

ACADÉMIE D'AIX - MARSEILLE	SESSION 2006
Concours externe de professeur des écoles Admission : Épreuve orale d'entretien : exposé et entretien avec le jury	
Durée : 1 heure de préparation + 10 minutes d'exposé + 15 minutes d'entretien	

Sujet J3-4

« *Les difficultés rencontrées en mathématiques* » ; François Boule
extrait de « *Elèves en difficultés, les aides spécialisées à dominante pédagogique* » ; ouvrage
collectif sous la direction de Joëlle Pojé et José Seknadjé-Askenasi, professeurs au CNEFEI ;
Ed CRDP Nord Pas de Calais, 2003

Nombre de pages du sujet : 3 (hors page de garde)

Dégagez les idées essentielles de ce document.

« Les difficultés rencontrées en mathématiques », François Boule, Elèves en difficultés, les aides spécialisées à dominante pédagogique, ouvrage collectif sous la direction de Joëlle Pojé et José Seknadjé-Askenasi, Professeurs au CNEFEI, Ed. CRDP Nord Pas de Calais, 2003.

Les difficultés rencontrées en mathématiques

Les demandes liées à des difficultés en mathématiques prennent des formes diverses ; le signalement des enfants est relativement rare aux cycles 1 ou 2 (plus fréquent au cycle 3 ou au collège) ; il est souvent tardif (cycle 3) et plus spécialement relatif au champ numérique (opérations et problèmes). On peut voir à cela plusieurs ordres d'explications :

- les enseignants considèrent souvent que les difficultés en lecture sont prioritaires, ou bien que l'échec en mathématiques s'inscrit généralement dans un ensemble de comportements scolaires et ne serait pas souvent *spécifique*.
- la conception classique des mathématiques valorise le calcul, les techniques opératoires, plus généralement l'aspect *instrumental* aux dépens des aspects méthodologiques ou culturels (raisonnement, logique, espace, géométrie) ; cela expliquerait un système tardif : les difficultés dans l'ordre numérique apparaissent vers la fin du CE, quoique les causes aient pu passer auparavant inaperçues ; mais alors ces difficultés sont moins surmontables.
- plus profondément, il peut s'agir de l'image que l'enseignant et les parents peuvent se faire des mathématiques à travers leur propre formation. Il est moins rare d'éprouver - et d'annoncer - une aversion pour les mathématiques que, par exemple, pour la lecture ou la langue maternelle.

Toutefois, la relative rareté du signalement ne peut faire illusion : on assiste, singulièrement depuis quelques années, à un développement considérable de l'édition parascolaire (cahiers de vacances, d'entraînement, etc.) qui répond, *en fait*, à une demande de rééducation, d'aide et de soutien déguisée mais insistante. On peut imaginer les raisons suivantes :

- d'une part, les mathématiques ont acquis un rôle sélectif d'autant plus redouté qu'il semble pouvoir s'établir objectivement ;
- d'autre part, la notion de retard joue un rôle de plus en plus important dans le cursus scolaire ; l'apprentissage « à l'heure » acquiert, dans un système de scolarisation de masse, une valeur particulière (en dépit de l'institution des cycles) ; il s'ensuit qu'un apprentissage tardif est associé, de la même façon que pour certains apprentissages moteurs ou linguistiques, à une idée de *rééducation*.

Les apprentissages mathématiques - mais pas seulement eux - s'inscrivent dans une problématique dont l'élève, le groupe classe, le maître, et le savoir (mathématique) sont les agents principaux. Mais chacun d'eux est inscrit dans un réseau de relations qui retentissent sur ce schéma pédagogique élémentaire. L'aide peut mettre à jour, éventuellement agir, sur certaines de ces relations ou sur certains termes de ces relations.

On peut discerner plusieurs niveaux de difficultés dans l'apprentissage des mathématiques (ces niveaux ne sont pas nécessairement dissociés).

Le premier champ est d'ordre psychologique. La réussite en mathématiques dépend assurément de l'idée que l'élève se fait de lui-même et de son avenir, idée qui est fortement marquée affectivement. Mais aussi de l'idée qu'on s'en fait dans sa famille, et que s'en fait l'enseignant lui-même (laquelle retentit sans aucun doute sur son enseignement). Cette réussite dépend aussi de la représentation que l'enfant se fait de

l'école, et de son insertion réelle. Plus généralement, ce qui peut être en cause est une attitude négative vis-à-vis de connaissances nouvelles – mathématiques en particulier ; ou encore un manque d'assurance ou d'estime de soi. Il s'agit alors plutôt d'aide à *dominante rééducative*.

Dans un champ plus restreint, il est possible que certaines difficultés individuelles soient dues à une représentation que l'on se fait du fonctionnement des mathématiques : si elles sont représentées comme des *règles de jeu*, cette circonstance, selon les cas, peut être inhibante (si les règles sont inconnues ou paraissent arbitraires) ou bien favorisante (dans la mesure où l'enfant a besoin de cadres pour pouvoir se situer). Dans un champ plus précis encore, certaines notions ou certains termes peuvent révéler une charge fantasmatique. L. Weyl-Kayley (1985) insiste sur le rôle du nombre zéro, de la soustraction, de la division, de la fraction, sur le rôle des virgules et des parenthèses etc. comme « porteurs de fantasmes ». Elle distingue ainsi l'aide *psycho-pédagogique* qui a pour fin de déceler la nature des troubles affectifs et d'y remédier, et la rééducation elle-même qui reprend la structuration des notions élémentaires [...]

En second lieu, les difficultés peuvent porter, non directement sur les notions mathématiques elles-mêmes, ou leur usage, mais sur les conditions de l'apprentissage, que l'on range d'ordinaire assez vaguement sous la rubrique « structuration de l'espace et de temps », à laquelle on pourrait ajouter les problèmes liés à la logique ou au langage, et surtout à la *mémoire*.

Dans de tels cas, les difficultés en mathématiques ont peu de chance d'être spécifiques, et se révèlent certainement tôt. C'est pourquoi, si des difficultés apparaissent relever de ce champ, il est nécessaire de les identifier avec précision, et de différer les travaux indiqués au niveau le plus superficiel.

Il s'agit d'un déficit, non de savoirs ou de procédures, mais des **moyens de développer** ces savoirs et procédures. Par nature même, ces difficultés ne sont lues qu'à travers des déficits de surface qui en sont les symptômes.

Au premier rang de cette rubrique, on doit placer la construction de l'**espace** dans ses divers aspects, qui conditionne le développement et l'organisation des représentations. F. Bresson (1974) reconnaît d'une part que « l'organisation topologique de l'espace apparaît faire partie des universaux de la représentation et du langage humain » ; et que d'autre part, non seulement il n'y a pas de géométrie sans opérations logiques, mais « on peut se demander si les opérations logiques n'impliquent pas dans leur réalisation des aspects spatiaux ».

Les études récentes de psychologie cognitive décrivent les démarches et leurs limitations en termes de traitement d'information, de capacité, et d'économie, et non plus en termes de « pré-requis » ou de préalables. Ceci concerne aussi bien la symbolisation ou l'élaboration de schémas, le classement, la planification des actions que la rétention des informations ou leur organisation en mémoire.

Plus près de la « surface » constituée par les symptômes (échec apparent) ou les indications (ne sait pas, ne connaît pas, ne comprend pas...), se situent divers niveaux liés directement à des acquisitions particulières. On peut en distinguer au moins trois :

- **niveau sémantique**

C'est certainement celui qui est signalé, et avec raison, avec le plus d'insistance. Il arrive que l'enfant soit conduit à considérer des « objets » ou des énoncés qui n'ont pour lui pas de sens. C'est-à-dire qui ne renvoient à aucune réalité, à aucune évidence, à aucune intuition. S. Baruk (1973, 1977) a plusieurs fois évoqué avec véhémence le désarroi qui en résulte. L'une des

raisons de cette « perte de sens » vient de ce qu'un vain souci de rigueur fait quelquefois préférer un enseignement formel, « déraciné » de toute allusion au réel et de toute problématique.

Cette circonstance est plutôt rare à l'école maternelle ou élémentaire, mais on n'insiste jamais assez sur la nécessité non seulement de partir d'objets ou d'actions réelles, de manipulations, de problèmes, mais aussi d'y revenir souvent et de faire participer les enfants à ce mouvement. « L'anxiété, la contrainte viennent surtout du fait que l'enfant est passif devant les maths. »

Une cause plus fine à l'absence de sens provient des zigzags entre différents codes manipulés simultanément : la langue de l'enfant, celle de l'enseignant et le code écrit (des livres de mathématiques). Les changements de code ne sont pas toujours évidents, et moins encore les « trous » ou les déplacements de *traduction*.

- niveau de la représentation

A un concept en cours de construction s'attachent des représentations (mentales) et des schémas qui permettent son utilisation. Ces représentations sont multiples, le plus souvent locales. Le concept de nombre fournit un bon exemple. Aux différentes étapes de sa construction sont associées des représentations qui ne se succèdent pas vraiment et qui sont partiellement hiérarchisées. Elles seront détaillées plus loin, dans une autre partie. Chaque représentation est la trace d'une étape d'apprentissage, ayant une valeur opératoire locale. Certaines sont plutôt de caractère **visuel**, d'autres **verbales** ; certaines sont de l'ordre de la **liste** (mémorisée), d'autres de l'ordre de l'**algorithme**... La question qui se pose à l'enseignant spécialisé est d'identifier les représentations disponibles, et de les faire mettre en rapport avec les situations où elles sont pertinentes.

Dans cette rubrique, (et peut-être aussi dans la précédente...) on peut également loger les difficultés d'**évo**cation associées, par exemple, à un problème : de quoi est-il question, que cherche-t-on ... ? Il arrive aussi fréquemment que cette évocation soit non pas difficile, mais absente, et remplacée par des stéréo-types plus ou moins adéquats. Le cas le plus célèbre a été exposé par l'équipe élémentaire de l'IREM de Grenoble (*l'Age du capitaine*, 1980).

- niveau technique

Cet aspect est certainement le plus bénin et ne réclame généralement pas une aide spécialisée. Il peut avoir pour origine des lacunes limitées, pour cause d'absence, d'oubli, etc., qui du fait de la forte cohérence (et souvent de la linéarité) des acquisitions en mathématiques peuvent engendrer des décrochages de plus en plus importants. Certaines connaissances peuvent n'avoir pas été installées, ou bien instables, ou encore insuffisamment liées aux autres, donc indisponibles pour certains rappels, ou même encore - ce n'est pas rare - installées de façon stable mais erronées. [...]

L'activité relève alors, sitôt situées et comblées ces lacunes, du soutien et de l'entraînement, plutôt que de l'action du maître « E ». Mais il est indispensable d'élargir le champ de l'investigation et d'apercevoir les inter-relations entre spatial, logique et numérique. *Sinon, on court le risque de ne traiter que l'apparence.*