

La résolution de problèmes 2 : représentations et caractéristiques individuelles

Soumis par Stephane Desbrosses

Pour Richard (1990), comprendre un problème revient à en construire une représentation. Deux théories s'opposent selon l'expérience de l'enfant vis-à-vis du problème à résoudre. Les représentations associées aux problèmes à énoncés verbaux La théorie des schémas Un schéma est un ensemble de connaissances abstraites qui peuvent être définies comme des traces laissées en mémoire par les situations rencontrées précédemment et organisées en objet structuré ayant un certain nombre de propriétés caractéristiques (Jullo, 1995 ; Kintsch et Greeno, 1985). Ces cadres disponibles en MLT comporteraient un certain nombre de places vides qui seraient remplies par les informations spécifiques fournies par l'énoncé. Les schémas sont construits sur la base d'invariants rencontrés toujours dans le même type de problèmes. En d'autres termes, ils s'agiraient de "squelettes" disposant de réceptacles : chaque information viendrait s'emboîter dans l'un des réceptacles. un squelette simple est par exemple l'expression

+=_

Pour un énoncé comportant deux chiffres, l'enfant fera intervenir ce schéma, qu'il remplira avec les deux chiffres présentés, pour résoudre le problème. Les schémas dont parlent Jullo sont toutefois plus complexes.

Le modèle de Kintsch et Greeno (1985) suggère que :

- les sujets traduisent le texte initial en plusieurs propositions ne contenant que les informations essentielles (pertinentes)
- selon le type de problème, l'enfant sélectionne le schéma le plus cohérent par rapport à ce problème.
- Si les conditions sont remplies, ils déclenchent les procédures permettant de fournir les réponses (c'est seulement à ce niveau qu'interviennent les connaissances en mathématique : addition, soustraction, …)

Rappel : il y a trois type de problèmes :

- De changement : les sujets utilisent des schémas de transfert (transfert dans, transfert hors …). L'enfant a une représentation de l'état initial, de l'apport (ou soustraction). Sa représentation initiale va alors changer. Il s'agit de schémas qualifiés de « plus que, moins que, …)
- De comparaison
- De combinaison

La théorie des schéma explique qu'un enfant ne réussit pas un type de problème quand il ne l'a encore jamais rencontré : il n'y a pas de schéma disponible. Elle explique aussi l'effet facilitateur de la présentation de la question en début de problème : cela entraînerait un début de sélection. Devidal (1996) avance que cela entraînerait moins de charge cognitive. Enfin, ces schémas expliquent l'effet facilitateurs dû au type de problème : lorsqu'un schéma est mis en mémoire pour un type de problème, tous les problèmes du même type sont mieux réussis, même s'ils sont énoncés différemment.

La théorie des modèles de situation ou modèles mentaux S'il n'y a pas de schéma disponible, l'enfant utilise le processus de Bottom up (il tire les informations de l'énoncé, sans y appliquer de connaissances) et donc la création d'une nouvelle représentation. Cette création est expliquée par le modèle de situation de Johnson Laird (1983) : celui-ci postule qu'il n'existe que deux étapes dans la compréhension :

- une compréhension partielle de l'énoncé donne lieu à une représentation propositionnelle.
- La seconde étape de la compréhension est optionnelle. Elle utilise entre autre les représentations propositionnelles et consiste à construire un modèle mental dont la structure est analogue à l'état de situation décrit par le texte. Afin d'aider l'enfant à construire la représentation de la situation problématique, plusieurs méthodes peuvent être utilisées :

- Jasper et Van Lieshout (1994) : Fournir aux jeunes enfants des objets qu'ils peuvent manipuler, cela leur permet de simuler concrètement la situation décrite par le texte, et entraîne une amélioration des performances, par exemple, par la procédure d'essais et erreur.

- Willis et Fuson (1988) ont montré qu'apprendre aux enfants à représenter les relations entretenues par les différentes quantités du problèmes sur des diagrammes, était une méthode fructueuse pour améliorer les performances.

- Selon Stellinguerf et Van Lieshout (1999), ces deux méthodes ainsi que la reformulation de l'énoncé arithmétique permettent aux enfants de construire plus aisément le modèle de situation adéquat.

Ces théories ne sont pas propres aux raisonnements de problèmes, mais concernent aussi d'autres types de raisonnement.

Mais résoudre un problème mathématique ne revient pas seulement à faire des additions, soustractions, … Il faut

une certaine compréhension du sens de l'énoncé, et c'est à ce niveau que l'on va voir d'énormes différences inter-individuelles.

Le rôle des caractéristiques individuelles sur les performances en résolution de problème arithmétiques Il est évident que chaque enfant ne conçoit pas les problèmes de la même façon que les autres. Certains s'en sortent bien, tandis que d'autres passent un temps fou à tenter de comprendre un énoncé, d'autres, encore, à le résoudre. Qu'est-ce qui peut expliquer ces différences individuelles ? voici quelques pistes

Les capacités en lecture et en compréhension de texte De Corte et Verschaffel (1985, puis Cuning, Kintsch, Rousser et Weimer (1988) utilisent des problèmes issus de la classification de Riley et al (1983) avec des CP : les enfants devaient rappeler le problème avant et après la résolution. On se rend compte que dans la plupart des cas de réponses fausses au problème, cette réponse fausse correspond à la réponse correcte du problème rappelé. Les enfants n'ont pas compris l'exercice mais en ont résolu un autre correspondant à ce qu'ils ont compris.

Une partie importante de la variance des résultats est expliquée par la compréhension du texte. Autrement dit, les différences entre enfants sont en majorité expliquée par ce qui relève de la compréhension de l'énoncé.

Kail et Hall (1999) : les capacités de lecture et de compréhension de texte sont fortement corrélées entre 8 et 12 ans, avec les performances en résolution de problèmes non-verbaux : il existe un lien (mais de cause, d'effet, ou autre ?)

L'empan en mémoire de travail Panolunghi et Siegel (2001) ont isolé les deux types de mémoire :

- Les difficultés de résolution des enfants de CM2 sont corrélées à un déficit global en MdT et un déficit propre au stockage des nombres en MCT.

- Le déficit en MdT des enfants en difficulté est lié à une incapacité à contrôler (et ignorer) l'information qui n'est pas ou plus pertinente.