

Dans nos classes École élémentaire

Des jeux et des mathématiques de la maternelle au CM2

Pierre Eysseric

IUFM de Draguignan

à partir des travaux de Géraldine Bouquinot,
Catherine Calderer, Sylvie Dantzer,
Marguerita David, Jérôme Jaouen,
Isabelle Landra, ..., Professeurs des écoles.

A l'origine de cet atelier, il y a eu cet engouement soudain des Professeurs d'Écoles en formation au centre IUFM de Draguignan en 1995/96 pour les jeux dans l'enseignement des mathématiques. Ce sont quelques-uns de leurs travaux qui ont été présentés au cours de l'atelier et que vous retrouverez dans cet article. La motivation première de ceux-ci était surtout la recherche d'un outil susceptible de motiver les enfants pour des apprentissages réputés abstraits, difficiles, voire ennuyeux - bref, de faire « avaler l'amère potion en l'enrobant dans le sucre du jeu » -. Mais très vite est apparu à chacun que l'utilisation du jeu en classe de mathématiques allait bien au-delà de la simple motivation : l'existence d'un lien privilégié entre le jeu et les mathématiques ; ces dernières pouvaient être perçues comme une sorte de jeu, mais certains jeux eux-mêmes (en particulier, la recherche du « bon » coup à jouer au cours d'une partie) devenaient des lieux d'apprentissage des mathématiques, parfois de véritables situations de résolution de problèmes ; derrière le plaisir du jeu, c'est le plaisir de faire

des mathématiques que beaucoup (adultes et enfants) ont pu découvrir.

Plusieurs axes ont été envisagés pour cette utilisation des jeux mathématiques :

- *en amont des apprentissages* : source de motivation, mais aussi lieu de découverte de certaines notions (cf. de nombreux jeux à la maternelle en particulier) ;
- *en aval des apprentissages* : réinvestissement, décontextualisation, maîtrise (cf. les formes géométriques à travers un jeu de cartes, des jeux de calcul pour mieux mémoriser le répertoire ou améliorer ses performances en calcul mental, ...) ;
- *au cœur des apprentissages* : construction de nouveaux savoirs (cf. la distinction entre aire et périmètre à travers Périjeu et Airjeu), apprentissage de la résolution de problèmes (cf. certains jeux de stratégie).

Dans tous les cas, deux éléments fondamentaux pour une utilisation « optimale » des jeux en mathématiques se sont imposés :

- l'importance d'une analyse préalable des jeux,
- le rôle crucial de l'institutionnalisation : le fait qu'une connaissance mathématique soit utilisée dans un jeu ne saurait suffire à lui donner le statut de savoir utilisable ici et ailleurs.

Les travaux présentés dans la suite de ce document tentent d'illustrer la plupart de ces aspects.

1. L'utilisation d'un jeu de cour (la marelle) dans les différentes classes de la maternelle et la transition vers un jeu de société (le jeu de l'oie)

Petite section

Le jeu de la marelle sera l'occasion de :

- permettre aux enfants de vivre avec leur corps quelques algorithmes simples,
- reconnaître quelques formes géométriques,
- pratiquer des correspondances terme à terme (entre la figure du dé et celle de la marelle, ou entre le nombre de pieds lus sur le dé et le nombre de cases dont on progresse sur la marelle).

Jeu n° 1 : Colonne de 10 cases, de la Terre à la Lune, par groupes de 5 enfants.

- *Le dé* : 3 faces avec le dessin d'un pied.
3 faces avec le dessin de deux pieds.
- *Consignes* :
 - n° 1 : Avance d'une case quand je tape une fois dans les mains.
 - n° 2 : Avance de deux cases quand je tape deux fois.
 - n° 3 : Lance le dé et avance du nombre de pas correspondants.

Jeu n° 2 : Colonne de 10 cases faisant se succéder, entre Terre et Lune, un carré, un triangle, deux carrés, un triangle, un carré, deux triangles.

- *Le dé* : Un triangle ou un carré dessiné sur chacune des faces.

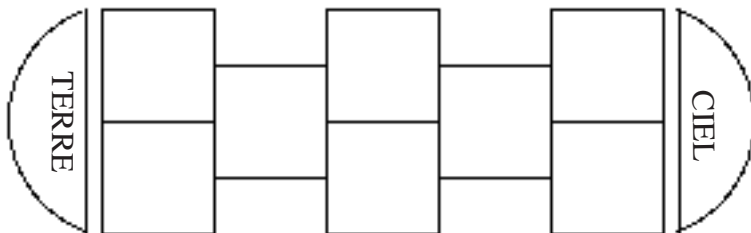
On veillera à ce que les côtés des carrés dessinés ne soient pas toujours parallèles aux arêtes du dé.

De même, on variera la position du triangle sur les faces du dé.

- *Consigne* : Lance le dé et va sur le carré ou le triangle le plus proche.

Moyenne section

Après appropriation du jeu de la marelle, passage à la représentation (voir figure suivante) :



- au tableau par l'enseignant, grâce à la description faite par les enfants (forme, position, orientation des différentes pièces),
- sur une feuille et avec le modèle pour les enfants,

Codage numérique du parcours sur la marelle : remplacer les nombres 1 à 8 sur les cases de la marelle dans l'ordre du parcours.

Reconstitution de la marelle à partir de formes géométriques (fournies en surnombre) à coller.

Coller sur une marelle vierge les constellations de 1 à 8 (codage du parcours par des collections-témoins).

Grande section

Passage de la marelle vécue à la marelle représentée :

- jeu dans la cour + photos,
- reconstitution de la marelle à l'aide de grands carrés de papier (taille réelle, puis taille réduite), puis reproduction de la marelle avec un gabarit carré (tout ce travail est fait à l'aide des photos prises lors du jeu dans la cour, la place du langage dans ces activités est très importante),
- à partir de photos, placer sur une marelle dessinée le palet que X ou Y a lancé.

De la marelle au jeu de l'oie : on utilise des marelles de cour en forme de colimaçon, puis on passe à la représentation sur papier, et enfin au jeu de l'oie...

La marelle de Tchico

Il s'agit de transposer la structure temporelle d'une histoire dans la structure géométrique de la marelle de façon logique ; beaucoup de contes peuvent être utilisés pour cette activité. Ici, nous avons choisi l'histoire de Tchico : celui-ci part de son village et doit se rendre dans la montagne ; sur son chemin, il rencontre trois obstacles et trois personnages qui vont l'aider à surmonter un de ces obstacles (Tchico, une histoire de Jean-Pierre Idatte, Édition les 3 Chardons).

Partant d'une grille de marelle vierge, les enfants vont dessiner sur une feuille, puis dans la cour les étapes de l'histoire de Tchico.

	<i>arrivée</i>		
	LA MONTAGNE		
Troisième obstacle	LA RIVIÈRE	LE CAÏMAN	Troisième aide
Deuxième obstacle	LA FORÊT	LE SINGE	Deuxième aide
Premier obstacle	LE DÉSERT	LE VAUTOUR	Première aide
	<i>départ</i>		
	LE VILLAGE		

Ensuite on jouera à la marelle de Tchico (dans la cour ou en classe avec un pion que l'on déplace) en racontant son histoire.

2. Un jeu de société de la maternelle au CM2 : le loto

L'analyse préalable du jeu de loto a porté essentiellement sur les variables du jeu, c'est à dire les éléments qui peuvent être modifiés pour l'adapter aux divers apprentissages. Nous renvoyons à une publication ultérieure pour des exemples de jeu aux différents niveaux de l'école élémentaire qui illustreront l'utilisation de ces variables.

a) Le meneur de jeu

Le jeu de loto est avec meneur de jeu : le maître ou un élève. On peut se passer de meneur de jeu et jouer seul au loto : l'élève dispose d'un certain nombre de cartons à côté de sa grille (il les retourne comme dans une réussite) et il doit disposer ces cartons à leur place sur la grille. Le nombre de ces cartons peut alors être égal ou supérieur aux nombres de cases sur la grille.

On peut également jouer avec des dés qui indiquent les nombres à cher-

cher sur sa grille.

b) Le hasard

Le jeu de loto est un jeu de hasard. La variable hasard peut être modifiée et l'on peut donc choisir à l'avance les nombres qui seront tirés au sort et préparer les grilles de chaque enfant en fonction de ses capacités et de ses besoins. Ceci permet d'adapter le jeu à tous les niveaux des élèves.

En variant les grilles, on s'assure du fait que ce ne sera pas toujours le même « plus rapide » qui gagnera et on permet à chaque enfant de travailler au cours de la partie des compétences très particulières, le devoir du maître étant d'encadrer le hasard afin que l'activité soit la plus riche possible pour chacun des participants.

c) Les éléments du jeu

Dans le jeu traditionnel, ce sont des nombres que l'on tire au sort. En classe, on peut varier à l'infini ce que l'on tire : nombres, constellations, nombres en lettres, opérations, figures géométriques planes ou en trois dimensions, images, couleurs, actions, positions, ...

d) Le sens mobilisé

Les éléments tirés au sort pourront être seulement montrés, montrés et nommés, seulement nommés (exemple : « j'ai trois pommes »), voire touchés, sentis.

On peut ou non permettre à l'enfant de manipuler ce que l'on tire (en maternelle la manipulation est nécessaire au début et peut être empêchée par la suite pour amener l'enfant à passer à des représentations plus abstraites).

e) La relation travaillée

La relation entre les cartons du meneur de jeu et les grilles des enfants pourra être une relation d'identité. Les objets ou nombres sont exactement les mêmes. Le travail est alors un simple exercice de lecture ou de discrimination visuelle ; il peut être complexifié par une orientation différente des objets sur la grille et sur les cartons. Cette relation pourra être une relation d'égalité (entre un calcul et son résultat), une relation de codage (entre une collection, une constellation, un nombre) ou une relation de représentation (entre un volume et ses représentations dans le plan). Elle pourra être une relation d'appartenance ou d'inclusion.

La relation entre la grille et les cartons peut pratiquement toujours être inversée : la grille peut supporter le résultat d'un calcul qui est montré ou bien l'on peut montrer le résultat d'un calcul supporté par la grille.

La grille peut avoir ou non des cases : les éléments sont positionnés séparément ou ils sont tous intégrés dans une seule et même image qui oblige à rechercher des informations, à dénombrer différemment les objets représentés (par exemple, on tire un carton avec trois pommes et les enfants doivent dénombrer toutes les pommes qui figurent dans leur paysage pour voir s'ils ont effectivement trois pommes).

Si la grille comporte des cases, leur nombre peut varier.

La position dans les cases peut répondre ou non à une logique (ex. : un quadrillage où les nombres sont en colonnes de dizaines).

g) Le jeton

Le jeton que l'on donne pour recouvrir la case de sa grille chaque fois que l'on gagne peut être supprimé pour obliger l'enfant à mémoriser des résultats et à savoir quand il aura gagné. On provoque alors la mise en place de stratégies. Si l'enfant au début de la partie retient les nombres qui sont déjà sortis, quand il ne lui en reste que quelques-uns sur sa grille, il a intérêt à changer de procédure et à ne retenir que ceux qui lui manquent pour gagner.

h) La concurrence entre joueurs

Le jeton que l'on donne pour recouvrir la case de sa grille chaque fois que l'on gagne peut être donné au premier qui répond ou indifféremment à tous ceux qui répondent.

i) L'erreur

On peut sanctionner ou non l'erreur (passer deux tours lorsqu'on croit à tort reconnaître sur sa grille le jeton tiré).

La liste de ces variables, si elle se veut la plus complète possible, n'est pas fermée et chacun devra envisager les manières de varier son jeu de loto en fonction des objectifs visés et des enfants auxquels le jeu s'adresse.

La multiplicité des variables du loto est telle qu'elle rend le jeu de loto très souple et l'on est tenté de dire que pour chacune des compétences mathématiques requises par le programme (à quelques exceptions près), on peut créer un loto.

3. Un jeu de cartes pour travailler les formes géométriques au cycle I

Les cartes

Chaque jeu contient 48 cartes rectangulaires de format 5,5 cm × 8,5 cm réalisées en papier Canson plastifié ; sur chaque carte, il y a un disque, un carré, un losange ou un triangle ; l'intérieur des figures est coloré en bleu, en jaune, en vert ou en rouge et il y a trois formats pour chacune des formes géométriques (petit, moyen ou grand).

Les cartes peuvent donc être classées soit par la couleur (4 familles de 12 cartes), soit par la taille des figures (3 familles de 16 cartes), soit par la figure représentée (4 familles de 12 cartes).

• *Le jeu des quatre familles*

Le but du jeu est de faire le plus de familles de formes possible.

Après avoir mélangé les cartes, on en distribue 6 à chacun des joueurs (de 2 à 4) ; les cartes restantes constituent la pioche (face des cartes cachée).

Chaque joueur, à son tour, demande une carte à ses camarades ; par exemple, « dans la famille des triangles, je demande le moyen bleu » ; s'il obtient la carte attendue, il continue à jouer et demande une autre carte au joueur de son choix ; sinon, il pioche et c'est à son voisin de gauche de jouer.

Lorsqu'un enfant a une famille complète, il l'annonce et la montre, étalée devant lui, à ses camarades ; la partie se termine lorsque les quatre familles ont été reconstituées.

Variantes : jeu des quatre familles de couleur, jeu des trois familles de taille.

• *Le jeu de la roulette*

4 à 6 joueurs ; 2 jeux identiques de 16 cartes (on ne conserve qu'une taille : grand, petit ou moyen) et une roulette à 16 compartiments (dans chacun d'eux, est placée l'image de l'une des 16 cartes).

On distribue toutes les cartes et le meneur de jeu lance la boule ou fait tourner la roulette ; lorsque celle-ci s'arrête, les joueurs regardent leurs cartes et ceux qui possèdent la carte désignée la déposent sur la table.

Le gagnant est celui qui, le premier, se sera débarrassé de toutes ses cartes.

• *Le jeu du solitaire*

4 à 6 joueurs ; 2 jeux identiques de 32 cartes (on ne conserve que deux tailles) et une carte intruse (sur laquelle on aura, par exemple, représenté une étoile, un rectangle ou un ovale, ...).

On distribue toutes les cartes aux joueurs, puis chacun dépose devant lui les paires de cartes identiques (même forme, même taille et même couleur) en sa possession.

Puis le premier joueur tire une carte dans le jeu de son voisin de droite ; s'il possède une carte identique dans son jeu, il pose la paire devant lui ; sinon, il intègre la carte tirée à son jeu et on passe au joueur suivant.

Le jeu se termine lorsque toutes les paires sont étalées sur la table ; le joueur qui reste en possession de la carte intruse (le solitaire) est le perdant.

• *Le jeu du Memory*

4 à 6 joueurs et 2 jeux de cartes (le nombre des cartes pourra varier en fonction de l'âge et des capacités des enfants).

Toutes les cartes sont placées, face retournée, sur la table ; chaque joueur, à son tour, retourne deux cartes ; si elles sont identiques, il les conserve ; sinon, il les replace face retournée. Chaque joueur essaye de garder en mémoire l'emplacement des cases déjà retournées pour se constituer des paires.

Le jeu se termine lorsqu'il n'y a plus de cartes sur la table et le gagnant est celui qui a ramassé le plus de cartes.

4. Deux jeux pour favoriser la distinction entre aire et périmètre

PÉRIJEU

Matériel

- Des formes géométriques variées en nombre suffisant (au moins 4 exemplaires de chaque) ; on pourra utiliser des pièces d'un puzzle comme le tangram ou des pièces de la mallette « *La moisson des formes* »...
- Un sablier.
- Une ficelle et/ou un instrument de mesure des longueurs.

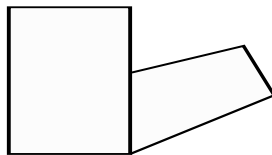
Règle du jeu (4 joueurs)

- Chacun pioche sa forme géométrique.
- On distribue à chaque joueur un exemplaire des quatre pièces qui ont été piochées.
- On retourne le sablier et chacun doit réaliser en utilisant les quatre pièces une figure ayant le plus grand périmètre possible avec les contraintes de juxtaposition des pièces ci-dessous et en reproduire le contour sur une feuille blanche.
- À l'issue de cette phase, on compare les figures obtenues, on les range du plus grand au plus petit périmètre et des points sont attribués à chaque joueur :
- 5 points pour la figure de plus grand périmètre,
- 3 points pour la suivante,
- 1 point pour l'avant-dernière figure,
- rien pour la figure de plus petit périmètre.

Variante : on mesure les périmètres et le nombre de points attribués à chacun correspond à la mesure en mm du périmètre de sa figure.

Contrainte de juxtaposition des pièces

Deux pièces doivent avoir au moins un sommet commun et deux côtés accolés.



AIRJEU

Matériel

- des baguettes de longueurs variées en nombre suffisant (au moins quatre exemplaires de chaque),
- un sablier,
- du papier, des ciseaux, de la colle et du scotch.

Règle du jeu (4 joueurs)

- On distribue à chaque joueur 4 à 8 baguettes (chaque joueur reçoit le même lot de baguettes) ; il est aussi possible de tirer au sort les baguettes qui seront utilisées.
- On retourne le sablier et chacun doit réaliser en utilisant toutes ses baguettes un polygone ayant la plus grande aire possible et le dessiner sur une feuille blanche.
- À l'issue de cette phase, on compare les figures obtenues, on range de la plus grande à la plus petite aire et des points sont attribués à chaque joueur :
- 5 points pour la figure de plus grande aire,
- 3 points pour la suivante,
- 1 point pour l'avant-dernière figure,
- rien pour la figure de plus petite aire.

Variantes

- LA PLUS PETITE AIRE GAGNE avec la sous-variante : les joueurs piochent chacun 5 baguettes au hasard ; cette fois, les polygones n'auront plus le même périmètre et le gagnant (figure de plus petite aire) ne sera pas toujours celui qui aura la plus petite longueur de baguette.
- LE PLUS PETIT PÉRIMÈTRE...
- LE JEU DES PÉRIMÈTRES avec des lots de 4 formes qui ne sont pas les mêmes pour chacun des joueurs ; cette fois, les figures n'auront plus la même aire et le gagnant (figure de plus grand périmètre) ne sera pas toujours celui qui aura les pièces ayant la plus grande aire.

Bibliographie

Bettinelli B. [1995] : *La moisson des formes : matériel et livret pédagogique*, Aléas Éditeur.

Bettinelli B. [1996] : *La moisson des formes : 4 cahiers d'activités (cycle 1, cycle 2, cycle 3 et mesures)*, chez l'auteur : 1 rue de la Pérouse 25115 Pouilly les Vignes.

Bolon J. [1994] : *Comment analyser un jeu mathématique*, in Documents pour la formation des professeurs des écoles en didactique des mathématiques, Tome III, p. 57 à 60, COPIRELEM.

Boule F. [1985] : *Manipuler, organiser, représenter*, Armand Colin.

Boule F. [1991] : *1, 2, 3 Jouez (jeux en kit)*, MDI Nathan.

Champdavoine L.[1985] : *Les mathématiques par les jeux : petite et moyenne section*, Nathan.

Champdavoine L.[1986] : *Les mathématiques par les jeux : grande section et CP*, Nathan.

Chauvat D. et David A. [?] : *Espace et géométrie de 4 à 7 ans*, Irem de Nantes.

Chauvel D. et Boniface M. [1991] : *Le manuel de la maternelle*, Retz.

Chauvel D. et Michel V. [1993] : *A la maternelle, des jeux avec des règles*, Retz.

Cohen G. & al [1995] : *Récré-Maths*, Editions Pôle, Paris.

Equipe INRP [?] : *Apprentissage à la résolution de problèmes*, CRDP de Grenoble.

ERMEL [1990] : *Apprentissages numériques en Grande Section de Maternelle*, Hatier.

ERMEL [1991] : *Apprentissages numériques au CP*, Hatier.

ERMEL [1993] : *Apprentissages numériques au CE1*, Hatier.

ERMEL [1995] : *Apprentissages numériques au CE2*, Hatier.

Groupe "Jeux et Maths" [1982] : *Jeux 1*, Brochure APMEP n° 44.

Groupe "Jeux et Maths" [1985] : *Jeux 2*, Brochure APMEP n°55.

Groupe "Jeux et Maths" [1990] : *Jeux 3*, Brochure APMEP n°78.

Groupe "Jeux et Maths" [1995] : *Jeux 4*, Brochure APMEP n°97.

Groupe "Jeux et Maths" [1998] : *Jeux 5*, Brochure APMEP n°119.

Fromentin, J. & Toussaint, N. [1995] : *Fichier Évariste*, Brochure APMEP n° 98.

L'espace mathématique [1994] : *Une mallette de jeux pour le cycle 2*, Hachette.