Atelier ASm6 (Marie Lefevre : Irem de Clermont)

La banque d'outils d'aide à l'évaluation diagnostique

L'atelier présente la banque nationale d'aide à l'évaluation diagnostique des compétences des élèves, et plus particulièrement le travail de l'équipe clermontoise.

La création de cette équipe répond à une demande institutionnelle, chaque académie étant sollicitée pour l'élaboration d'outils pour la banque dans la plupart des matières, ceci de la Grande Section de Maternelle à la 2^{nde} (générale ou professionnelle).

L'idée de départ est qu'un élève ne fait pas faux pour le plaisir, sa démarche obéit à une logique, même si l'erreur n'est pas toujours reproduite à l'identique, c'est cette logique que nous essayons de comprendre et de mettre en évidence.

Les outils doivent permettre d'*apprécier, par une analyse des réponses des élèves, leur degré de maîtrise d'une compétence,* les réussites et les difficultés éventuelles de chacun considéré individuellement, à un moment donné. Ils doivent aussi fournir aux enseignants des repères pédagogiques pour organiser la suite des apprentissages : ayant appréhendé le cheminement du raisonnement de l'élève, l'enseignant peut alors tenter une remédiation, chaque outil présente des pistes de travail et des suggestions pédagogiques afin d'aider à l'élaboration de réponses adaptées aux besoin de chacun.

Elaborer un outil pour la banque, c'est respecter un cahier des charges très rigoureux, la méthodologie étant la suivante :

- Un repérage d'erreurs produites par les élèves est d'abord effectué. Toutes les erreurs n'ont pas la même importance et il faut parfois fermer les yeux sur certaines d'entre elles pour faire avancer un groupe classe, mais d'autres sont plus handicapantes parce qu'entraînant des difficultés pour des apprentissages ultérieurs, ce sont celles qui nous intéressent.
- S'ensuit une analyse de ces erreurs, en croisant certains travaux d'élèves, on examine les conditions dans lesquelles ces erreurs se produisent.
- L'équipe émet des hypothèses sur les causes possibles de ces erreurs, les cheminements possibles des raisonnements.
- Une première batterie d'exercices est mise au point. Ces exercices mettront l'élève en situation de réaliser l'erreur ciblée, ils sont présentés à quelques classes. Ces classes étant hétérogènes, ne contenant pas nécessairement beaucoup d'élèves en difficulté sur ce point, les erreurs ciblées ne se reproduiront pas toujours de nombreuses fois, mais ces tests permettent toutefois de penser que les hypothèses sont valables ou non.
- Un ensemble d'items est alors mis au point, de telle façon que les circonstances de l'erreur soient présentes à plusieurs reprises, avec un codage permettant de repérer les styles d'erreur et de vérifier les hypothèses de travail (code 1 : bonne réponse, codes 6 à 8 : les erreurs répertoriées, code 9 : les autres erreurs, code 0 : absence de réponse). En faisant varier un seul paramètre à la fois, on peut croiser des résultats et obtenir une idée plus précise du cheminement de l'élève, l'inconvénient étant que si on veut vraiment analyser une erreur, on est amené à travailler sur des domaines très fins et qu'on risque de trop découper les connaissances, un outil ne traitant qu'un tout petit morceau d'un grand tout.
- Une version de l'outil est présentée à quelques classes, pour mise au point. Si les modifications à apporter après analyse des résultats sont minimes, l'outil est alors expérimenté auprès d'au moins 150 élèves d'au moins 6 classes provenant de sites différents, de styles différents (ZEP, zone rurale, centre ville…). L'expérimentation a lieu auprès de classes complètes, les erreurs ciblées peuvent donc ne pas se produire

très souvent, ce qui importe, c'est qu'elles se produisent et que les hypothèses émises sur les styles d'erreur se vérifient : il doit y avoir très peu de codes 9 et 0.

- L'ensemble est alors envoyé au siège de la DEP où il est examiné par des responsables nationaux qui vérifient qu'il est conforme au cahier des charges et réalise alors la mise en ligne.
- La mise au point d'un outil est donc soumise à beaucoup de contraintes, le cahier des charges est très précis et la charge est lourde si on veut obtenir les outils les plus fiables possibles.

On peut trouver les outils mis en ligne sur www.banqoutils.education.gouv.fr , les outils les plus récents étant présentés à part.

On y trouve également toute l'évaluation de début d'année (CE2 et 6ème), cahiers à télécharger, livrets d'accompagnement, mode d'emploi de JADE, et des liens vers d'autres sites : PISA…

Les participants à l'atelier examinent alors un outil parmi les plus récents « ordonner les étapes de construction de figures géométriques », mis au point par l'académie de Strasbourg. Reproduire une figure peut sembler un travail simple, or certains élèves sont en difficulté devant ce genre d'exercice, l'outil permet de mettre en évidence les problèmes rencontrés. L'accent est mis lors de la présentation sur l'importance des commentaires et des suggestions pédagogiques qui sont associés.

Le premier outil fourni par l'équipe de Clermont-Ferrand s'intitule « Calcul en ligne » et traite des priorités opératoires, il est accessible à l'adresse précédente. Le schéma de l'élaboration d'un outil est alors repris avec cet exemple pratique :

- Analyse d'un exercice classique source de nombreuses erreurs : $3 + 4 \times 5 + 6 \ldots = 41 \ldots = 77$. Cet exemple ayant été choisi du fait des conséquences de la non-compréhension, non-acquisition des priorités opératoires pour l'apprentissage du calcul littéral. Des exercices ont été proposés à plusieurs classes, ils ont donné lieu essentiellement à deux grands styles d'erreurs, l'équipe a alors émis deux hypothèses explicatives :
  - L'élève effectue les calculs dans l'ordre rencontré (41) : il a appris qu'avec additions et soustractions on agissait ainsi, il applique cette règle inadaptée
  - L'élève effectue des regroupements deux par deux (77) : beaucoup de situations problèmes amènent ce genre de calcul et l'élève généralise abusivement.
- Test des hypothèses : une batterie d'exercices du même style a été élaborée, les exercices pouvant parfois paraître redondants mais il en faut plusieurs de même composition pour vérification,
  - Un exemple d'item : $A = 3 \times 4 + 5 \times 6$, cet item sera abandonné car il ne permet pas de distinguer les erreurs : le regroupement par 2 convient.
  - En revanche l'item $B = 3 + 4 \times 5 + 6$ est conservé car il permet de mettre en évidence les deux styles d'erreur.

  Tous les items contenaient des calculs avec quatre nombres, l'équipe clermontoise s'est ensuite penchée sur les erreurs possibles avec un nombre impair de nombres et fabrique un outil en ce sens, l'hypothèse à vérifier étant que ce sont parfois les nombres eux-mêmes qui induisent certaines erreurs, l'élève connaissant les règles opératoires mais s'en laissant distraire par des nombres « qui s'attirent ».
- Suggestions pédagogiques :
  - Il semble que la fréquence de certains exercices puisse être un obstacle didactique : pour reprendre l'exemple vu plus haut, l'élève se laisse distraire des règles qu'il connaît pourtant parce qu'il a travaillé essentiellement sur des regroupements à faire en calcul mental et les entraînements proposés ont pu provoquer des automatismes, certes nécessaires, mais qui s'appliquent parfois à mauvais escient. La question se pose : nos pratiques induisent donc des erreurs, lesquelles ? Comment rectifier ?
  - Une recherche de situations très variées (numériques ou géométriques) peut permettre de modifier le cheminement de l'élève et ses « réflexes ». Ici, on peut proposer des calculs avec un nombre impair de

nombres, des problèmes qui induisent une autre réflexion, des exemples inhabituels pour que l'élève modifie ses représentations mentales.

- ❖ Expérimentation :
  - ➢ Cinq items ont été retenus, le codage a été conçu pour mettre en évidence les procédures, hors erreurs de calcul. Pour laisser le moins possible de place au hasard, il y a répétition de la même situation.
  - ➢ Près de 200 élèves de sites différents ont participé à cette expérimentation, en dehors des établissements des concepteurs, des professeurs extérieurs ont donc été sollicités pour participer à cette expérimentation.
  - ➢ Les hypothèses ont été confirmées, les concepteurs remarquant que les erreurs évoluent bien sûr d'un site à un autre mais aussi en fonction de la période de l'année où le test est effectué.
  - ➢ Il n'a pas été nécessaire de revoir le codage, ce qui aurait été le cas si trop de codes 9 étaient apparus, signifiant que d'autres erreurs que celles prévues apparaissaient.
  - ➢ L'outil, visé par la DEP, a donc été mis en ligne.

A la suite de ce travail, l'équipe a émis quelques réflexions :

- ❖ Quand on a commencé à se pencher sur les erreurs et les « logiques-élève », on ne dit plus « il a fait n'importe quoi » mais « comment a-t-il fait ? Pourquoi ? Qu'est-ce que je peux faire ? », ce n'est plus un constat mais un questionnement.
- ❖ Les outils ne concernent pas ceux qui ont compris, il s'agit de les utiliser pour affiner une connaissance auprès d'un petit groupe d'élève, voire un seul élève (par exemple pour un PPRE).
- ❖ La répétition des règles est nécessaire, mais insuffisante, il faut en entraîner l'usage dans des situations très variées pour ne pas ancrer d'idées fausses ou des stratégies inadaptées.

En ce qui concerne les projets, l'équipe a deux outils « calcul en ligne 2 » et « calcul littéral » pour lesquels il ne reste que la dernière étape, la constitution du dossier pour envoi à la DEP, ce qui représente encore un travail important, le cahier des charges étant très exigeant. L'équipe prévoit la mise en chantier d'autres outils : les calculs en écriture fractionnaire, source de difficultés pour la suite des calculs, la notion de fonction, délicate entre autres au niveau des notations, la notion de démonstration…

Un exercice à partir de copies d'élèves est ensuite proposé aux participants, en voici un extrait, la présentation adoptée par les élèves ayant été scrupuleusement respectée :

Camille :

Ex 1 :

$A = 5a - 3a + 3 - a - 5$ $\qquad -5 + 3 = -2$

$\quad = 5a - 3a - a =$

$\quad = 5a - 4a = a$

$\qquad\qquad a - 2$

$B = 3a \times 2 - 5 \times 3 + a \times (-4)$

$B = 3a + a = 4a$

$3 + 2 = 5$

$-5 - 4 = -9$

$5 - 9 = -4$

$4a - 4$

Loïc

Ex 1 :

$B = 3a \times 2 - 5 \times 3 + a \times (-4)$

$B = 4a \times 2 - 5 \times 3 \times (-4)$

$B = 4a \times 2 - 15 \times (-4)$

$B = 4a \times -13 \times (-4)$

$B = 4a \times -52$

Ex 2 :

$B = 6 - a + 9 - b - 12 + a$

$B = 6 + 9 - 12 - a + a - b$

$B = 3 + a + - b$

Adrien	Marion
Ex 1 :	**Ex 5 :**
$A = 5a - 3a + 3 - a - 5$	$A = - 2\ (4a - 5)$
$A = 5a - 3a - a + 3 - 5$	$= - 7 \quad 4a$
$A = 5a - 2a + (- 2)$	$B = 3a\ (- a + 7)$
$A = 3a + (- 2)$	$= 2a + 7$
$B = 3a \times 2 - 5 \times 3 + a \times (- 4)$	$D = 3\ (x - 2) - 5x\ (x + 1)$
$B = 3a + a \times 2 - 5 \times 3 \times (- 4)$	$= 2 + 7x$
$B = 4a \times (- 3) \times (- 12)$	$E = (x + 3)\ (2x + 5)$
$B = 4a \times 36$	$= 3x + 8$
	$F = (x + 1)\ (x - 2)$
	$= 2x + 1$

Des échanges ont lieu sur le repérage de quelques erreurs et la formulation d'hypothèses explicatives :

- On constate que Camille semble traiter correctement les calculs lorsque le signe x n'apparaît pas entre les nombres et les lettres, par contre, lorsque le signe x est noté, elle ne tient plus compte des priorités et utilise les règles de calcul valables lorsqu'il n'y a que des sommes et différences de nombres relatifs. Il faudrait lui proposer d'autres exemples du même style pour confirmer les hypothèses que l'on vient d'émettre, puis si cela se confirme, lui faire travailler les priorités opératoires, lui faire reprendre les conventions d'écriture en enlevant ou remettant des signes x. D'autre part, il lui faudra aussi reprendre le sens du signe =.
- Loïc semble traiter d'abord les calculs qui lui semblent les plus faciles, sans tenir compte des priorités opératoires : « 3a+a », puis « 3x5 », le « 2-15 », le « 13x4 », le dernier calcul lui semble trop compliqué, il abandonne. On constate dans le 2ème calcul qu'il opère correctement au début, mais que le « -a+a » lui pose problème et se transforme en « rien a = a ». On pourra éventuellement lui proposer d'utiliser la calculatrice uniquement pour effectuer les opérations entre deux nombres, le faire travailler également sur le « rien », « 0 » ou « 1 » suivant les opérations.
- Adrien, dans le 1er exercice, change bien l'ordre des termes, effectue « 3a-a » sans tenir compte du « -» précédent le « 3 », mais en séparant « ..a » et les nombres. Par contre, il continue à appliquer la règle abusivement dans le B, il écrit les « a » en premier et continue en inscrivant systématiquement le nombre avec le signe qui le précède, que ce soit x ou +, -. Là encore, il faudra reprendre les priorités opératoires.
- Marion quant à elle, traite les « …a » entre eux et les nombres entre eux, indépendamment des parenthèses. Il semble qu'elle ait compris comment calculer les sommes et différences de nombres relatifs, elle interprète systématiquement l'absence de signe entre un nombre et une parenthèse comme une somme (début des calculs avec les nombres relatifs). On pourra éventuellement lui demander le sens qu'elle donne à son résultat « -7 4a », puis de lire des calculs à haute voix pour examiner le sens qu'elle donne aux parenthèses, et celui qu'elle donne à « 4a » en lui faisant remplacer « a » par des valeurs numériques.

Les échanges ont été beaucoup plus riches, sans qu'il soit possible de tout retranscrire, beaucoup d'hypothèses ont été émises et beaucoup de pistes de travail envisagées, chacun adoptant une philosophie explicative des erreurs. Reste à alimenter la banque d'outils.

Marie Lefèvre, IREM de Clermont-Ferrand