportements.
- (3) Notons encore que 88 % des feedbacks sont ciblés soit sur le calcul (39 %) soit sur la réponse (49 %).
- (4) Les % sont calculés par rapport à l'ensemble total des comportements émis par les tuteurs (cf. tableau I).
- (5) Par ailleurs, il n'a pas été possible de calculer des corrélations entre les conduites interactives et les gains des pupilles. La raison en est simple : l'efficacité générale des séances de tutorat a pour conséquence que la variance des

scores des pupilles aux post-tests est faible, d'où l'absence de corrélations.

- (6) Les tactiques proactives représentent 46 % du total des interactions, tuteurs et pupilles confondus, en phase de correction et 33 % en phase d'application. Quant aux tactiques rétroactives, elles représentent 11 % en phase 1 et 7 % en phase 2.
- (7) En partie seulement car, comme l'ont montré les travaux de Nelson-Le Gall (1983), le processus par lequel un enfant cherche de l'aide (*help-seeking process*) face à une tâche cognitive est complexe. Il suppose notamment la perception d'une lacune, mais aussi une certaine confiance dans l'entourage quant à la possibilité de recevoir une aide adéquate. Intervient aussi dans le processus, mais à titre de frein, la crainte de réactions de moqueries. Comme le notent Webb et Palinscar, cet aspect des interactions entre pairs est trop peu prise en considération.
- (8) Rappelons, en effet, que les tactiques proactives et rétroactives ne sont pas incompatibles et que tous les tuteurs observés usent des unes ou des autres selon les circonstances.

## BIBLIOGRAPHIE

- ANDERSON J.R. (1983). – **The architecture of cognition**. Cambridge, MA : Harvard University Press.
- BEAUDICHON J., VERBA, M. et WINYKAMMEN F. (1988). – Interactions sociales et acquisition de connaissances chez l'enfant. Une approche pluridimensionnelle. **Revue Internationale de Psychologie**, n° 1, p. 129-141.
- BERZIN C., CAUZINILLE E., WINNYKAMEN, F. (1985). – Effets des interactions sociales dans la résolution d'une tâche de combinatoire auprès d'enfants de CM1. **Archives de Psychologie**, n° 63, p. 17-42.
- BRUNER J. (1996). – **Le développement de l'enfant : savoir faire, savoir dire**. Paris : Presses Universitaires de France, (5<sup>e</sup> éd.).
- COHEN P.A., KULIK J.A. et KULIK C.-L.A. (1982). – Educational outcomes of tutoring. A meta-analysis of findings. **American Educational Research Journal**, vol. 19, n° 2, p. 237-248.
- CRAHAY M. (1999). – **Psychologie de l'éducation**. Paris : Presses universitaires de France.
- CRAHAY M. (2000). – **L'école peut-elle être juste et efficace ? De l'égalité des chances à l'égalité des acquis**. Bruxelles : De Boeck Université.
- DEWEY J. (1900). – **The School and Society**. Chicago : The University of Chicago Press.
- ELLIS et ROGOFF (1982). – The Strategies and efficacy of child versus Adult teachers. **Child development**, vol. 53, n° 3, p. 730-735.
- FREINET C. (1964). – **Les techniques Freinet de l'école moderne**. Paris : Colin.
- KILPATRICK W.H. (1951). – **Philosophy of education**. New York : Macmillan.
- FOOT SHUTE *et al.* (1992). – The Sensitivity of children and adults as tutors. **Educational Studies**, vol. 18, n° 1, p. 21-36.
- LOGAN C.D. (1985). – Skill and automaticity : Relations, implications and future directions. **Canadian Journal of Psychology**, 39 (2), p. 367-386.
- PIAGET J. (1974). – **Réussir et comprendre**. Paris : Presses universitaires de France.

- RADSISZEWSKA et ROGOFF B. (1988). – Influence of adult and peer collaboration on children's planning skills. **Developmental psychology**, vol. 24, n° 6, p. 840-849.
- SAXE G.B. (1992). – Studying children's learning in context : problems and prospects. **Journal of the Learning Sciences**, n° 2, p. 215-234.
- SHAVELSON R.J., WEBB N.M., STASZ C., et Mc ARTHUR D. (1988). – **Teaching mathematical problem solving. Insights from teachers and tutors.** In R. Charles et E. Silve (Eds.), **Teaching and assessing mathematical problem-solving : A Research agenda** (p. 203-231). Hillsdale, N J : Lawrence Erlbaum Associates.
- VEDDER (1985). – **Cooperative learning : a study on processes and effects of cooperation between primary school children.** Westerhaven Groningen, Netherlands : Rijkuniversiteit Groningen.
- VERBA F. et WYNNIKAMEN (1992). – Expert-novice interactions : influence of partner status. **European Journal of Psychology of Education**, VII, 1, 61-71.
- WEBB N.M. (1989). – Peer interaction and learning in small groups. **International Journal of Educational Research**, vol. 13, n° 1, p. 21-40.
- WEBB N.M. (1991). – Task-related verbal interaction and mathematics learning in small groups. **Journal for Research in Mathematics Education**, n° 22, p. 366-389.
- WEBB N.M. (1992). – Testing a theoretical model of student interaction and learning in small groups. In R. Hertz-Lazarowitz et N. Miller (Eds.), **Interaction in cooperative groups : The theoretical anatomy of group learning** (p. 102-119). New York : Cambridge University Press.
- WEBB N.M. et FARIVAR S. (1994). – Promoting helping behavior in cooperative small groups in middle school mathematics. **American Educational Research Journal**, n° 31, p. 369-395.
- WEBB N.M., TROPER J.D. et FALL R. (1995). – Constructive activity and learning in collaborative small groups. **Journal of Educational Psychology**, n° 87, p. 406-423.
- WEBB N.M. et PALINSCAR A.M. (1996). – Group processes in the classroom. In R. Berliner et R. Calfee, **Handbook of educational psychology**. London : Pergamon Press, p. 841- 873.

