Partie 5

Aider les élèves en mathématiques

Bertrand Barilly, Frédéric Bigorgne et Isabelle Del Bianco

Le cadre de l'aide personnalisée offre les conditions d'une réflexion autour des obstacles et difficultés rencontrés par les élèves dans l'apprentissage de compétences mathématiques, d'un repérage fin de ces difficultés et d'une mise en œuvre d'aides articulées à ce repérage.
Il ajoute une modalité inscrite dans une stratégie d'accompagnement des élèves au service de la réussite de chacun visée par la loi d'orientation et de programme pour l'avenir de l'école du 23 avril 2005.

Repérer les origines des difficultés des élèves

Un cadre général

Le rapport aux savoirs mathématiques s'inscrit dans le cadre d'un rapport général aux apprentissages pour lequel différents éléments forment la toile de fond et pointent des éléments de vigilance :
– les caractéristiques de développement et de fonctionnement de l'élève ;
– différents aspects socioculturels au cœur desquels pèsent diverses perceptions de l'École ;
– des enjeux familiaux qui peuvent être différents suivant le sexe (l'actuelle faible proportion de filles dans des filières scientifiques met en relief ce point) ;
– des relations d'ordre psychoaffectif avec le savoir, l'apprentissage ou une discipline particulière, construites dans le temps ;
– les conditions d'enseignement et d'apprentissage, notamment dans le champ du contrat didactique et de la médiation.
Sur le plan pédagogique, deux constats d'ensemble cadrent les réflexions :
– la difficulté est inhérente à l'acte d'apprentissage ;
– les situations d'apprentissage, riches et résistantes, faisant appel aux capacités de raisonnement des élèves, leur permettent d'être confrontés à des défis intellectuels, sources de progrès.
L'affectif est néanmoins parfois envahissant et entretient des relations étroites avec la perception des situations. Un élève peut être en échec face à un apprentissage, en difficulté face à d'autres. L'enjeu premier sera pour l'enseignant de faire passer l'élève d'une situation d'échec subie où les faits semblent s'imposer à lui (« j'ai pas de chance » lorsqu'il s'agit de trouver une solution et que le résultat n'est pas « le bon ») à une situation de difficulté où l'enjeu est perçu et où l'élève comprend qu'il a prise sur la situation (« je me suis trompé »).
L'aide aux élèves en mathématiques prend en compte d'autres éléments qui ne sont pas tous spécifiques. On peut relever entre autres :
– une mise en projet qui est une condition nécessaire[1] ;

1. Formuler des critères de réussite et de réalisation : « j'aurai réussi mon travail si… », « pour réussir mon travail, je dois… et je peux… », est ici éclairant.

Retour au sommaire

– la compréhension de consignes en lien avec les aspects langagiers[2] ;
– les représentations (mentales, figurées) d'une situation, d'un questionnement ;
– le passage à la symbolisation et à l'abstraction ;
– le phénomène de bascule que représente l'échange d'une procédure connue et rassurante contre une nouvelle que l'on ne maîtrise pas encore ;
– les compétences de mémoire de travail, d'attention, de concentration ;
– la gestion du temps dans l'exécution d'une tâche.

Enjeux et sens spécifiques de l'activité mathématique

Un élève en difficulté a souvent une représentation « statique » de l'activité mathématique se limitant à l'exécution de tâches ponctuelles. Formuler un résultat est assimilé à exprimer un constat (à la question « combien y a–t–il ? ….», il répond en disant ce « qu'il voit »). L'activité mathématique est alors très peu orientée vers le questionnement, l'initiative, l'engagement de démarches ou l'anticipation. Une posture passive liée à la non–reconnaissance des enjeux et à la non–perception du sens est caractéristique.
Cet attentisme et ce retrait se traduisent au travers des difficultés rencontrées en calcul : trouver le résultat d'un calcul donné c'est anticiper sur une transformation portant sur des quantités ; c'est prendre le risque d'un pronostic mais c'est aussi plus généralement prendre conscience de la puissance de la démarche de calcul.
Une telle attitude a également des conséquences dans la compréhension des mécanismes de la numération décimale : l'expérience commune de l'élève fait que, pour lui, chaque chose a un nom et donc chaque nombre a un nom : pourquoi chercher « plus loin » une compréhension de la façon de dire, de lire et d'écrire les nombres ?
La connaissance du début de la comptine numérique, donc du début de la suite des mots–nombres dans le bon ordre, est perçue comme la connaissance numérique essentielle et largement suffisante dans les situations jusque–là rencontrées, même à l'école (d'où l'importance d'explorer tôt des collections d'importance relative même et surtout si on ne sait pas dire le nombre d'objets). Les situations d'échanges qui sont engagées dès le CP pour faire saisir les mécanismes de la numération n'ont pas d'écho chez ces élèves pour qui ces questions ne se posent pas.
Cette absence d'engagement dans l'activité mathématique se traduit aussi dans la régulation par l'élève de son action : il lui est difficile, parfois impossible, de mettre en œuvre des stratégies de contrôle de sa pensée et de s'interroger sur les effets de ses démarches.
La tentation est forte alors de se réfugier dans des démarches qui « ont fait leur preuve ». Les savoirs nouveaux apparaissent plus risqués, voire inutiles. Comment désirer les abandonner lorsqu'on ne voit pas ce qu'on gagnerait à changer ? Par exemple, pour trouver la somme de deux nombres (dans le cas de la réunion de deux collections visibles ou représentées), on « recompte le tout », ou encore dans le cas de la recherche d'un résultat additif, on a recours systématiquement à un sur–comptage ou à un comptage de un en un… C'est souvent le cas d'élèves qui, sur des petites quantités, maîtrisent assez bien l'usage de la comptine numérique comme outil pour dénombrer. Pour d'autres, les lacunes sont plus grandes car cette procédure numérique, bien que travaillée en cycle 1, n'est pas encore perçue comme un outil pour évaluer ou garder en mémoire une quantité. Disposer de

2. Le sens particulier d'un mot connu employé dans un sens particulier représente souvent un obstacle : comprendre que le terme « différence » est en rapport avec le résultat d'une soustraction n'est pas une évidence ; si le sommet de la montagne se trouve en haut, celui d'une figure géométrique ne l'est pas forcément…

Retour au sommaire

façon permanente d'un stock suffisant de résultats mémorisés immédiatement mobilisables (par exemple le répertoire des résultats additifs portant sur des « petites quantités ») et posséder les procédures, les démarches nécessaires (elles ne sont pas toujours identifiées comme efficaces voire simplement reconnues) représentent des premiers acquis indispensables. Un élève en difficulté fait souvent comme s'il ne savait rien et ne sait pas « qu'il sait ». Il a le sentiment que ce que l'on attend de lui n'a rien à voir avec ce qu'il sait déjà faire et a du mal à comprendre qu'il peut s'appuyer sur des savoirs même partiels ou rudimentaires pour avancer. Cela peut se traduire aussi par une autre attitude : celle qui consiste à construire des démarches erronées (par exemple en calcul) comme autant de parades à l'inquiétude de ne pas fournir un résultat.
Par exemple en CE1, des élèves calculent « chiffre par chiffre » les écarts entre les nombres dans les soustractions posées : pour 35–18, on calcule 8–5 d'une part, 3–1 d'autre part et on trouve 23.
Un élève en difficulté est parfois (et peut–être plus souvent qu'on ne le croit) un élève qui manque de pratique régulière, d'entraînement.
Les ruptures sont difficiles à gérer pour ces élèves avec le risque d'un double phénomène :
– la coexistence, sans lien de sens, entre des savoirs scolaires et des savoirs sociaux ;
– des effets retours des premières représentations qui perdurent; les maîtres spécialisés, peu sollicités pour des aides en mathématiques au cycle 2, le sont davantage en cycle 3 sur des compétences de base, dont le fonctionnement de la numération pour les entiers.
En conclusion, deux objectifs généraux se dégagent pour mettre en œuvre les dispositifs d'aide aux élèves en difficulté :
– conforter les premiers savoirs en apprenant avec et non pas contre ;
– prendre conscience de la validité des procédures utilisées et de leurs limites.
Il s'agira aussi de proposer des exercices, des tâches, des activités dont les enjeux mobilisent la réflexion des élèves dans une zone proximale de développement prenant en compte leurs représentations et connaissances.

Exemple : dénombrer une collection

Les doigts[3] sont couramment utilisés pour dénombrer une collection par les élèves[4].
On peut décrire schématiquement deux niveaux d'utilisation pour les procédures occidentales actuelles d'addition mentale de deux nombres utilisant les doigts :
– **par comptage de un en un** en rassemblant deux quantités inférieures à cinq : un élève a quatre billes. Il en gagne trois à la récréation. Pour connaître l'ensemble, à un premier niveau, on affiche quatre doigts sur une main, trois sur l'autre (collections témoins) et on recompte le tout ;
– par sur–comptage : exemple avec 7 et 9 billes. Un nombre est mis en tête ou localisé sur la file numérique (repérer l'équivalence 7+9 et 9+7 et compter l'addition la plus économique représente une étape importante à construire) et le second est affiché progressivement sur les doigts en partant du premier nombre : 10, 11, 12…
Privilégier le passage à cinq (une main), à la dizaine (les deux mains), marque une étape du dénombrement vers le calcul et la compréhension de la numération. Compter sur les doigts avec une valorisation de ces repères représente un atout de ce point de vue. La fréquence de rencontre de ces situations avec la mise en évidence des repères est là un facteur important.

3. La base 10 entretient d'ailleurs des rapports étroits avec le corps humain. L'ouvrage de Georges IFRAH, *L'histoire universelle des chiffres*, Paris : Robert Laffont, collection Bouquins, 1994, en présente des illustrations dans différentes civilisations. Son chapitre 3 *La main, première machine à compter* explore les rapports entre calculs et représentations digitales.
4. Cf. *supra* p. 25 « Premières compétences pour accéder au dénombrement ».

Retour au sommaire

Appréhender des obstacles et difficultés liés aux spécificités des contenus mathématiques

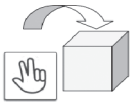
Au–delà d'éléments pédagogiques généraux, l'aide aux élèves s'ancre dans la didactique de la discipline. Pour illustrer ce propos, nous prendrons l'exemple de deux champs : nombres et calcul, résolution de problèmes additifs.

Nombres et calcul

Compétence fin d'école maternelle : comparer des quantités, résoudre des problèmes portant sur des quantités.

Je pose 7 balles sur une table.

Pierre en prend 3 et il les enferme dans une boîte.



Dessine les balles que je vois maintenant sur la table.

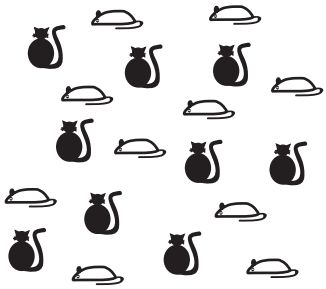
Voilà un exercice discriminant en GS. Les performances des élèves sont très contrastées. Une étape importante vers les apprentissages mathématiques semble franchie pour la majorité des élèves qui paraissent capables de se bâtir une image mentale de la situation. Ils sont alors dans une véritable activité mathématique dans le sens où celle–ci n'est pas dans la manipulation mais dans les questions qui y sont liées et dans l'activité intellectuelle qu'il est nécessaire de développer lorsque le matériel n'est plus visible ou disponible.
Cet exercice est un problème sur des petites quantités dont la résolution passerait par une soustraction. De ce point de vue, plusieurs pistes de réflexion se dégagent :
– l'intérêt général de proposer aux élèves des situations résistantes, qui posent problème et demandent un effort pour leur résolution (si un mode de résolution est à leur portée) ;
– en corollaire, la nécessité de donner l'opportunité aux élèves d'essayer, d'oser, de prendre un risque (une capacité pour laquelle les évaluations internationales montrent un déficit des élèves français) ;
– les enrichissements mutuels que les apprentissages sur les situations problèmes, le calcul et la numération entretiennent ;
– la nécessité absolue de faire précéder de telles situations formelles « crayon/papier » de problèmes en situation pour lesquels la vérification est possible par manipulation sachant que l'on y construira progressivement une nécessaire posture d'anticipation.
En termes d'aide, la mise à disposition de matériel peut cependant s'avérer un piège pour l'élève qui confond activité mathématique et manipulation. Il s'y enferme. Ce sont les pauses réflexives qu'instituera l'enseignant qui seront source d'apprentissage et de construction de savoirs et compétences mathématiques.

Retour au sommaire

Fin GS

Compétences fin d'école maternelle : dénombrer une quantité en utilisant la suite orale des nombres connus ; comparer des quantités, résoudre des problèmes portant sur des quantités.

Y a–t–il plus de chats ou plus de souris ?
Colorie la phrase qui convient.

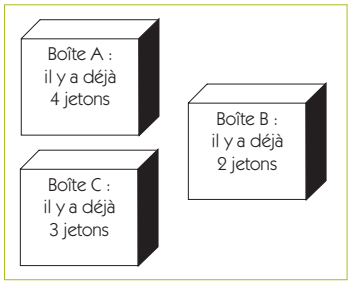


Il y a plus de chats que de souris.

Il y a plus de souris que de chats.

En termes de comparaison de collections, quels sont les attendus pour l'entrée au CP ? Il semble nécessaire d'explorer des collections avec des quantités importantes, parfois rapprochées, vérifier l'acquisition et la bonne utilisation des expressions « plus de /plus que », « moins de/moins que », « autant de/autant que », éléments de vocabulaire indispensables à l'expression de la compétence « comparer des quantités ».
Situation de recherche à faire vivre aux élèves (elle peut trouver des habillages divers en fonction de la vie de la classe) :

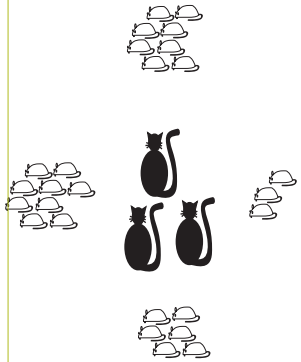
27 jetons sont posés sur une table. Trois boîtes sont partiellement remplies :



Consignes :
Tous les jetons doivent être rangés dans les boîtes.
Il doit y avoir autant de jetons dans chaque boîte.
Il s'agit d'une situation qui pourra être réalisée ultérieurement en CP avec des exigences d'écritures mathématiques normées. Introduite en GS, elle présente l'avantage d'une problématisation en donnant un pouvoir à l'élève. Elle permet aussi de proposer des moments d'anticipation dans une interaction entre activités et traces que l'on en conserve.

Mi–CP

Progressions indicatives des programmes CP : organiser les informations d'un énoncé.



Chaque chat veut croquer trois souris. Entoure le groupe des souris qu'ils vont manger tous ensemble.

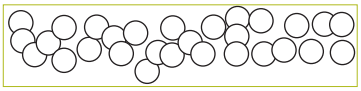
Objectif : résoudre un problème simple
Une demande d'explicitation des procédures doit être la règle lors du travail en classe. Le dispositif des deux heures hebdomadaires réservées à l'aide personnalisée en donne aussi un cadre privilégié. La situation « trois chats qui veulent manger autant de souris chacun » n'est pas une situation réaliste. Il est important que les élèves soient capables de distanciation par rapport aux énoncés.

En cas d'erreurs répétées dans le domaine de la résolution de problèmes, on pourra essayer les pistes suivantes qui mènent petit à petit vers l'abstraction :
– faire raconter par l'élève « l'histoire de l'énoncé » en utilisant des représentations matérielles déplaçables des éléments de l'énoncé : ici par exemple, trois vignettes de cartons pour représenter les chats et 18 figurines de souris ; utiliser quatre boîtes pour figurer les nids des souris ;
– faire le même travail en utilisant des éléments non figuratifs (3 jetons de grande taille pour les chats et des jetons de petite taille pour les souris) ;
– faire dessiner la situation tout en reformulant l'énoncé ;
– redonner le problème en faisant varier les quantités en jeu ou/et donner un problème différent faisant intervenir le même raisonnement mathématique.

CE1

Progressions indicatives des programmes CE1 :
– mémoriser les tables de multiplication par 2, 3, 4 et 5 ;
– connaître et utiliser des procédures de calcul mental pour calculer des sommes, des différences et des produits ;
– calculer en ligne des suites d'opérations ;
– résoudre des problèmes relevant de l'addition, de la soustraction et de la multiplication ;
– approcher la division de deux nombres entiers à partir d'un problème de partage ou de groupements.

Voici la collection de jetons de Lisa :



Elle veut placer les jetons dans des boîtes. À la fin, il doit y avoir 9 jetons dans chaque boîte.
Combien de boîtes Lisa doit–elle utiliser ?

Cette situation peut être pratiquée dès la GS. C'est sur les modalités de résolution et sur l'écriture que porteront les exigences différenciées en fonction du niveau de référence.
La question du sens de l'activité dans les situations ludiques, particulièrement pour des aides personnalisées, est à systématiser au–delà du jeu pour la perception d'un enjeu : si je veux gagner comment je fais ?

Le plus des TUIC : réaliser une verbalisation des différents stades d'un raisonnement.
L'enregistrement de la voix des élèves permet la réalisation d'un petit clip.
Des avantages apparaissent alors :
– la présentation de ce clip à l'ensemble de la classe permet de valoriser le travail des élèves concernés par une aide individualisée ;
– la réalisation de ce clip permet de faire jouer chez ces élèves en difficulté d'autres types de mémoires (visuelle et auditive) qu'il peut être plus difficile de faire intervenir lors d'activités de classe en grand groupe.

Retour au sommaire

La représentation, souvent sollicitée à juste titre par le professeur, peut aussi être entendue par l'élève comme une demande de représentation de la réalité.
Utiliser le dessin pour « re–présenter » une situation avec les caractéristiques nécessaires à la résolution d'un problème demande apprentissage, explicitation et verbalisation.
De manière générale, les interactions entre situations et représentations avec un codage évolutif paraissent à développer comme étant des étapes aidantes vers l'abstraction.

Les principales difficultés rencontrées dans les problèmes additifs et soustractifs verbaux

Quels sont les problèmes additifs et soustractifs les plus difficiles ? Autrement dit, ceux qui sont les moins réussis par les élèves et pour lesquels le dialogue pédagogique est primordial ?
Fayol (1990) propose une synthèse sur les facteurs de difficulté de résolution des problèmes additifs verbaux et rappelle l'influence des facteurs suivants sur la réussite des élèves :
– l'impact de la catégorie de problème (les relations en jeu : statiques ou dynamiques, les aspects temporels : relations chronologiques ou simultanées) et l'influence du type d'inconnue recherchée (Vergnaud, 1982) ;
– l'impact des données numériques présentes dans l'énoncé (Brissiaud, 2002).
Il développe aussi les effets liés à la formulation de l'énoncé, et notamment :
– la place de la question (le placement en début d'énoncé semble favoriser la réussite) ;
– les effets de certains termes : Jerman (1972) puis Nesher et E. Teubal (1975) ont souligné le rôle de certains indices verbaux, comme par exemple : « ajouté », « gagné », « ensemble », « combien… de moins », « perdu », dans la résolution de problèmes. Ils relevaient que les mêmes termes pouvaient jouer à la fois le rôle d'indice sémantique (lorsqu'ils correspondaient au signe de l'opération) ou de « distracteur » (lorsqu'ils n'étaient pas congruents avec le signe de l'opération).

L'influence des différents modes d'organisation du texte

Une définition des principaux modes d'organisation des textes se construit sur des ordres :
– celui d'introduction des données dans le texte qui est l'ordre énonciatif ou syntagmatique ;
– celui d'apparition des événements dans la réalité (ou dans la situation fictive décrite dans l'énoncé) étant l'ordre temporel, chronologique ou événementiel ;
– l'ordre opératif ne correspond pas à un ordre de formulation du texte de l'énoncé, mais à l'ordre d'introduction des données numériques dans le texte « mathématique » (l'opération) de sa solution.
Selon Fayol, (1991, p. 268) l'interaction de ces trois variables est fort pertinente pour expliquer les différences de réussites sur un même problème.

Les effets de congruence

Duval (1988) parle de congruence des représentations *lorsque la mise en correspondance terme à terme des unités signifiantes de chacun des deux registres de représentation en jeu dans un énoncé de problème est possible et suffisante pour assurer l'activité cognitive de conversion.*
Il propose d'identifier trois facteurs de congruence :
– l'identité ou la non–identité entre la polarisation des indicateurs sémantiques (verbes « gagner ou perdre », expressions « plus que » ou « moins que ») présents dans l'énoncé et ceux présents dans la phrase de solution ;

Retour au sommaire

– la présence ou l'absence de termes antonymiques (comme gagner/perdre) au sein d'un même énoncé ;
– la correspondance entre l'ordre d'apparition des données numériques dans l'énoncé et l'ordre d'apparition de ces mêmes données dans l'opération (correspondance de l'ordre ou inversion).

Exemple sur un problème de comparaison

Enoncé	Opération
Aujourd'hui, il fait 3 degrés à Troyes et 12 degrés à Nice. Il fait plus chaud à Nice qu'à Troyes. De combien de degrés ?	12 – 3 = ?
Organisation énonciative 3 –> 12 Indicateur sémantique : « plus qu' »	Organisation opérative 12 –> 3 Signe de l'opération : –
non congruence conversion difficile	

Il semble donc pertinent de distinguer au sein des catégories et en fonction de la formulation des énoncés, les problèmes « fortement non congruents », les plus « difficiles » pour les élèves et les autres problèmes (congruents ou simplement non congruents).

Penser et organiser des dispositifs d'aides en mathématiques

Quelques repères pour élaborer un projet

Pour élaborer un projet d'aide(s), la compréhension des difficultés de l'élève, s'appuiera dans le cadre d'une démarche inscrite dans le temps sur une évaluation multiple et de plus en plus fine de :
– ses connaissances, mais aussi de ses capacités et attitudes maîtrisées ;
– ses méthodes de travail ;
– ses conceptions ;
– ses procédures qu'elles soient efficientes ou erronées.
Pour clarifier les objectifs et les niveaux de l'aide, dans tous les cas, c'est le repérage diagnostique des difficultés qui permettra de préciser et hiérarchiser :
– les besoins en termes de domaines, de contenus, de compétences et d'attitudes prioritaires sur lesquels portera l'aide ;
– les enjeux de l'aide ;
– l'apport ou la révision de connaissances mathématiques, ou encore la construction de connaissances manquantes ;
– l'aide à la mémorisation des connaissances ;
– l'entraînement (automatisation des capacités) ;
– les méthodes de travail, l'organisation au sein de la tâche, l'utilisation des outils ;
– les aides destinées à permettre la réassurance de l'élève et la confiance en ses compétences en mathématique.

Retour au sommaire

Le dosage de l'aide en résolution de problème est une problématique à prendre en compte au cas par cas que Jean Julo (2000) définit ainsi : « Comment aider ni trop, ni trop peu ? » Autrement dit, comment étayer l'élève sans tuer l'activité réelle de recherche au sein de la résolution de problèmes.
Ce même auteur propose une classification des formes d'aide, hiérarchisée sur le principe de préserver au maximum le processus de résolution (aucun indice de solution, non–orientation vers une procédure de résolution, aucun outil de modélisation).
Cinq catégories principales d'aides sont expérimentées, de la plus légère à la plus « guidante ».

1. Les explications préalables :
   – du but ;
   – des conditions de réalisation du but.
2. Les problèmes analogues : la multi–présentation de problèmes isomorphes, avec ou sans choix de l'un d'entre eux.
3. Les tâches surajoutées.
4. Les outils de modélisation.
5. Les explicitations :
   – instrumentales (ex : commentaires de tâches) ;
   – sociocognitives (tuteur, coopération en petit groupe…).

Si les difficultés liées aux contenus mathématiques spécifiques sont rencontrées par une majorité d'élèves, pour ceux en difficulté grave et persistante, il convient de prendre en compte leur singularité dans le cadre d'un projet individuel et personnalisé.
L'observation du fonctionnement cognitif individuel enrichira alors l'évaluation de départ.
Cette analyse pourra porter, par exemple, en résolution de problème, sur :

• La phase de l'activité

Les difficultés et remédiations proposées seront en effet différentes selon le moment de l'activité cognitive de résolution.
Les obstacles sont–ils rencontrés au niveau :
– de la lecture de l'énoncé ?
– de la construction de la représentation du problème ?
– de la traduction du texte discursif de l'énoncé en texte « opératif » (influence de la congruence pour l'écriture de l'opération) ?
– du calcul ?
– de la traduction de ce texte mathématique en texte discursif (phrase de solution) ?

• Les procédures erronées

L'analyse des procédures erronées est une partie intégrante de l'activité d'aide.
Les supports de cette analyse sont l'observation de l'élève en cours de résolution, l'observation de la trace écrite (problème résolu et brouillon) et l'entretien (entretien individuel d'explicitation ou dans le cadre du débat collectif). Notons que l'approche « métacognitive » (observation, prise de conscience des procédures, explicitation), utilisée au cours de l'entretien pour éclairer le diagnostic, est aussi une aide pour l'élève.

Retour au sommaire

Besoins d'élèves, apprentissages mathématiques et temporalité

L'articulation des activités d'aide selon les différents temps d'enseignement est aussi un élément à penser.
En effet, l'aide qui vient le plus rapidement à l'esprit est la remédiation. On peut cependant aussi y adjoindre en amont : des aides préventives, des aides de renforcement en cours d'apprentissage.

1. Aides préventives

Le meilleur moyen de lutter contre la difficulté scolaire… c'est de ne pas mettre l'élève en trop grande difficulté.
Cela peut se traduire par une articulation entre les activités quotidiennes d'enseignement et les activités d'aide.
On pourra développer notamment l'anticipation des obstacles avec un groupe de besoin, en aide personnalisée en vue des séances à venir pour tous les élèves.
Par exemple, avant d'aborder la technique opératoire de la soustraction, il est nécessaire :

- d'en préparer l'entrée par la confrontation avec des situations bien avant leur écriture mathématique et conforter la compréhension que les connaissances scolaires sont le résultat de réelles questions ;
- de pratiquer des activités systématisées de comparaison de nombres, de travail sur « chiffre et nombre » pour prévenir les erreurs classiques de soustraction du plus petit chiffre au plus grand.

En résolution de problèmes, on pourra préparer la compréhension des énoncés lors de séances décrochées ou au sein d'autres disciplines, en travaillant à l'avance les éléments lexicaux et culturels présents dans l'énoncé (acculturation).
Cet allégement de la tâche, face à un énoncé « riche » en informations, devrait permettre à l'élève de centrer prioritairement sa compréhension sur les relations mathématiques en jeu.
Reformuler ce qui a déjà été fait, ce que l'on sait déjà est aussi une aide qui réactive les savoirs : l'addition, l'addition à trous.
Réviser ensemble en vue d'une évaluation pour évoquer :

- ce qui pourrait être demandé permet de différencier l'essentiel du plus accessoire ;
- ce qui est su, ce qui est compris construit une mise au point et une forme de réassurance ;
- ce qui est plus difficile clarifie les enjeux.

D'une manière plus générale, percevoir les enjeux de savoirs et ceux du champ culturel représente un éclairage utile ; à quoi ça sert ? D'où ça vient ? Comment on faisait ?

2. Aides d'étayage et de renforcement

En classe, privilégier la réalisation et la compréhension par chacun plus que l'avancée de la notion pour le groupe qui masque bien des inégalités. Il s'agit de prendre du temps pour les savoirs fondamentaux ciblés par les programmes en groupe classe, avec des élèves identifiés pour :

- accompagner dans les acquisitions en cours et apporter une aide en fonction des besoins ;
- renforcer l'étayage afin de construire les acquisitions visées… et désétayer progressivement ;

Retour au sommaire

– donner confiance en faisant réussir (les réussites, mêmes minimes ou partielles, sont autant de points d'appui pour progresser).

Il s'agit aussi ici d'interroger ce qui va de soi pour un niveau donné mais qui ne l'est pas nécessairement pour tel ou tel élève :

– la lecture et l'interprétation d'un tableau à double entrée ;
– la compréhension du vocabulaire « simple » d'un énoncé ;
– l'automatisation des répertoires additifs, des compléments à 10.

À travers une relation alors privilégiée en aide personnalisée, l'enseignant peut encore :

– observer comment l'élève procède sur les tâches ordinaires ;
– faire progressivement verbaliser les objectifs, les contenus, les procédures ;
– développer un langage d'accompagnement d'action en mettant des mots sur ce qui est en cours, lever les malentendus sur les enjeux de l'apprentissage.

Systématiser, automatiser sont aussi des objectifs à poursuivre par un travail dense, intensif, différenciant voir et savoir. Certains ont besoin ici aussi d'un accompagnement particulier. Il est nécessaire de leur proposer des situations spécifiques.

Organiser régulièrement des situations de rappel en reformulant ce qui a déjà été fait, ce que l'on sait déjà est aussi une aide qui réactive les savoirs (l'addition, l'addition à trous).

Le calcul mental offre bien des pistes d'action par l'explicitation des stratégies, les manipulations et entraînements systématiques, la mémorisation avec des supports variés.

Demander à des élèves bénéficiant d'aide, en fonction de l'objectif notionnel visé, de rechercher des exercices, des situations, des problèmes qu'ils pensent « difficiles » mais résolubles afin de les proposer à la classe présente des avantages multiples par :

– une situation motivée de renforcement ;
– une valorisation de ces élèves auprès du groupe classe ;
– une clarification des enjeux essentiels.

En résolution de problèmes, on veillera à :

– familiariser l'élève avec l'ensemble des problèmes proposés dans les différentes typologies. La familiarisation avec les classes de problèmes permet d'appréhender les différents sens des opérations en identifiant finement sa structure, le type de données en jeu (états ou mesures) leurs propriétés (statiques ou dynamiques) et leurs relations (chronologiques ou simultanées) ;
– différencier les problèmes proposés en modifiant les énoncés au niveau des variables liées :
  - au contenu : domaine, nombres, relations, nature de l'inconnue…,
  - à la formulation : lexique, indicateurs sémantiques, organisation énonciative, implicite…,
  - au contrat pédagogique : modalités de réponse, enjeu, consignes et contraintes… ;
– entraîner régulièrement à la compréhension des éléments significatifs de l'énoncé :
  - par l'enseignement explicite des spécificités d'un énoncé de problème verbal simple (articulé à la typologie des textes en maîtrise de la langue),
  - par l'étude collective de la présentation rédactionnelle d'un énoncé de problème « difficile » ;

Retour au sommaire

– créer des outils de référence en :
  - encourageant l'élève à choisir et conserver des problèmes « de référence »,
  - réalisant des activités de classement selon des critères à expliciter ;

– amener l'élève à s'appuyer sur des représentations et schémas adaptés en les utilisant lors de différentes phases de résolution.

3. Aides de remédiation

Ce sont celles que l'on rencontre le plus souvent mais qui, dans l'idéal, devraient être le moins présentes. Il s'agit de revenir sur ce qui n'a pas été acquis et de traiter l'erreur en agissant sur ses causes. Les procédures d'observation et de verbalisation y présentent un grand intérêt pour analyser et traiter ces difficultés.
Les aides doivent :
– donner confiance et mettre en position de réussite en créant les conditions pour mobiliser les ressources de chacun ;
– valoriser en montrant ce en quoi la démarche de l'élève est réfléchie ;
– rendre l'enseignement plus explicite.
Ces aides peuvent trouver place dans des éléments de différenciation en classe illustrés par ces trois approches d'une séance :
– un même support pour tous où quantité et difficulté sont variables (une première partie concerne l'ensemble des élèves, une seconde est prévue pour ceux qui ont le plus de facilité) ;
– des supports différents (en résolution de problème, un groupe peut n'avoir que le texte. Un autre possède une illustration en plus du texte pour y prendre des informations) ;
– deux débuts de séance pour une même activité (un groupe est accompagné par l'enseignant alors que le second groupe est en autonomie sur une activité de réinvestissement).
La stratégie de l'enseignant pourrait se résumer sur cette partie « aide aux élèves » par valider, renforcer, dépasser en :
– faisant dire et disant (expliciter les apprentissages visés, les connaissances disponibles antérieures nécessaires) ;
– guidant (aider les élèves à expliciter leurs procédures) ;
– montrant (exécuter publiquement la démarche à accomplir et verbaliser le raisonnement qui l'accompagne).
En conclusion, nous souhaitons souligner deux idées :
– aide et enseignement s'articulent fortement ;
– la problématique de l'aide aux élèves entre en interaction avec la pédagogie du quotidien.

Retour au sommaire

Bibliographie

- **BRISSIAUD R.,** Psychologie et didactique : choisir des problèmes qui favorisent la conceptualisation des opérations arithmétiques. In J. Bideaud et H. Lehalle (Ed.), *Traité des sciences cognitives : le développement des activités numériques chez l'enfant.* Paris, Hermès, 2002.
- **CHARNAY R., DOUAIRE J. et al.,** *Chacun, tous... différemment !* Différenciation en Mathématiques au cycle des apprentissages, Paris, INRP, 1995.
- **CHARNAY R., NEYRET R. et al.,** *L'élève face à la difficulté en mathématiques.* Recherches / Pratiques INRP Revue « Rencontres pédagogiques » n° 12, 1986.
- **DUVAL R.,** *Sémiosis et pensée humaine*, Peter Lang (sa), 1995.
- **JULO J.,** *Représentation des problèmes et réussite en mathématiques*, Rennes, PUR, 1995.
- **FAYOL M.,** *L'enfant et le nombre*, Paris, Delachaux & Niestlé, 1990
- **NESHER P. et TEUBAL E.**, Verbal cues as an interface factor in verbal problem solving, *Educational studies in mathematics*, 6, 1975, p. 41–51.
- **VERGNAUD G.,** A classification of cognitive tasks and operations of thought involved in addition and subtraction problems. In T.P. Carpenter, J.M. Moser & T.A. Romberg (Eds.), *Addition and subtraction : A cognitive perspective.* Hillsdale, Erlbaum, 1982.

Retour au sommaire