

Les jeux mathématiques en classe

Anne Garro, CPC Pont-de-Chéry
Evelyne Touchard, CPD Mathématiques Isère
juin 2015

1. Références institutionnelles 2010-2015

Dans le plan de mars 2010 « Une nouvelle ambition pour les sciences et les technologies à l'école »¹ ainsi que dans la note de rentrée 2011², le Ministre de l'éducation et de l'enseignement supérieur, Monsieur Luc Chatel, présentait trois axes pour prévenir l'innumérisme dont, à côté de l'ancrage des fondamentaux et de la formation et l'accompagnement des enseignants, le développement de l'usage des jeux pour apprendre. « Le jeu permet de développer la motivation et la concentration, d'encourager l'esprit d'autonomie et d'initiative [des élèves...]. Il permet également de favoriser le développement affectif et relationnel de l'élève tout en contribuant à son développement cognitif »³

Le 4 décembre 2014, la ministre de l'Éducation nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche, Madame Najat Vallaud-Belkacem annonçait la « Stratégie mathématiques, Dix mesures clés » dont la mesure portant sur une nouvelle image des mathématiques : la promotion d'un environnement plus favorable à l'apprentissage : « Un apprentissage plus ludique et l'utilisation du numérique seront favorisés pour motiver et autonomiser les élèves, notamment à l'école élémentaire, en lien avec les nouvelles modalités d'évaluation. » Ainsi sur Eduscol⁴ sur la page 'principaux éléments de mathématiques', vous pourrez trouver de nombreuses références faites aux jeux mathématiques.

Le nouveau socle commun (document général) – BO n°17 du 23 avril 2015⁵

Domaine 1 : les langages pour penser et communiquer

Comprendre, s'exprimer en utilisant les langages mathématiques, scientifiques et informatiques

L'élève utilise les principes du système de numération décimal et les langages formels (lettres, symboles...) propres aux mathématiques et aux disciplines scientifiques, notamment pour effectuer des calculs et modéliser des situations. [...] Il produit et utilise des représentations d'objets, d'expériences, de phénomènes naturels tels que schémas, croquis, maquettes, patrons ou figures géométriques. [...]

Domaine 2 : les méthodes et outils pour apprendre

En classe, l'élève est amené à résoudre un problème, comprendre un document [...]. Il doit savoir [...] travailler à un projet, s'entraîner en choisissant les démarches adaptées aux objectifs d'apprentissage préalablement explicités. Ces compétences requièrent l'usage de tous les outils théoriques et pratiques à sa disposition [...]. La maîtrise des méthodes et outils pour apprendre

¹ MEN/DGESCO, *Promotion des disciplines scientifiques et technologiques : Une nouvelle ambition pour les sciences et les technologies à l'école*

² BO N° 10 du 10 mars 2011 / MEN/DGESCO, *Préparation de la rentrée 2011*, BO N° 18 du 5 mai 2011

³ MEN/DGESCO, *Une nouvelle ambition pour les sciences et les technologies à l'école*, Dossier de presse – Luc Chatel – 31 janvier 2011

⁴ <http://eduscol.education.fr/cid58979/les-principaux-elements-de-mathematiques.html#lien6>

⁵ http://www.education.gouv.fr/pid25535/bulletin_officiel.html&cid_bo=87834

développe l'autonomie et les capacités d'initiative; elle favorise l'implication dans le travail commun, l'entraide et la coopération.

Organisation du travail personnel

Il sait identifier un problème, s'engager dans une démarche de résolution, mobiliser les connaissances nécessaires, analyser et exploiter les erreurs, mettre à l'essai plusieurs solutions, accorder une importance particulière aux corrections.

Coopération et réalisation de projets

L'élève travaille en équipe, partage des tâches, s'engage dans un dialogue constructif, accepte la contradiction tout en défendant son point de vue, fait preuve de diplomatie, négocie et recherche un consensus. Il apprend à gérer un projet, qu'il soit individuel ou collectif. Il en planifie les tâches, en fixe les étapes et évalue l'atteinte des objectifs. L'élève sait que la classe, l'école, l'établissement sont des lieux de collaboration, d'entraide et de mutualisation des savoirs. Il aide celui qui ne sait pas comme il apprend des autres. L'utilisation des outils numériques contribue à ces modalités d'organisation, d'échange et de collaboration.

Domaine 3 : la formation de la personne et du citoyen

L'école permet à l'élève d'acquérir la capacité à juger par lui-même, en même temps que le sentiment d'appartenance à la société. Ce faisant, elle permet à l'élève de développer dans les situations concrètes de la vie scolaire son aptitude à vivre de manière autonome, à participer activement à l'amélioration de la vie commune et à préparer son engagement en tant que citoyen.

Ce domaine fait appel à des connaissances et à la compréhension du sens du droit et de la loi, des règles qui permettent la participation à la vie collective et démocratique et de la notion d'intérêt général. Il est mis en œuvre dans toutes les situations concrètes de la vie scolaire où connaissances et valeurs trouvent, en s'exerçant, les conditions d'un apprentissage permanent, qui procède par l'exemple, par l'appel à la sensibilité et à la conscience, par la mobilisation du vécu et par l'engagement de chacun.

La règle et le droit

L'élève comprend et respecte les règles communes, notamment les règles de civilité, au sein de la classe, de l'école ou de l'établissement, qui autorisent et contraignent à la fois et qui engagent l'ensemble de la communauté éducative.

Responsabilité, sens de l'engagement et de l'initiative

L'élève coopère et fait preuve de responsabilité vis-à-vis d'autrui. Il respecte les engagements pris envers lui-même et envers les autres, il comprend l'importance du respect des contrats dans la vie civile. [...] L'élève sait prendre des initiatives, entreprendre et mettre en œuvre des projets, après avoir évalué les conséquences de son action.

Domaine 4 : les systèmes naturels et les systèmes techniques

Ce domaine a pour objectif de donner à l'élève les fondements de la culture mathématique, scientifique et technologique nécessaire à une découverte de la nature et de ses phénomènes, ainsi que des techniques développées par les femmes et les hommes. Il s'agit d'éveiller sa curiosité, son envie de se poser des questions, de chercher des réponses [...]

2. Références recherche

Le jeu, comme le disent D. Faradji et C. Taveau⁶, « ne porte pas à conséquence [...]. Dans le jeu, l'erreur est de mise alors qu'elle est repérée dans l'exercice. [...]. De ce fait, le jeu porte en lui

⁶ FARADJI D., TAVEAU C., « Quelles problématiques pour la formation des enseignants à la pratique du jeu en classe ? », *Actes du XXXII^e colloque COPIRELEM*, atelier A1, 2005

une certaine légèreté qui va rendre possible certaines audaces ». Dans les ouvrages Ermel⁷, de nombreuses situations de jeu sont proposées bien au-delà du cycle 1. Mais, il est également fait état du rôle central des interactions entre élèves et avec l'adulte et de l'importance pour l'élève d'argumenter pendant et après les moments de travail.

3. La place des jeux dans l'éducation

Des pédagogues, psychologues ou psychanalystes comme Freinet, Montessori, Piaget, Bruner ou Freud, ont tous promu le recours au jeu. Le jeu, l'action sert ainsi de base à l'apprentissage ou de thérapeutique dans le cas de la psychanalyse⁸.

« Il y a [en effet] une relation traditionnelle entre jeu et éducation, mais la nature de cette relation a profondément évolué. Au départ, le jeu était utilisé soit comme récréation (pour que le corps reprenne de l'énergie) soit comme une ruse (pour amener les enfants à accomplir des tâches éducatives). Le jeu était alors "au service de la bonne cause", mais il n'était pas bon en lui-même, il n'était pas éducatif. Avec Pauline Kergomard, le jeu arrive au centre de la pédagogie. Jeanine Girard, en 1911, va amener la notion de jeu éducatif. C'est à cette période (début XX^e) que des éditeurs (Nathan) donnent aussi une nouvelle place au jeu. Il est intéressant de noter que les Instructions Officielles entre 1921 et 1977 n'ont pas beaucoup évolué en ce qui concerne l'approche du jeu : elles parlent d'exercices et non pas de jeu »⁹. Le jeu, bien que remis en avant dans les instructions officielles de 1977 perdra à nouveau sa place de choix pour n'être plus que toléré en 1986. Il a été à nouveau remis sur le devant de la scène, pour ce qui concerne les mathématiques, par le Plan pour les sciences et les technologies de janvier 2011 et très récemment par la Ministre de l'Éducation, Madame Najat Vallaud-Belkacem en décembre 2014. Le jeu est avancé comme un des moyens de prévention de l'innumérisme. Mais de quel jeu parle-t-on ?

Selon Gilles Brougère¹⁰, professeur en sciences de l'éducation, une activité, pour être interprétée comme un jeu, doit suivre cinq critères dont les deux premiers sont majeurs :

- « le **second degré**, ce qui conduit le jeu à être une situation à laquelle les acteurs engagés confèrent une autre signification que celle liée aux comportements utilisés [...] – *Je sais que ceci est un jeu* ;
- la présence d'une **décision**, non seulement celle de jouer ou d'entrer dans le jeu, mais le fait que le jeu n'est qu'une succession de décisions [...] ;
- la **règle**, qu'elle soit préalable ou construite au fur et à mesure du jeu [...], implicite ou explicite ;
- la **frivolité** ou l'absence de conséquence de l'activité dans la vie réelle [...] ;
- l'**incertitude**, l'idée que l'on ne sait pas où le jeu conduit - contrairement, par exemple, à un rite ».

⁷ ERMEL, *Apprentissages numériques et résolution de problèmes CP*, Hatier, 2005

⁸ MUSSET M., HUBERT R. « Quelles relations entre jeu et apprentissages à l'école ? Une question renouvelée » *Dossier d'actualité de la VST n°48*, INRP, octobre 2009

⁹ MUSSET M., HUBERT R., *op. cit.*

¹⁰ BROUGERE G. cité dans MUSSET M., HUBERT R. *Ibid.*

Le jeu à l'école, en cycle 1 et a fortiori en cycles 2 et 3, n'est que rarement pensé comme jeu libre et spontané. Il se doit le plus souvent de servir des objectifs d'apprentissage et c'est a priori plutôt en ce sens qu'il est abordé dans les textes officiels récents. Mais s'il devient éducatif, le jeu reste-t-il jeu ? Guy Brousseau, dans sa théorie des situations didactiques donnait initialement la primauté aux activités adidactiques dans la construction des savoirs¹¹. Une situation adidactique est celle qui donne la marge de manœuvre et d'initiative la plus grande possible à l'élève. C'est la partie que l'enseignant délègue à l'élève qui peut ignorer les intentions didactiques du professeur. Plus tard, ce même auteur a néanmoins reconnu le rôle déterminant de l'enseignant dans la gestion des situations. Introduire le jeu à l'école, certes, mais dans quelles conditions ?

Le jeu, de surcroît, qu'il soit libre ou dirigé, éducatif ou spontané, comporte une grande part informelle lors de sa mise en œuvre. Ces aspects non verbaux sont délicats à déterminer, à observer et à exploiter. Dans le jeu, peut-être parce que l'aspect « second degré » prime, les interactions avec les pairs sont de première importance. Les élèves discutent entre eux, preuve en est le simple fait que le niveau sonore est toujours un peu plus haut lors des ateliers jeux que lors d'activités moins ouvertes.

4. L'importance des interactions langagières en mathématiques

Chercheurs universitaires en mathématiques, en psychologie cognitive, didacticiens, praticiens, enseignants, de nombreuses voix s'accordent pour dire l'importance des relations entre élèves et avec l'adulte référent dans la construction des connaissances, notamment mathématiques.

Dans les ouvrages Ermel, il est décrit le rôle du langage et des interactions sociales quant à l'apprentissage. « C'est l'enfant qui construit lui-même ses savoirs, mais il ne le fait ni dans la solitude, ni dans le silence »¹².

En sciences de l'éducation, Alain Pierrard¹³, décrit le langage comme outil de *construction* des connaissances mathématiques, outil de *communication* en mathématiques et outil de *coopération* dans le groupe social : peu organisées par nature, les interactions entre élèves sont multiples et recouvrent entre autres la reproduction, l'imitation, l'aide, la tutelle, le partage en vue d'une production commune, la discussion sur leurs prises de décisions ou sur leurs idées, et nous ajouterions, la simple discussion pour le plaisir de parler pendant le jeu. D'autre part, A. Pierrard explique que le passage à la conceptualisation ne peut se faire que par le langage qui sert alors d'outil de construction et de communication, la communication aidant à la construction des connaissances. Laisser la primauté à l'action, au jeu uniquement pour le plaisir du jeu, peut empêcher ce passage à un niveau d'abstraction plus élevé. L'auteur conseille ainsi de développer le vocabulaire structurant, le vocabulaire mathématique en aval des jeux lorsque l'élève est capable de mettre un « objet », un concept, en relation avec un mot précis.

¹¹ KUZNIAK A., « La théorie des situations didactiques de Brousseau », *L'ouvert n° 110*, IREM Strasbourg, 2004

¹² ERMEL, *op. cit.*, p.21

¹³ PIERRARD Alain, *Faire des mathématiques à l'école maternelle*, CRDP Grenoble, 2003, p. 18

Rémi Brissiaud, psychologue cognitiviste, fait lui aussi du langage un axe important en mathématiques mais il conseille d'intervenir avant les activités : « L'une des idées forces de 'J'apprends les maths' est de travailler en amont le langage nécessaire à [la] compréhension »¹⁴.

Les approches didactiques décrites par Pascal Hervé, professeur des écoles et formateur, même si elles concernent la résolution de problèmes, abordent elles aussi l'importance des échanges et de la métacognition : « Pour le maître, il s'agira d'observer les élèves et de les faire s'exprimer sur leur action et sur la manière dont ils l'ont vécue. »¹⁵ Si la manipulation favorise l'appropriation de la situation, l'anticipation, elle incite à l'expérience mentale qui pousse à élaborer des procédures.

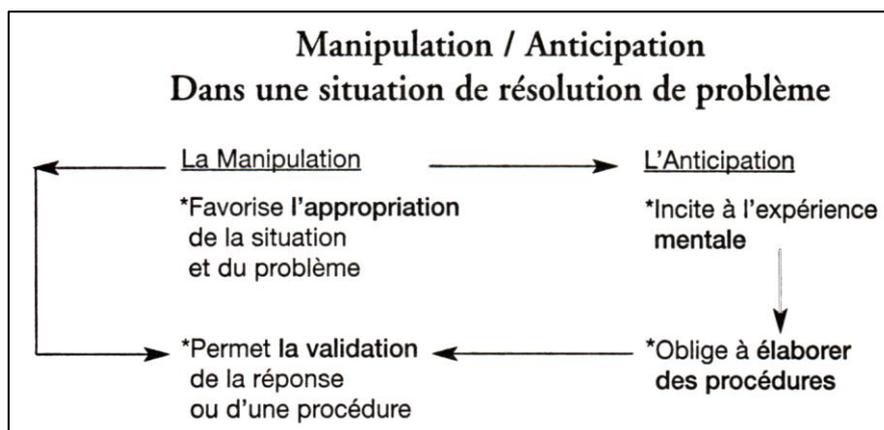


Schéma élaboré par Roland CHARNAY,
Issu de *La résolution de problèmes arithmétiques à l'école*, P. HERVE Hatier, 2005, p 76.

5. Les jeux et les évocations de l'élève

Dans la présentation de la pédagogie des gestes mentaux d'Antoine de la Garanderie, P. Hervé explique l'importance des premières évocations, notamment au cycle des apprentissages fondamentaux et indique que les jeux sont des supports très intéressants pour développer ces évocations. En effet, les jeux étant une situation concrète, les premières évocations sont soutenues par la représentabilité aisée de la situation, par la familiarité ressentie par l'élève. L'enseignant peut ainsi faire parler les enfants et les aider à mobiliser facilement leurs premières pensées, d'autant plus aisément que les élèves sont motivés par le jeu et a priori plus à même de se mobiliser. Ces évocations peuvent être faites lors de moments d'interactions avec l'enseignant ou des moments d'échange entre les élèves, que ce soit au lancement du jeu ou pendant sa réalisation. En cas de besoin, ce dialogue avec l'élève se doit d'être individuel. Selon cette théorie, le sens donné aux situations serait issu, en premier lieu, des habitudes évocatrices qui influeraient sur les modes de mémorisation, de compréhension et de traitement des informations.

¹⁴ BRISSIAUD Rémi : *J'apprends les maths CP*, 2008, p 92

¹⁵ DE VECCHI G, CARMONA-MAGNALDI N., *Faire construire des savoirs*, Paris Hachette, 1996 cités dans HERVE P. : *La résolution de problèmes arithmétiques à l'école*, Hatier, 2005, p 64

Dans les activités mathématiques, le langage utilisé par l'enfant est bien souvent langage courant bien longtemps avant de pouvoir devenir langage mathématique. Plus l'enfant est jeune, moins il utilise de symboles ou de conceptualisation et moins son niveau d'abstraction est élevé. L'enseignant doit ainsi porter une attention toute particulière à ce langage qui va pendant une longue période être en transition entre un usage exclusif du langage courant pour aller vers un langage mathématique mieux installé. Et c'est notamment le cas lors des moments d'interactions maître-élèves où des « traductions », des interprétations sont souvent indispensables. L'enseignant doit alors reformuler, redire avec d'autres mots pour être sûr de bien avoir compris ce que dit l'enfant et montrer à l'élève qu'il a été compris. Ceci est d'autant plus important que certains élèves sont mis en échec parce que le langage mathématique ne trouve pas de lien avec leur langage courant. Pour eux encore plus que pour les autres, il ne faut pas hâter l'usage d'un langage trop savant et l'emploi d'écritures mathématiques standardisées. Dans une situation où l'on va travailler dans l'action au sens de l'anticipation sur la chose concrète (sens donné par Ermel), avec un jeu comme activité support, on permettra à l'élève de mêler la solution pratique, qui permet de se rassurer et de s'appropriier la situation, et la solution mathématique via l'anticipation de l'étape suivante. Un mouvement de balancier se fera entre aspect pratique et aspect mathématique pour revenir à un aspect pratique par retour au jeu qui permet souvent une auto-validation. Le moment d'anticipation est alors comme l'intériorisation d'un futur geste physique. Il permet aussi d'enrichir l'évocation initiale que s'était construit l'enfant et ainsi d'en souligner le sens mathématique.

6. Jeux et verbalisation, des pistes pour améliorer les apprentissages en mathématique.

Le jeu est un des moyens de motiver, de remotiver, de donner confiance aux élèves, notamment aux élèves les plus mis en difficulté par les mathématiques.

De nombreuses études décrivent parallèlement l'importance des interactions langagières liées aux jeux mathématiques. La verbalisation pendant les jeux permet aux élèves de mieux anticiper leurs actions et d'être beaucoup plus souvent en situation de réussite. Mais nous savons également que l'impact de la présence du maître est important et que la gestion de l'implicite est indispensable pour permettre à tous les élèves de réussir. La mise en œuvre des jeux à visée d'apprentissage n'est effectivement pas évidente. L'enseignant doit trouver un équilibre entre style dévoluant et institutionnalisant comme l'explique Bernard Sarrazy¹⁶.

Afin que l'usage des jeux soit véritablement un moyen pour prévenir les difficultés en mathématiques, nous proposons trois pistes de réflexion :

Première piste : Créer un climat ouvert en classe en mathématiques. Les élèves grâce à de nombreuses situations de jeu accompagnées de la bienveillance et de l'étayage de l'enseignant seront poussés à prendre des risques, à se lancer des défis. L'enseignant aura un rôle central de médiation entre les apprentissages et les élèves, par moment avec un niveau important de dévolution, par moment avec une institutionnalisation plus forte. « Tantôt guide, tantôt compagnon,

¹⁶ SARRAZY B. De quelques effets de contrats et du rôle des situations didactiques dans la résolution de problèmes d'arithmétique au cycle 3 », Actes du séminaire national *L'enseignement des mathématiques à l'école primaire*, 2007

gestionnaire du savoir, et organisateur d'apprentissage, l'enseignant est toujours et avant tout un médiateur »¹⁷.

Deuxième piste : Mener un travail sur la langue. Ceci est une action qui relève de l'équité puisque¹⁸ les enfants de classes sociales défavorisées réussissent aussi bien que les autres dans les activités mathématiques non verbales. Ce n'est pas le cas pour les activités impliquant le langage. Ce travail sur la langue doit porter d'une part sur le lexique, la syntaxe, les formulations. D'autre part, l'enseignant se doit d'instituer des moments de synthèse et d'institutionnalisation collectifs lors desquels des référents sont créés avec les élèves mais validés par le professeur pour installer un « espace de signification partagée »¹⁹.

Troisième piste : Installer des ludothèques. Au même titre que des bibliothèques, des ludothèques peuvent être mises en place dans les classes, au-delà de la grande section de maternelle. Elles pourraient être constituées de jeux connus des enfants qui pourraient alors jouer pour le plaisir, tout comme ils fréquentent l'espace bibliothèque de la classe par plaisir de feuilleter un livre, de regarder les illustrations, de lire.

¹⁷ REZEAU J., Médiatisation et médiation pédagogique dans un environnement multimédia. Le cas de l'apprentissage de l'anglais en Histoire de l'art à l'université, thèse 2001

¹⁸ FAYOL M., CAMOS V., ROUSSEL J-L, *op. cit.*

¹⁹ WEIL-BARAUS A., BOUDA N., *ASTER N°38*, 2004, citées dans Langage, objet et outil d'apprentissage : oui, mais comment ? Mémoire de Jean-Paul Sacchetti, 2006