

## EST-IL POSSIBLE D'APPRENDRE A RESOUDRE DES PROBLEMES ?

*Dominique VALENTIN  
PEN Hauts-de-Seine – INRP*

C'est la question à laquelle notre équipe a tenté de répondre au cours d'une recherche qui s'est déroulée de 1983 à 1985.

On ne trouvera pas dans cet article un résumé de nos travaux mais plutôt un bref exposé de notre problématique.

### I – DE QUELS PROBLEMES S'AGIT-IL ?

Le mot "problème", tel qu'il est employé à l'école élémentaire, a plusieurs sens et recouvre des activités fort diverses.

Pour faire vite, nous dirons ici que tout enfant qui se trouve devant une question d'ordre mathématique à laquelle il ne sait pas répondre d'emblée, se trouve devant un problème à résoudre.

Le premier contact de beaucoup d'enfants, au Cours Préparatoire ou au Cours Elémentaire (vers 6 ou 7 ans), avec la résolution de problèmes est souvent un "faux-contact" : "faire un problème", c'est répondre à une question dont on est censé connaître presque immédiatement la réponse. Avec un tout petit peu d'entraînement, l'enfant "apprend" à utiliser les deux seuls nombres d'un énoncé et la seule opération qu'il connaisse alors (l'addition), pour produire un nouveau nombre (la somme des deux précédents) qui s'avère convenir le plus souvent. "il n'y a qu'à ..." suivre ce mode d'emploi et le problème est résolu ... Et l'on sait d'avance que toute question admet une et une seule réponse (cf "l'Age du Capitaine").

Il est vrai qu'en ce début de la scolarité obligatoire, la "matière" à problème peut, à première vue, paraître bien limitée :

- la lecture d'un énoncé est difficile ou impossible ;
- les connaissances numériques peu sûres ;
- les possibilités calculatoires souvent très laborieuses ;
- l'efficacité de l'écriture très faible.

Toutes ces raisons amènent parfois les maîtres à repousser les problèmes à plus tard ; un "plus tard" de connaissances et de compétences élargies et plus stables.

Cette absence de vrais problèmes présente au moins trois graves inconvénients : d'une part la construction des connaissances s'effectue hors contexte et celles-ci, souvent dépour-

vues de sens, ne restent pas disponibles ; d'autre part, les "faux-problèmes" résolus de façon stéréotypée provoquent une sorte de conditionnement qui amène les enfants à réutiliser ces "modèles", au CM et plus tard, comme LA méthode unique, quel que soit le problème proposé ; enfin, on peut se demander comment les enfants pourront développer des compétences de types méthodologiques, dont on dit, quand ils ont 6 ans, qu'il est normal qu'elles leur fassent défaut et, quelques années plus tard, qu'elles devraient être acquises ...

## II – NOS OBJECTIFS

Ces constats – ainsi que nos travaux précédents – nous ont amenés à tenter un apprentissage de la résolution de problème qui prenne en cause ces fameuses compétences méthodologiques dont chacun reconnaît l'utilité mais dont on ne sait trop comment elles se développent.

On peut tout d'abord, – en se référant, en particulier, aux travaux sur le problem-solving et aux écrits de Polya, par exemple – dresser des listes non exhaustives des capacités qui sont nécessaires pour mener à bien la résolution d'un problème dont on ne connaît pas le modèle, capacités qu'il serait souhaitable de développer dès que possible.

Voici, par exemple, une de ces listes :

- savoir ce que l'on cherche, être capable de se **représenter** la situation, se l'être appropriée ;
- avoir **envie** de (ou intérêt à) le résoudre ;
- être capable de se **concentrer** assez longtemps et aussi de se **décentrer**, de changer de point de vue ;
- être capable de **mobiliser** au bon moment les savoirs et les savoir-faire antérieurs ;
- être capable de **garder la trace** de ses essais, **d'organiser**, **de planifier**, de gérer l'information dont on dispose, qu'elle soit donnée d'entrée de jeu ou construite au fur et à mesure ;
- oser **agir**, risquer, se tromper ;
- pouvoir **formuler**, communiquer l'état de sa progression, mesurer l'écart au but, etc ... ;
- être capable de **valider**, prouver ... etc ...

On voit bien que tous ces savoirs et savoir-faire ne vont pas apparaître au jour J d'un Cours Moyen, mais qu'au contraire il va falloir un long apprentissage, parfois assez global – "c'est en forgeant qu'on devient forgeron" ... – mais parfois aussi assez spécifique à l'une ou l'autre de ces capacités.

Sans minimiser aucune d'entre elles, nous avons choisi d'étudier plus particulièrement quatre points :

- a) Aider un enfant à **tirer parti** des informations qu'il reçoit, qu'elles soient données d'entrée de jeu (par exemple dans l'énoncé du problème classique), ou construites au fur et à mesure (par exemple dans un jeu de Portrait ou de Master-Mind) ;
- b) Aider l'enfant à **prendre conscience** qu'une solution à un problème, (une réponse à une question, un bon "coup" dans un jeu), n'est pas le fruit du hasard, qu'elle n'est pas magique, qu'elle se construit et nécessite organisation, procédures ... ;

c) Aider l'enfant à construire et à développer ses propres stratégies, induisant des éléments de planification, analyse de la tâche, décomposition en sous-problèmes, etc .... ;

d) Aider à contrôler les différentes procédures utilisées en cours de résolution afin de ne pas perdre de vue ce que l'on cherche après chaque production de résultats partiels.

### III – METHODOLOGIE

Elle comprend un choix de situations d'apprentissage, des propositions pour leur mise en œuvre et des éléments d'évaluation appropriés.

Je n'évoquerai ici, et encore très rapidement, que le choix des situations et quelques éléments de mise en œuvre.

#### a) Les situations

L'âge des enfants auxquels nous nous adressons nous a conduit à privilégier, d'une part, des activités dont l'appropriation ne suppose pas la compréhension d'un énoncé écrit, et d'autre part à rechercher des situations à forte motivation. De ce fait, la plupart de nos situations sont inspirées de jeux. Nous en avons souvent simplifié la présentation et modifié les règles afin de mieux cerner les variables et spécifier la mise en œuvre. Ces situations – construites, expérimentées, remaniées, éprouvées – ont été articulées dans une progression soucieuse de respecter les capacités de traitement peu stabilisées au Cours Élémentaire (7 ou 8 ans) ; mais elles peuvent, parfois après quelques modifications, être adaptées à d'autres niveaux.

Voici quelques exemples :

- pour travailler le recueil et le traitement de l'information, nous avons proposé des Jeux de Portrait ;
- pour apprendre à mémoriser les informations, nous avons créé un jeu, dit "Jeu de la Tour" et utilisé des "Mini Batailles Navales", nécessitant des constructions de codages pour conserver – et retrouver – tous les renseignements obtenus ;
- pour apprendre à tirer tout le parti possible des informations reçues – et en particulier à utiliser différents types d'inférences, telles que l'inférence par transitivité, le recodage d'une négociation ou l'inférence du complément – nous avons aménagé une situation de test étudiée par Anh Nguyen-Xuan, que nous avons appelée "Les Cinq Jouets" ;
- pour apprendre à anticiper et donc à construire une ébauche de stratégie, ce sont "Les Loups et les Renards" qui ont permis aux enfants de réaliser qu'il vaut mieux prévoir les effets d'un déplacement avant de le choisir ;
- pour pouvoir faire des hypothèses en accord avec les informations déjà connues et permettant d'en obtenir d'autres pour avancer vers le but à atteindre, nous avons utilisé un "Mini Master-Mind" ;
- etc, etc . . .

### b) Les mises en œuvres

Le jeu sert de mise en scène ; il permet une appropriation d'une situation et fournit donc un cadre dans lequel l'enfant peut rapidement se représenter le ou les "problèmes" posés. Les premières séquences doivent donc permettre à chaque enfant de bien connaître les règles du jeu et d'être capable de les appliquer sans l'aide de l'adulte.

Pendant cette période d'initiation, les élèves jouent plusieurs parties, le maître recueille les remarques et fait procéder à des mises au point collectives ou individuelles.

Après cette période viennent les premiers moments d'analyse (que je ne développerai pas ici) après lesquels le jeu peut reprendre. Mais c'est aussi à ce moment que l'attention des enfants est attirée par le maître sur des points spécifiques, à l'intérieur de "problèmes" (qui peuvent prendre des formes très variées), conçus à la fois comme des parenthèses (on se regarde jouer) mais présentés comme des moments essentiels "pour pouvoir mieux gagner" ensuite en situation réelle de jeu. S'il ne faut pas abuser de ces prises de recul – qui peuvent rompre une dynamique – elles sont pourtant fondamentales pour progresser.

L'apprentissage ne consiste pas à "DIRE" aux enfants qu'il faut anticiper, par exemple, mais à "FAIRE" que l'enfant soit, en quelque sorte, "contraint" à anticiper.

Un document décrivant et analysant un certain nombre d'activités au CE :

## **APPRENTISSAGE A LA RESOLUTION DE PROBLEMES**

*au  
cycle élémentaire*

190 pages

est édité par le CRDP de GRENOBLE