

# QUELS ENJEUX POUR UN RALLYE MATHÉMATIQUE ?

Puisqu'il n'existe pas, à notre connaissance, de rallye mathématique pour l'école maternelle, il est nécessaire de s'appuyer sur les compétitions existant à d'autres niveaux du primaire pour en dégager les enjeux, les analyser et les adapter.

## Pourquoi des rallyes ?

Pour beaucoup d'élèves, les mathématiques sont une science formelle, rébarbative et abstraite. Il est vrai que si l'on considère le domaine scolaire, faire des mathématiques revient souvent à faire un calcul, répondre à une question dont on sait très bien d'ailleurs qu'elle n'a aucun enjeu réel : « Je veux savoir combien Pierre va avoir de billes. » Après tout, le « je » ici est-il l'élève, l'enseignant ou aucun des deux ? Au collège, cela reviendra à utiliser le bon théorème au bon moment. Cet aspect est d'ailleurs souligné dans un récent rapport de l'Inspection générale de l'École primaire <sup>1</sup>.

Pour changer cette image des mathématiques, on peut les rendre utiles dans le cadre d'un projet, faire des mathématiques par la recherche comme dans « Maths en Jeans <sup>2</sup> » qui associe un chercheur en mathématiques avec deux classes du primaire ou de collège sur un thème de recherche. Beaucoup d'IREM ont apporté une autre réponse en organisant des rallyes mathématiques dont les principaux enjeux sont de développer la culture mathématique, de favoriser

le débat et l'argumentation, d'amener les élèves à coopérer, à développer un « esprit de classe ». Cette expérience est notre point de départ.

## Analyse d'un exemple de rallye à l'école

Le rallye mathématique des écoles de la Marne <sup>3</sup> (RMEM) est une compétition organisée par l'IREM de Champagne-Ardenne avec le soutien de l'IUFM et de l'Inspection académique de la Marne. Il s'agit d'une épreuve par classe, c'est-à-dire qu'une classe entière doit donner une unique réponse à une série d'exercices. La tâche est conçue de telle façon qu'un seul élève ne puisse pas les résoudre tous, tout seul. Les élèves doivent ainsi se répartir le travail, expliquer leur réponse aux autres. Quand un exercice a été résolu par plusieurs groupes et que ces derniers ne trouvent pas la même réponse, ils doivent faire un choix pour déterminer la réponse de la classe. L'argumentation et la capacité à débattre sont en jeu ici. En général les élèves peuvent entrer dans le problème de plusieurs façons.

- Par essais erreurs : on peut s'approcher progressivement d'une réponse numérique par exemple.
- Par manipulation : on peut construire les objets décrits dans l'énoncé quand il s'agit de géométrie dans l'espace ou de dénombrement d'objets.
- Par reconstruction de la situation : les élèves peuvent jouer, ou faire jouer à des objets, figures ou dessins, la situation décrite dans l'énoncé, c'est le cas souvent dans les situations

1. IGEN, L'enseignement des mathématiques au cycle 3 de l'école primaire, juin 2006. Télécharger sur <http://www.education.gouv.fr/cid4172/l-enseignement-des-mathematiques-au-cycle-3-de-l-ecole-primaire.html>

2. <http://www.mjc-andre.org/pages/amej/accueil.htm>.

3. RMEM : <http://perso.orange.fr/fabien-emprin/rmem> (accès gratuit aux épreuves).

qui évoquent un chronologie ou des positions dans l'espace.

- Par tout procédé de calcul : les élèves peuvent utiliser le dessin et le recomptage pour les collections, le dessin à l'échelle et le mesurage pour un calcul de distance. Ils ont aussi à leur disposition tout matériel permettant le calcul comme les abaques, les bandes numériques, tableaux des nombres et bien sûr la calculatrice.

- Par une procédure experte : il s'agit d'élèves qui auraient identifié la structure mathématique du problème et qui le résolvent en utilisant la procédure d'un adulte, « l'expert ».

La distribution de la tâche entre les différents niveaux de classe est également importante. En effet le rallye est constitué de seize exercices : les classes de CP font les exercices de 1 à 7, les classes ayant au maximum des élèves de CE1 – c'est-à-dire les CP-CE1 et les CE1 – font les exercices de 1 à 9, et ainsi de suite jusqu'aux classes ayant un niveau maximum de CM2, c'est-à-dire les CM2 et toutes les classes à plusieurs niveaux comme les CE2-CM1-CM2 et les classes uniques qui font les seize exercices.

Cette organisation a l'intérêt de permettre à tous les élèves de participer à la réussite de la classe.

D'un point de vue matériel, le RMEM est gratuit et se déroule à une date déterminée par les organisateurs. Chaque enseignant fait donc passer l'épreuve dans sa classe et renvoie la feuille réponse le jour même par la poste. La correction permet de construire le palmarès qui n'est constitué que des trois meilleures classes de chaque catégorie. Les autres classes ne sont pas classées mais l'enseignant peut comparer les résultats de ses élèves aux statistiques de réussite par exercice et par niveau.

Partant de cet exemple, il est possible de voir ce qui est transférable ou non à l'école maternelle.

### Spécificités de l'école maternelle

La première des spécificités de l'école maternelle est que les élèves ne sont pas encore lecteurs. Pour un rallye au CP, on peut considérer qu'en faisant passer l'épreuve au mois de mai,

comme lors du RMEM, suffisamment d'élèves sont capables d'oraliser une consigne écrite pour que, dans chaque groupe, un élève au moins puisse lire pour les autres. À l'école maternelle, le problème de la lecture de la consigne rend l'utilisation d'un rallye par exercice écrit quasi impossible.

Une première piste est donc de trouver des dispositifs de passation de consigne où un adulte puisse lire la consigne tout en limitant la distorsion entre les groupes et en gardant le contrôle de la classe. La seconde piste est de construire des activités utilisant des consignes codées par des symboles compréhensibles des élèves.

Pour la première piste, des solutions sont mises en œuvre quotidiennement par les enseignants de maternelle ; il s'agit en particulier du fonctionnement en atelier, avec des ateliers autonomes et des ateliers menés par un adulte, l'enseignant ou l'ATSEM. La troisième partie de cet ouvrage donne une description détaillée des organisations possibles.

Pour la deuxième piste, il y a également des schémas couramment utilisés pour coder les actions usuelles du travail scolaire telles que « entoure », « colorie », « découpe »... Néanmoins ces codages nécessitent un apprentissage et ne peuvent pas être considérés comme universels.

Toute la difficulté est de concilier à la fois l'objectif de compréhension de la tâche par l'élève et une implication minimale de l'enseignant pour éviter de fausser le travail de l'élève involontairement par des interventions verbales ou non verbales comme des acquiescements ou autres signes d'approbation ou de désapprobation.

Une autre des spécificités de l'école maternelle est l'âge des élèves et leur appréhension du monde qui les entoure. Très vite, il est apparu dans les animations et les groupes de travail que l'idée d'une compétition de classe avec un enjeu de classement au niveau départemental par exemple était hors de portée des élèves. La dimension « classe » semblait en elle-même trop grande et il semblait plus raisonnable de lui substituer celle du groupe d'élèves.

Cette réflexion s'est d'ailleurs nourrie de l'expérience des enseignants en ce qui concerne les rallyes lecture souvent mis en place à l'école

maternelle ou dans le cadre de la liaison grande section – CP. Ces rallyes opposent des groupes d'élèves d'une même classe ou d'une même école. C'est ce qui est apparu comme le plus adapté aux élèves de cet âge. En revanche, il semble possible d'organiser localement, au niveau d'un groupe d'écoles ou d'écoles entretenant une correspondance par exemple, et même au niveau départemental, une manifestation qui permette de mettre en valeur cette épreuve.

Il peut s'agir d'une matinée rallye, d'une journée de rencontre inter-écoles ou d'une semaine thématique autour des mathématiques. Cela permet de valoriser le travail des équipes enseignantes en lui donnant une visibilité au niveau des parents et de l'institution. Pour les élèves, cela donne un caractère festif, ajoute un repère dans le calendrier qui rythme le déroulement de l'année et apporte l'idée que d'autres élèves de leur âge font la même chose, au même moment, à d'autres endroits.

Pour terminer momentanément sur la dimension organisationnelle, il faut également tenir compte de la grande diversité des conditions matérielles et de fonctionnement des écoles maternelles. Il ne semble donc pas judicieux d'imposer une structure fixe à ce dispositif mais au contraire de fournir un panel le plus riche possible. Les enseignants s'approprient ainsi le rallye et peuvent le mettre en œuvre avec une organisation adaptée à leur réalité de classe. La dernière partie de cet ouvrage fournit un ensemble d'expériences et de dispositifs dont les professeurs des écoles pourront s'inspirer pour construire leur épreuve.

Les spécificités déjà citées entraînent des conséquences organisationnelles. D'autres spécificités concernent plutôt la maîtrise de la langue. En effet, les programmes de l'école maternelle donnent une dimension importante à l'apprentissage de la langue : « L'objectif essentiel de l'école maternelle est l'acquisition d'un langage oral riche, organisé et compréhensible par l'autre », et ce dans toutes les disciplines. Un rallye mathématique comportera nécessairement cette dimension. Au niveau de la tâche mathématique, la forme d'exercice écrit peut être utilisée mais ne doit pas être la seule : la

résolution de problèmes matériels prend une part importante à l'école maternelle. Les IO de 2008 mettent en avant l'idée d'échange : « À l'école maternelle, l'enfant établit des relations avec d'autres enfants et avec des adultes. » Un rallye à la maternelle devra donc comporter des situations concrètes où les élèves articulent le dire et le faire, anticipent sur les actions et en vérifient leurs effets.

La dernière adaptation concerne l'argumentation et le débat qui est un des enjeux primordiaux des rallyes mathématiques. Le niveau de maîtrise du langage, et plus encore la capacité à argumenter, sont peu développées chez les élèves de maternelle ; ce qui pose problème. Le ressort qui permet de favoriser le débat à l'école primaire, c'est-à-dire la nécessité de ne rendre qu'une seule réponse par classe, peut encore être utilisé à la maternelle dans une moindre mesure et moyennant quelques adaptations, mais il est nécessaire d'en trouver d'autres qui forceront les élèves à échanger et communiquer entre eux. C'est ce dont nous allons traiter dans le prochain paragraphe.

### **Rallye : quels enjeux à la maternelle ?**

Pour résumer l'ensemble des points issus de cette analyse, voici les enjeux retenus pour une telle épreuve en maternelle.

- Un rallye doit permettre aux élèves de s'impliquer dans une manifestation ayant pour dimension l'école, un ensemble d'écoles ou une zone géographique plus large. Il doit figurer dans le calendrier de la classe comme une date particulière.
- Les élèves doivent travailler à l'intérieur d'un groupe et se rendre compte qu'ils participent à sa réussite.
- L'activité mathématique des élèves doit être différente de celle du déroulement ordinaire de la classe et permettre à chacun de réussir à son niveau en utilisant des stratégies personnelles.
- Le travail en atelier est une forme pertinente et adaptée à l'école maternelle.
- Une alternance entre les consignes codées et celles données oralement par un adulte doit permettre de gérer l'organisation en ateliers.

- Les exercices doivent favoriser la communication, les échanges, la prise en compte de l'autre et le débat argumenté.

La place du langage est très importante. Florence Labreil <sup>4</sup>, dans un article de synthèse sur les apports de la recherche, cite Bruner qui défend le point de vue suivant : le langage est un instrument pour la connaissance.

Dans l'acception de Vygotski comme dans celle de Bruner ou dans celle que nous défendons ici, le langage est véritablement l'outil de base permettant l'acquisition des connaissances et la structuration même de la pensée. Selon Bruner, c'est l'un des éléments de la culture « boîte à outils » de la pensée, au même titre que les concepts ou que tout autre moyen symbolique d'analyse du réel. Le langage est véritablement conçu ici comme constitutif de la pensée, « en particulier parce qu'il fournit à l'enfant certains processus qui lui permettent de se transformer en des systèmes de signes.

Bruner, Jérôme S., *De la communication au langage : perspectives psychologiques*. PUF, 1983, p. 285.

- La forme des exercices proposés devra être variée. En particulier, une grande partie d'entre eux devra permettre aux élèves d'agir, comme le souligne Jacky Alamome dans l'extrait ci-dessous.

[...] l'école doit également accorder une place aux activités qui favorisent la compréhension du réel, du monde qui nous entoure. Avec les sciences, c'est une approche fondée sur l'exploration active du réel qui sera privilégiée. Les élèves vont apprendre, avec la

médiation des adultes, à observer, à agir sur le monde, à décrire des phénomènes, à parler du monde qui les entoure.

Mais l'action n'est pas une finalité en elle-même. L'auteur précise également :

Faire ne suffit pas : l'implication de l'enfant dans l'action, le corporel, le sensible n'est pas suffisante pour développer une approche réflexive des situations didactiques vécues. L'articulation du « faire » avec le « dire » est particulièrement importante tant au niveau de la compréhension du monde que de l'appropriation du langage.

Dire et réfléchir pour faire, dire après avoir fait, dire pour faire connaître à d'autres, voici des situations où, petit à petit, les élèves se détachent du caractère matériel de la tâche et utilisent progressivement le langage d'évocation. Par le langage, l'élève passe des compétences intuitives à des compétences raisonnées. [...]

Alamome, Jacky. « Découvrir le monde : les sciences et la technologie à l'école maternelle ». *Mieux enseigner à l'école maternelle*. Colloque Vendée. 5 octobre 2005.

L'ensemble de ces contraintes définit un cadre de travail. Dans la partie suivante, est examiné un ensemble de possibles pour atteindre les objectifs ainsi fixés.

4. Labreil, Florence, « Que nous apprennent les recherches sur l'étayage parental des connaissances des jeunes enfants pour la mise en place des apprentissages langagiers à l'école maternelle ? », in *Revue française de pédagogie*, n° 151, avril-mai-juin 2005.

# QUELLES CONDITIONS POUR PERMETTRE LES ÉCHANGES ET LES DÉBATS ?

À l'école, les enfants parlent pour raconter, pour demander, pour décrire. Cette parole libre ou suscitée ne suffit pas pour construire des apprentissages langagiers. Hélène Ali-Ouanas le souligne dans l'extrait suivant.

« Un énoncé linguistique ne prend sens qu'en situation. L'aménagement de situations pédagogiques par le maître : moments construits, organisés, ou opportunités saisies dans le déroulement de la journée, permet aux enfants de prendre la parole « pour de vrai ». Il s'agit là d'une tâche primordiale pour l'enseignement, car elle rend opérationnels les objectifs concernant l'acquisition du langage à l'école maternelle. »

Ali-Ouanas, Hélène.

« Situations de langage à l'école maternelle ».

François, Frédéric (dir.). *Jeux de langage et dialogues à l'école maternelle*.

CRDP Midi-Pyrénées, 2001.

Ainsi la tâche qui nous incombe est de construire des situations pédagogiques rendant nécessaire et donc réelle la communication entre les élèves.

Argumenter, prendre en compte l'autre, même quand la situation l'y contraint, n'est pas une évidence pour un élève de maternelle.

## Quatre types de situations pour rendre nécessaire la communication

Avec des élèves jeunes, les ressorts habituellement utilisés à l'école pour mettre en place

le débat, comme la simple sollicitation de la discussion : « Et vous, les autres, qu'en pensez-vous ? » ou la mise en groupe : « Vous travaillez ensemble aujourd'hui. » ne sont pas suffisantes. Nous avons donc fait le choix d'installer des contraintes matérielles rendant les échanges entre élèves obligatoires.

### Constituer une unique réponse pour le groupe

Il s'agit de la technique employée dans le RMEM par exemple mais déclinée pour les élèves de maternelle. Chaque élève travaille d'abord individuellement à une recherche comme dans la recherche d'exhaustivité de la situation « Les dominos des 6 » (p. 45). Dans nos expérimentations, nous avons d'abord testé l'idée de faire élire par le groupe la production qui conviendrait le mieux. Il s'est très vite avéré que les relations interpersonnelles et affectives jouaient un trop grand rôle et que cette démarche ne permettait pas les échanges argumentés dans le groupe.

Le choix a donc été fait, après les travaux individuels, de faire réaliser un travail de groupe où chacun à son tour apporte sa contribution. Dans l'exemple que nous venons de prendre, les élèves ont une nouvelle feuille et chacun place à son tour un domino du six qui ne doit pas être déjà présent sur la fiche. Le rôle des autres élèves est de contrôler la validité du dépôt de leur camarade tout en attendant leur tour.

### Ne donner l'information qu'à un seul élève

C'est le cas par exemple dans la situation du « photographe » (p. 42) où un élève possède une photo avec quatre poupées placées dans des positions particulières. Ce « photographe »

doit alors donner des consignes orales à quatre de ses camarades pour qu'ils se placent comme les poupées de sa fiche. On prendra alors une photo numérique de la scène et on vérifiera que la tâche est réalisée. Dans ce type de situation, la tâche de l'élève est de communiquer.

### Partager l'information

Le ressort que nous utiliserons est le partage de l'information entre les élèves. C'est le cas pour la situation « Carrément logique » (p. 52) où il faut placer neuf formes sur un quadrillage de neuf cases : trois carrés, trois triangles, trois ronds, chaque catégorie comportant une forme de chaque couleur – rouge, jaune, bleue.

On donne à chaque élève des informations codées pour placer quelques formes et des informations partielles telles que « Il y a un rouge en haut à gauche ». Ils doivent alors croiser leurs informations pour remplir la grille. Dans ce cas, la communication est une nécessité pour la réussite de la tâche.

### Les chaînes d'informations

Il s'agit de situations de communication où les informations données par chaque élève se cumulent d'un élève à l'autre. Le premier élève possède une information qu'il transmet au second, le second transmet alors au troisième sa propre information ajoutée à celle du premier et ainsi de suite. La différence avec des situations de communication simples entre un émetteur et un récepteur réside dans le fait que les élèves doivent trouver un moyen non seulement de concaténer mais de compiler les informations afin de les rendre plus simples à communiquer.

Cette nécessaire transformation revient à faire des choix dans les informations à transmettre en fonction du but à atteindre comme dans la situation « Passe-moi le sel » (p. 68). Les élèves doivent se rendre compte que seule la quantité d'objets, donc le nombre, est utile pour la réussite du groupe tout entier.

Ces quatre types de situations non seulement imposent aux élèves de communiquer mais leur permettent de développer des compétences langagières.

## Les compétences langagières dans les activités

Pour les élèves de maternelle, le premier obstacle va être de trouver les mots pour dire, pour décrire des objets ou des lieux, mais aussi des actions, des déplacements, des positions. Dans une situation de communication entre élèves, la nécessité d'utiliser un vocabulaire commun non ambigu apparaît naturellement. Ainsi, pour décrire la position d'une élève dans un cerceau dans la situation « Le jeu du photographe » (p. 42), l'émetteur (le photographe) dit « Tu te mets derrière. », alors que l'élève récepteur doit tourner le dos au photographe. L'élève récepteur est manifestement embarrassé, il se met alors derrière le cerceau. L'émetteur réitère sa consigne « Tu te mets derrière. » plusieurs fois avant de se rendre compte qu'il lui faut dire autre chose pour être compris. Il choisit alors de faire bouger son camarade jusqu'à ce qu'il se trouve dans la bonne position : « Tourne, tourne, tourne. Stop ! Comme ça, oui! »

Dans cet épisode, l'élève émetteur s'est rendu compte de l'insuffisance de la consigne qu'il avait choisie au départ. Néanmoins ce n'est que lors d'une reprise collective avec plusieurs groupes que l'on va pouvoir revenir sur la consigne « Tu te mets derrière. », faire expliciter à chacun, émetteur, récepteur et autres élèves, ce qu'il comprend quand on dit cela et finalement essayer de trouver ensemble la phrase, les consignes qui conviendraient le mieux. Lors d'une reprise de l'activité, l'élève photographe pourra alors choisir d'utiliser l'une ou l'autre de ces modalités de communication pour se rendre compte de leur efficacité.

Différentes formes de discours liées aux différentes fonctions du langage sont également sollicitées lors des situations. Le langage sert à décrire ou à agir sur un autre, ces deux fonctions apparaissent dans l'exemple ci-dessus. Il sert également à émettre des hypothèses, à argumenter et à convaincre, comme dans la situation « Carrément logique » (p. 52), où certains élèves ont des informations complètes dont ils sont sûrs (il y a un triangle rouge en bas à droite) et d'autres n'ont que des informations partielles

(il y a un carré en haut à gauche). On entend alors des élèves dire : « Tu ne touches pas à celui-là parce que moi je sais que c'est ça, c'est sûr, c'est marqué que c'est ça. » D'autres élèves soit attendent que les pièces sûres soient placées pour utiliser leurs informations, soit émettent des hypothèses : « Je sais que c'est un carré ici, alors c'est un bleu ou un rouge mais je ne sais pas lequel. »

Les situations que nous proposons permettent également d'autres apprentissages. Ainsi, pour réussir, il est souvent nécessaire de se mettre à la place de l'autre, c'est-à-dire de se décentrer. Dans la situation « Chat, c'est toi le chat ! » (p. 63), les élèves ont à communiquer un ensemble de contraintes de position. Un élève a une fiche sur laquelle il voit qu'il doit avoir quelqu'un derrière lui. Or un élève vient de décrire sa fiche et elle doit avoir quelqu'un devant elle.

Le premier élève interpelle sa camarade : « Moi j'ai quelqu'un derrière moi et tu as quelqu'un devant ; alors on va ensemble. » Cet élève s'est mis à la place de la fillette qui avait un élève devant elle ; celui qui est devant elle, c'est lui.

D'autres compétences se développent également par la compréhension des procédures des autres : « Dans une situation problème, même auto-validante, la question des interactions entre élèves est donc essentielle – dans les travaux de groupe comme dans les mises en commun – dans la mesure où tout le monde n'invente pas et où, par conséquent, certains doivent comprendre [...] pour s'approprier ce que d'autres ont inventé<sup>4</sup>. » Mais aussi quand on sait faire, on peut dire que l'on a certaines compétences. Être capable d'expliquer ce que l'on fait et pourquoi on le fait permet de transformer ces « compétences en acte » en compétences généralisables, en savoirs.

---

4. ERMEL. *Vrai ? Faux ?... on en débat !*. INRP, 1999.