



# Embarquement coopératif vers des « Aventures mathématiques »

**E**nseignante spécialisée à dominante pédagogique<sup>1</sup>, Stéphanie de Vanssay a en charge, sur le temps scolaire, des petits groupes d'élèves en difficulté, de la MS au CM2, dans le domaine des mathématiques ou de la maîtrise de la langue. Pour aider ses élèves à progresser, elle leur propose des situations motivantes complexes et/ou vraies dans lesquelles la coopération prend toute sa place. Situations que l'on retrouve sur son Blog<sup>2</sup>.

Proposer des situations « complexes » aux élèves en difficulté, voilà qui semble plutôt paradoxal. Pourtant, c'est bien l'objectif annoncé dans le Blog<sup>2</sup> « Aventures mathématiques » de Stéphanie de Vanssay, enseignante spécialisée à dominante pédagogie (maître E) : « Engager les élèves (y compris en difficulté) dans des problèmes ambitieux, longs, complexes, qui les passionnent donne du sens aux apprentissages mathématiques et leur permet de progresser ». Ce Blog propose toute une série de situations problèmes en Mathématiques permettant, selon sa créatrice, aux élèves en difficulté de progresser : « Je m'attache à proposer aux élèves en difficulté des tâches complexes, confirme-t-elle, parce que le monde lui-même est complexe, parce que ces situations sont plus motivantes pour les élèves, parce qu'elles donnent plus de sens aux apprentissages et parce que c'est justement la complexité qui pose problème. La plupart des élèves en difficulté peuvent acquérir des mécanismes mais ont beaucoup de difficultés à savoir quand et comment les mettre en



œuvre dans une situation complexe. Selon l'équipe ERMEL<sup>3</sup>, pour apprendre, l'élève a besoin d'adapter ce qu'il savait à une situation nouvelle ou même de restructurer, parfois radicalement, ses savoirs antérieurs. Pour cela, il faut permettre à l'élève de faire un saut, de franchir un obstacle en lui proposant des

activités qu'il ne sait pas réaliser seul d'emblée mais qu'il peut s'approprier avec l'aide de l'enseignant et de ses pairs et qui suscite chez lui de l'intérêt. » Face à la complexité de la tâche, la coopération s'impose<sup>4</sup>. « L'apprentissage coopératif en Mathématiques, explique Stéphanie de Vanssay, suppose une recherche collective avec émission d'hypothèses, planification de la tâche, réajustements par essais/erreurs, alternance de recherches individuelles (ou à 2) et de mises en commun... Je travaille ainsi le plus possible, dès qu'une situation-problème l'admet. Je trouve que cette façon de procéder permet de faire « vivre pour de vrai » des expériences mathématiques aux élèves qui contribuent à donner du sens aux concepts et à installer ou consolider les notions.

De plus, cela favorise l'acquisition de « savoir-être » :

- prendre confiance en soi ;
- être sûr de ses compétences ;
- prendre conscience de ses difficultés pour pouvoir les pallier ;
- déstabiliser ses procédures erronées (« savoir-faire ») sans déstabiliser son « savoir être » ;
- accepter l'avis contraire d'un pair et faire sienne sa démarche ;
- oser prendre la parole dans le groupe, puis dans la classe, pour donner son point de vue ;
- savoir expliciter sa démarche.

Bien entendu, cela favorise aussi les échanges entre élèves et le « travailler ensemble ». Comme je travaille avec des petits groupes



d'élèves (2 à 5) en difficulté, je trouve cela particulièrement facile et pertinent de procéder de cette façon. »

**Propos recueillis par Marie-France Rachédi**

1. L'enseignant à dominante pédagogique fait partie d'un dispositif, le RASED (Réseau d'Aide Spécialisée aux élèves en difficulté) qui intervient dans les écoles maternelles et élémentaires. Il n'a pas de classe et son action

couvre plusieurs groupes scolaires. Il prend en charge, sur le temps de classe, des petits groupes d'élèves en difficulté à raison de 2 séances de 45 minutes par semaine. Il tente en utilisant le « détournement pédagogique » d'aider chaque élève à s'appuyer sur ses compétences pour surmonter ses difficultés. Le RASED comprend aussi un psychologue de l'Éducation Nationale et un ou plusieurs maîtres spécialisés à dominante rééducative. Ces derniers prennent en charge des enfants qui ne sont pas rentrés dans leur « statut d'élève ».

2. <http://aventuresmathematiques.blogspot.com/>  
3. Equipe didactique des mathématiques de l'I.N.R.P. sur les apprentissages numériques et la résolution de problèmes. Cette équipe, composée de formateurs en

IUFM et de professeurs des écoles, a analysé les pratiques et les difficultés de l'enseignement des nombres, du calcul et de la résolution de problèmes au cycle des apprentissages fondamentaux. Ces nombreuses années de recherches et d'activités expérimentales ont donné lieu à une série d'ouvrages publiés chez Hatier dans la collection Ermel (Equipe de Recherche Mathématiques à l'École élémentaire).

4. Cette approche rejoint donc la définition donnée par Jean-François Vincent dans son article pages 12 à 16 : « Une situation coopérative d'apprentissage est une situation complexe qui ne peut être résolue plus rapidement ou mieux par un individu seul que par le groupe ».

## Sacrés lapins !

**Comment réagissent des élèves en difficulté devant des situations d'apprentissages mathématiques complexes ? Travaillent-ils réellement en coopération ? Rencontre avec un des groupes d'élèves dont a la charge Stéphanie de Vanssay pour vérifier l'exactitude de ses propos.**

Ce groupe comprend quatre élèves, deux de CE2, une de CM1 et une de CM2. L'enseignante aborde avec eux des notions relevant de la numération et des situations-problèmes. Stéphanie de Vanssay commence avec eux un travail de recherche sur le célèbre problème des lapins de Fibonacci.



- **Niveau** : CE2/CM
- **Support** : l'énoncé du problème de Fibonacci et la biographie de ce mathématicien.
- **Matériel** : dessin de lapins (adultes + bébés) à coller sur des feuilles blanches.
- **Compétences travaillées** :
  - compréhension d'un énoncé ;
  - résoudre des problèmes en utilisant un raisonnement logique ;
  - contrôler et discuter la pertinence ou la vraisemblance d'une solution ;
  - argumenter à propos de la validité d'une solution ;
  - utiliser un calendrier et ses connaissances sur le temps.

**Plutôt que de rendre compte de l'intégralité de l'investigation, il nous a semblé intéressant de détailler une séance (la première), sachant que cette situation sera bientôt en ligne sur le Blog « aventures mathématiques »<sup>1</sup>.**

### 1ère séance :

Stéphanie leur présente le problème qu'elle entend résoudre avec eux : « C'est un problème qui a été traité dans la classe de mon fils, actuellement en 1ère S, les pré-vient-elle. Vous savez ce qu'est la 1ère S ? ». Oui, ils le savent et n'en semblent pas plus impressionnés pour autant.

La séance débute par une lecture-compréhension de l'énoncé :

Le mathématicien toscan Fibonacci, dit aussi Léonard de Pise, pose en 1202 le « problème des lapins » :

*un couple de lapins, né le 1er janvier, donne naissance à un autre couple de lapins chaque mois, dès qu'il a atteint l'âge de deux mois. Les nouveaux couples suivent la même loi de reproduction.*

*Combien y aura-t-il de lapins le 1er janvier de l'année suivante, en supposant qu'aucun couple n'ait disparu entre temps ? ».*

Cette étape dure un certain temps car l'exercice ne commencera que lorsque tout le monde sera d'accord sur les différents éléments contenus dans le texte et pouvant aider à trouver la solution et sur le problème posé : que doit-on chercher ? Des mots sont définis (couple, reproduction), des données expliquées : « Chaque mois, dès qu'il a atteint l'âge de 2 mois »...



« Mes objectifs, commente l'enseignante, sont de leur redonner confiance et de les amener à mettre en œuvre les compétences qu'ils ont acquises en Mathématiques. L'appropriation du problème est une étape importante car celui-ci ne doit pas être résolu sans eux. J'essaie de ne pas trop intervenir et je les laisse s'enfermer suffisamment longtemps pour que la solution émerge des discussions du groupe. La règle : chacun propose et explicite sa solution, nous n'avancons dans la résolution du problème que lorsque tout le monde est d'accord (y compris moi) avec la solution proposée. »

Chacun étant au clair sur le texte et le problème à résoudre, on peut commencer.

Stéphanie, au tableau, inscrit les données fournies par les enfants :

- pour le mois de Janvier, 1 couple de lapins, cela ne pose pas de problème ;
- pour le mois de Février, toujours 1 couple de lapins, pas de problème ;
- au mois de Mars, les difficultés commencent. Les discussions vont bon train, la majorité est d'accord avec la solution mais une élève semble douter. Stéphanie se rend alors compte que le dessin qu'elle a fait au tableau peut porter à confusion. Elle efface et change de tactique : elle affiche une feuille blanche au tableau, y inscrit « Janvier » et sort des dessins de lapins préparés chez elle : des petits et des grands.

Ces lapins sont découpés, puis, un couple de bébés est collé sur la feuille de Janvier.

Ce couple est encore petit en Février et devient adulte en Mars (à 2 mois). Avec cette nouvelle approche, les élèves trouvent très vite le mois de Mars : 4 lapins : 1 couple de grands et 1 couple de bébés.

Le mois d'Avril s'annonce bien : que nenni ! C'est sans compter quelques confusions d'esprit qui n'étaient pas apparues pour les mois précédents mais existaient, latentes et se révèlent dès que la solution se complique un peu. Les solutions annoncées : 2 lapins (!!!), 6 et 8 (les deux CE2 étant d'accord sur ce nombre).



Pendant ce temps, les élèves de CE2 discutent : arguments, contre arguments, preuve par l'image (la fille se déplace au tableau pour montrer au copain qui semble convaincu). Ils ont leur solution : c'est 10.

Stéphanie demande à chacun de venir expliquer sa solution.

Pourquoi 2 lapins ? Parce que les parents ont fait des bébés ! « Mais que sont devenus les lapins des mois précédents sachant que l'énoncé dit : aucun ne meurt ? ». Ah oui, 2, ce n'est pas bon.

Pourquoi 6 ? L'élève se rétracte aussitôt : non, en fait ce n'est pas 6, c'est 8.

Alors pourquoi 8 ? Les deux CE2 viennent expliquer : parce que 2 nouveaux lapins + (ils montrent) : 4 là-haut (mois de Mars) + 1 là (mois de Février) et 1 là (Janvier).

Suit une recherche sur : qui sont les lapins de Janvier ? Ceux de Février ?... Les élèves finissent par convenir que ce sont les mêmes, il faut donc pouvoir les reconnaître : comment faire ?

Il est convenu de les identifier par une tâche de couleur sur le ventre. Ces ronds vont prendre ensuite d'autres formes au fur et à mesure que le nombre de lapins croît.

Cette identification éclaire la solution pour le mois d'Avril. Tout le monde est d'accord pour 6.

Pour le mois de Mai, Stéphanie les invite à travailler par 2. Les CE2 se mettent ensemble. L'élève de CM1 se retrouve avec celle de CM2, plutôt réticente à coopérer : « On fait d'abord toute seule » la prévient-elle. Chacune cherche. L'élève de CM2 a sa solution, l'écrit, la cache et attend. L'élève de CM1 est arrivée à une solution. L'élève de CM2 lui dit : c'est 6. Malgré l'assurance affichée par l'élève de CM1 ne se laisse pas troubler : elle n'est pas d'accord : elle trouve 8. Elle explique pourquoi, l'autre regarde sa feuille, le tableau, réfléchit...elles finissent par raisonner ensemble, texte et images à l'appui et trouvent 8.

Pendant ce temps, les élèves de CE2 discutent : arguments, contre arguments, preuve par l'image (la fille se déplace au tableau pour montrer au copain qui semble convaincu). Ils ont leur solution : c'est 10.

Les CE2 expliquent : il y a les deux parents qui ont fait de nouveaux enfants ; les enfants qui sont nés en Mars qui font des enfants et il reste les deux lapins nés en Avril qui n'ont pas encore l'âge de faire des enfants.

L'explication est claire, les CM ne discutent pas et se rendent compte qu'elles avaient oublié que les parents originels continuaient chaque mois à procréer. La séance s'arrête là. Chaque phase était nécessaire pour aider les élèves à progresser. Et c'est bien le but !

Marie-France Rachédi

1. <http://aventuresmathematiques.blogspot.com/>