

Table des matières

Introduction	4
Première partie : Le cadre théorique	5
A. Définition des concepts	5
B. Apports des textes officiels	6
C. Apports de la recherche didactique	9
a. Jeux de société et apprentissages mathématiques au cycle 1. (Quintric, 1997-1998)	9
b. <i>L'activité mathématique ludique : vers le plaisir de pratiquer les mathématiques ?</i> (Pelay, 2009).....	12
c. <i>Outils d'analyse pour l'utilisation de jeux visant les apprentissages mathématiques à l'école élémentaire.</i> (Haye & Bronner, 2020)	14
Deuxième partie : Grille d'analyse de Nambarz	19
A. Analyse a priori de Nambarz	19
B. Les variables de mise en œuvre de Nambarz	21
C. Analyse des interactions dans une situation de jeu	22
Troisième partie : Expérimentations	23
A. Analyse a priori de la séquence	25
a. Séance 1 : Calculer en jouant	26
b. Séance 2 : Exercices - Décomposition des nombres par le calcul	27
c. Séance 3 : Exercices - Représentation des nombres	28
B. Analyse a posteriori de la séquence.....	29

C.	Analyse des productions d'élèves	30
a.	Élève A : Thomas	31
b.	Élève B : Damien	32
D.	Avis des élèves sur Nambarz	34
	Conclusion	36
	Bibliographie	37
	Annexes.....	39
	Annexe 1 : Visuels du jeu Nambarz	39
	Annexe 2 : Fiche d'aide.....	40
	Annexe 3 : Fiche d'exercices séance 2	41
	Annexe 4 : Fiche d'exercices séance 3	42
	4^e de couverture	44

Introduction

Dès sa création en 1881 par Pauline KERGOMARD, l'école maternelle était un lieu où les enfants devaient recevoir les soins que réclame leur développement physique, intellectuel et moral. Parmi les changements qu'elle souhaitait apporter par rapport aux salles d'asile, il y avait la mise en place d'une éducation basée sur les jeux et les activités en général. Selon elle : « *Le jeu, c'est le travail de l'enfant, c'est son métier, c'est sa vie.* ». Il est donc évident que le jeu a une place importante dans le développement de l'enfant dès son plus jeune âge. Comme nous le verrons dans ce mémoire, le jeu est cité dans les programmes comme un moyen efficace pour les apprentissages. En effet, tout au long de sa scolarité, un élève a besoin du jeu dans les diverses disciplines qui lui sont enseignées, notamment en mathématiques. C'est pourquoi je me suis intéressée à la place qu'ont les jeux dans les apprentissages des mathématiques.

À la fin de ma licence de Langues Étrangères Appliquées Anglais-Italien, j'ai effectué un stage de traduction et de communication pour *Nambarz*, un jeu de cartes sur le calcul mental. Pour la communication, le jeu était envoyé à des influenceurs sur les jeux de société ou dans l'éducation. Un certain nombre de professeurs des écoles ont testé le jeu dans leur classe et ont fait des retours positifs quant à la motivation des élèves à pratiquer le calcul mental de façon ludique, notamment lors des activités pédagogiques complémentaires (APC). Lors de ce stage pour *Nambarz*, je me suis alors demandé de quelle manière les jeux pouvaient être un outil bénéfique à l'apprentissage du calcul et je me pose toujours cette question aujourd'hui ; c'est la raison pour laquelle j'ai décidé de faire des recherches sur ce sujet.

Mon mémoire sera organisé en trois parties. Dans un premier temps, je présenterai le cadre théorique de mes recherches en définissant les concepts clés de mon sujet et en m'appuyant sur des textes officiels et des textes en lien avec l'usage du jeu pour l'apprentissage des mathématiques. Ensuite, j'analyserai le jeu *Nambarz* pour voir en quoi il est un bon moyen de développer des compétences en calcul, pour enfin décrire les expérimentations qui ont été faites avec ce jeu et les analyser.

Première partie : Le cadre théorique

A. Définition des concepts

Tout d'abord, le terme principal de mon objet d'étude est le jeu. Il est intéressant de commencer par se pencher sur son étymologie. Le mot « jeu » vient du latin *jocus*, qui signifie « plaisanterie ». D'après cette racine, le jeu n'est qu'un amusement qui ne sert qu'à divertir, sans réel enjeu derrière. Pourtant, « jeu » se dit en latin « *ludus* » et signifie l'amusement, mais également l'école comme dans *ludi magister* (maître d'école) ou encore *litterarum ludus* (école élémentaire). Il y a des siècles, le jeu avait déjà un lien étroit avec l'école, et donc par extension, avec les apprentissages. Nous verrons dans la suite de ce mémoire comment nous pouvons définir le jeu grâce au travail de Haye et Bronner (2020) dont je parlerai plus tard. Mais Le Robert nous donne déjà des définitions pertinentes dont on peut se servir dès maintenant. Le jeu est une « *Activité physique ou mentale dont le but essentiel est le plaisir qu'elle procure, [...] qui présente un ou plusieurs caractères du jeu (gratuité, futilité, facilité) [et qui est] organisée par un système de règles définissant un succès et un échec.* » (Le Robert).

Ensuite, le terme « apprentissage » est central dans mon objet d'étude. Il est donc nécessaire de le définir. Partons d'abord du verbe « apprendre », du latin *apprehendere*, qui signifie « prendre, saisir ». Regardons maintenant la composition du terme qui nous intéresse : nous avons le radical « appreni » : celui qui apprend, et le suffixe « -age » qui désigne l'action de l'appreni. En reliant tout cela, on peut dire que l'apprentissage est le processus qui permet à une personne apprenante de saisir des informations et des compétences.

Enfin, il est nécessaire de se pencher sur le mot « calcul » puisque c'est une notion clé de ma question de recherche. Ce mot vient du latin *calculus*, qui veut dire « cailloux », car il y a très longtemps, quand les nombres n'existaient pas, les hommes se sont servis de cailloux pour compter. « Calcul » fait alors référence à ce système de numération. Mais pour en donner une définition, on nous dit sur le site du CNRTL (Centre National de Ressources Textuelles et Lexicales) que le calcul est « *[une] opération ou [un] ensemble d'opérations portant sur des nombres ou des symboles numériques* ». On peut alors dire que même si le mot « calcul » vient à la base d'un système de numération sans symboles numériques, il est maintenant complètement lié aux nombres.

B. Apports des textes officiels

Pour enseigner, il est indispensable de se référer aux textes officiels du ministère de l'Éducation nationale. Pour commencer, je me suis penchée sur les programmes des trois cycles de l'école primaire pour voir ce qui était dit sur l'usage des jeux à l'école.

Dans le Bulletin officiel n°25 du 24 juin 2021, le programme du cycle 1 parle de la maternelle comme une école pour apprendre en jouant dès la deuxième page :

« Le jeu favorise la richesse des expériences vécues par les enfants dans l'ensemble des classes de l'école maternelle et alimente tous les domaines d'apprentissages. » (MEN, 2021, p.2)

Pour le cycle 1, il est déjà évident que le jeu prend une place très importante dans les apprentissages des élèves. Mais ce qui nous intéresse maintenant, c'est de savoir la place qu'il prend dans les cycles 2 et 3, où les modalités d'apprentissage sont parfois moins ludiques.

Dans le Bulletin officiel n°31 du 30 juillet 2020, on trouve les programmes des cycles 2 et 3. Le mot « jeu » est beaucoup utilisé pour parler de l'éducation physique et sportive, mais nous cherchons uniquement à nous concentrer sur son rôle dans l'apprentissage des mathématiques. Pour le cycle 2, dans la catégorie portant sur les mathématiques « Résoudre des problèmes en utilisant des nombres entiers et le calcul », on trouve la compétence suivante :

*« Résoudre des problèmes issus de situations de la vie quotidienne ou adaptés de **jeux** [...], conduisant à utiliser les quatre opérations ».*
(MEN, 2020, p.58)

Concernant le cycle 3, le jeu n'est pas vraiment évoqué pour l'apprentissage des mathématiques, mais puisque c'est un cycle de consolidation, on peut en déduire que l'utilisation du jeu n'est pas écartée de l'enseignement en cycle 3. Cela nous permet donc de remarquer que le jeu est moins mis en avant une fois le premier cycle passé. Seulement, si l'on s'éloigne des bulletins officiels, le ministère de l'Éducation nationale n'a pas réellement mis de côté les jeux à l'école.

Dans le guide *Pour enseigner les nombres, le calcul et la résolution de problèmes au CP*, le chapitre 5 est dédié au jeu dans l'apprentissage des mathématiques. Au tout début de ce chapitre, on nous dit :

« Les programmes suggèrent d'utiliser le jeu lors de séances de mathématiques. Mentionner le jeu en mathématiques, c'est évoquer le matériel ludique, mais aussi l'attitude ludique du joueur. C'est se poser la question de sa spécificité, en particulier dans sa différence avec l'exercice. C'est aussi pour l'enseignant, viser des apprentissages mathématiques que les élèves-joueurs pourront atteindre dans un contexte de bienveillance et de convivialité, où « respecter autrui » se conjugue avec apprendre à faire des mathématiques ensemble. ».
(MEN, 2021, p.116)

De plus, le document *Les mathématiques par les jeux* du ministère de l'Éducation nationale de mars 2016 explique très clairement l'intérêt du jeu à l'école, notamment avec cette phrase :

« La pratique du jeu permet de gagner du temps dans la compréhension des connaissances, rend plus pérennes les savoir-faire essentiels en mathématiques et leur permet de développer des compétences diverses. » (MEN, 2016, p.1)

Ce document donne également les raisons pour lesquelles il faudrait utiliser des jeux pour faire des mathématiques :

- *Parce que les mathématiques forment une discipline exigeante mais nécessaire à tous.*
- *Parce que cela donne du sens aux notions mathématiques des programmes.*
- *Parce que les mathématiques sont vivantes et se prêtent facilement aux activités ludiques.*
- *Parce que l'écrit n'est pas obligatoire.*
- *Parce que jouer est naturel chez la plupart des enfants et des adultes aussi.*

- *Parce que jouer développe des attitudes sociales.*
- *Parce que les mathématiques sont, en elles-mêmes, une sorte de jeu avec des règles.* (MEN, 2016, pp.2-3)

Une autre ressource importante à ce sujet est le rapport Villani-Torossian « *21 mesures pour l'enseignement des mathématiques* » de 2018, dont le but était d'établir un bilan des forces et des faiblesses en mathématiques pour proposer des moyens permettant de rééquilibrer l'enseignement des mathématiques. Il est dit dans ce rapport à la page 24 qu'il est nécessaire que l'élève soit serein face aux mathématiques. Et pour cela, l'un des moyens est de considérer l'importance du plaisir dans la pratique de cette discipline, notamment grâce aux jeux, comme c'est le cas dans d'autres pays comme le Canada, Singapour, les États-Unis où encore au Nord de l'Europe.

On peut donc dire que le jeu est déjà considéré comme un outil efficace aux apprentissages des élèves dans les textes officiels. Sa présence dans les programmes traduit même une obligation pour les enseignants de l'utiliser. Les jeux seraient alors indispensables en classe.

Dans ce mémoire, on s'intéresse plus particulièrement au calcul mental et au calcul en ligne. Pour en donner une définition, voici ce que l'on trouve dans *Le calcul aux cycles 2 et 3* de mars 2016 par le ministère de l'Éducation nationale :

Calcul mental

Le calcul mental est une modalité de calcul sans recours à l'écrit si ce n'est, éventuellement, pour l'énoncé proposé par l'enseignant et la réponse fournie par l'élève. Il n'est pas exclu non plus que la correction, elle, soit écrite pour être discutée de façon collective.

Calcul en ligne

Le calcul en ligne est une modalité de calcul écrit ou partiellement écrit. [...] L'énoncé est donné par le professeur à l'oral ou à l'écrit ; le résultat est donné par l'élève à l'écrit. (MEN, 2016, p.1)

On nous dit dans ce même document que des activités sur le calcul mental et le calcul en ligne doivent être proposées quotidiennement en diversifiant les modalités, mais également que les séances d'entraînement permettent à l'élève de s'autoévaluer.

Cette notion d'autoévaluation est un critère très représenté dans les jeux puisque la validation des actions dans le jeu peut généralement être faite par les joueurs eux-mêmes.

Enfin, il est intéressant de voir l'importance du calcul chez les élèves :

« Les activités liées au calcul permettent de développer l'ensemble des compétences travaillées en mathématiques, déclinées dans les programmes. » (MEN, 2016, p.4)

Dans les 6 compétences mathématiques des programmes, le document énonce la nécessité du calcul. Parmi les aspects décrits, on peut retenir que le calcul permet par exemple à l'élève de :

- questionner la situation dans laquelle il est en mobilisant des connaissances,
- tester et comparer plusieurs pistes,
- raisonner en vérifiant ses résultats,
- utiliser l'oral pour expliciter ses démarches,
- argumenter des raisonnements.

Lors des expérimentations qui seront décrites plus tard, cela nous servira à voir si ces aspects peuvent être représentés avec l'utilisation du jeu.

C. Apports de la recherche didactique

Pour compléter ce qui est dit dans les textes officiels, il faut également se baser sur des articles de recherche dont les auteurs se sont particulièrement intéressés aux jeux dans l'apprentissage des mathématiques.

a. Jeux de société et apprentissages mathématiques au cycle 1. (Quintric, 1997-1998)

Nous allons d'abord nous pencher sur cet article de Claude QUINTRIC, une institutrice qui s'est intéressée aux jeux de société pour les apprentissages mathématiques au cycle 1.

On nous rappelle dans un premier temps l'évolution de l'enseignement des mathématiques au cycle 1, qui a énormément changé depuis la création de la maternelle, ce qui signifie qu'il y a eu en parallèle une évolution des méthodes et des outils pour les apprentissages. En effet, il est dit dans l'article que :

« *Les instructions officielles de 1995 reconnaissent au jeu une valeur éducative incontestable.* » (Quintric, 1997-1998)

en parlant du jeu en tant qu'activité qui permet à l'enfant d'exercer et de développer ses capacités motrices, affectives, relationnelles et intellectuelles. Tous les jeux ne servent pas à travailler les mêmes notions, mais un des rôles de l'enseignant est d'utiliser de la bonne manière le jeu et de définir sa finalité.

L'enseignante s'intéresse ensuite directement aux jeux de société en se questionnant sur leur nécessité dans l'enseignement des mathématiques. Elle aborde alors l'utilité du jeu dans la perception du nombre chez les enfants en se demandant si le jeu peut donner du sens au nombre et s'il peut développer des savoirs et des savoir-faire numériques. Elle dit que certains jeux peuvent permettre aux enfants :

- **D'apprendre à maîtriser les désignations des nombres** en ayant recours à la comptine numérique ou en leur faisant découvrir les écritures chiffrées ;
- **De découvrir les différentes expressions du nombre** en associant progressivement les écritures chiffrées à un mot-nombre, une constellation ou une quantité et en utilisant le concept de nombre ordinal ;
- **D'améliorer leurs procédures de comptage** grâce aux plateaux de jeux où il faut avancer son pion, ou encore avec des jeux avec des représentations symboliques comme des dés ou des dominos pour apprendre à reconnaître des petites collections par « subitizing », mais également avec l'introduction des calculs dans certains jeux qui leur donneront des bases pour l'entrée au cycle 2 ;
- **D'utiliser les nombres** pour comparer (des nombres, des collections, des trajets...), partager (des collections équitablement...), mémoriser (des quantités par correspondance terme à terme...) et anticiper (ses déplacements sur un plateau...).

Dans cette partie, il est aussi question du développement de la logique qu'apporte le jeu.

« *Progressivement, l'enfant découvre et organise les relations logiques en travaillant sur des collections d'objets.* » (Quintric, 1997-1998, cité dans Instructions Officielles, 1995).

Le choix du jeu va donc être important pour pouvoir développer des capacités d'ordre logique chez les enfants, notamment pour contribuer à la construction d'une pensée logique. Pour cela, il faut donc sélectionner des jeux abordant :

- **La notion de propriété commune**, en étudiant les formes, les couleurs, les quantités, etc. ;
- **La mise en relation** avec des jeux où il faut trier, classer, ranger, etc. ;
- **La symbolisation** avec des activités de reconnaissance et de décodage ;
- **Le travail sur les sériations et la pratique des jeux à règles** comme avec des algorithmes ou le simple fait de travailler sur la règle d'un jeu (lire la règle avec les enfants, repérer la chronologie des actions, etc.)

Dans son questionnement sur la nécessité du jeu dans l'enseignement des mathématiques, l'institutrice parle de l'apport du jeu pour aider l'enfant à construire le concept d'espace. Ce passage du texte parle de la géométrie dans les jeux, et précise que les jeux de société ont un grand intérêt dans la construction de ce concept, mais qu'il ne permet d'aborder que le micro-espace, et qu'il est donc important de travailler l'espace réel d'une autre manière qu'avec des jeux de société.

On peut retenir de cet article que dès la maternelle, même si l'enseignement ne doit pas se faire exclusivement avec le jeu, il est indispensable au développement des capacités motrices, affectives, relationnelles et intellectuelles de l'enfant. C'est également un outil très riche pour aider l'enfant à raisonner et à exprimer sa pensée. L'enseignant joue un rôle très important dans la mise en place du jeu en classe puisque c'est à lui de sélectionner le jeu adapté aux savoirs et aux capacités qu'il souhaite développer chez l'enfant.

b. L'activité mathématique ludique : vers le plaisir de pratiquer les mathématiques ? (Pelay, 2009)

Ensuite, un autre article que j'ai choisi d'étudier est celui de Nicolas PELAY, un docteur en didactique des mathématiques, qui a effectué des travaux de recherche sur l'application de jeux ludiques pour permettre à des enfants en difficulté dans cette discipline d'avoir un nouveau regard sur les mathématiques. Il n'a pas mis en place ces ateliers ludiques dans une école, mais en colonie de vacances sur le thème des mathématiques en tant qu'animateur. Il est parti du constat que beaucoup d'enfants sont en échec en mathématiques, notamment à cause de l'enseignement de cette discipline trop théorique et coupée de la vie réelle de chacun. Grâce à ses expérimentations, il a pu étudier de quelle manière l'activité ludique peut favoriser les apprentissages et entraîner une meilleure réceptivité aux mathématiques.

L'auteur commence par parler de la théorie des situations, dans laquelle BROUSSEAU, un didacticien des mathématiques, a donné une place très importante à l'utilisation du jeu pour l'apprentissage des mathématiques, qu'il considère comme un moteur de dévolution. BROUSSEAU s'est d'abord questionné sur la définition de « jeu » et en donne dans un premier temps la suivante :

« Activité physique ou mentale, purement gratuite, généralement fondée sur la convention ou la fiction, qui n'a dans la conscience de celui qui s'y livre d'autre fin qu'elle-même, d'autre but que le plaisir qu'elle procure ».
(Pelay, 2009, cité dans Brousseau, 1998)

Autrement dit, le joueur joue pour son plaisir, mais il n'y a finalement aucun but. Mais en s'interrogeant encore sur ce qu'est vraiment le jeu, il offre une nouvelle définition :

« Organisation de cette activité sous un système de règles définissant un succès et un échec, un gain et une perte. » où le joueur « agit en fonction de son répertoire de connaissances ». (Pelay, 2009, cité dans Brousseau, 1998)

Aussi, selon la théorie des situations, le jeu doit favoriser l'entrée de l'élève dans une situation adidactique pour qu'il puisse développer des apprentissages de façon autonome puisque ce n'est pas l'enseignant qui lui dicte un cours, mais l'élève lui-même qui va chercher le savoir.

Il parle ensuite du jeu comme d'un moteur psychologique et affectif qui permet de changer la perception des mathématiques chez un individu. La relation d'une personne avec les mathématiques est propre à chacun, elle dépend des représentations de chaque personne. Nimier, un écrivain français, a d'ailleurs relevé six représentations principales des mathématiques grâce à une analyse factorielle qu'il a réalisée sur des questionnaires. Ainsi, pour certains, les mathématiques sont : une loi structurante, un objet outil, objet idéal, un autre monde, un mauvais objet, ou encore un objet phobique. L'hypothèse de Pelay est donc qu'il est possible de faire évoluer la relation d'une personne aux mathématiques car la représentation étant liée aux expériences vécues par la personne, si l'utilisation d'un jeu ludique est proposée, cette relation peut changer selon son ressenti lors d'une situation de jeu. C'est d'ailleurs un résultat qu'il a obtenu lors de ses expérimentations avec des enfants en colonie de vacances. Mais bien sûr, il faut aussi concevoir le jeu de façon à ce qu'il soit mené dans l'intérêt de l'enfant pour qu'il éprouve du plaisir en y jouant, sans se focaliser uniquement sur l'aspect disciplinaire. Il est donc important de prendre en compte les facteurs que les enfants aiment, comme l'imaginaire, la compétition, l'activité en groupe et le bricolage.

Avant de présenter ses expérimentations, il donne une évolution du triangle didactique de HOUSSAYE pour y intégrer le jeu, et transformer le savoir comme une ressource pour réussir le jeu, donnant ainsi aux enfants du sens à leurs apprentissages. Faut-il encore que le jeu plaise à l'enfant, car dans le cas contraire, notre mission est de savoir comment concilier le jeu, en tant qu'activité libre et plaisante, et les enjeux d'apprentissage.

Évolution du triangle didactique (Pelay, 2009, pp.5-6)

Figure 1 : Triangle didactique de HOUSSAYE

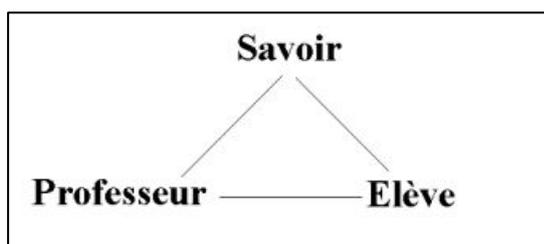
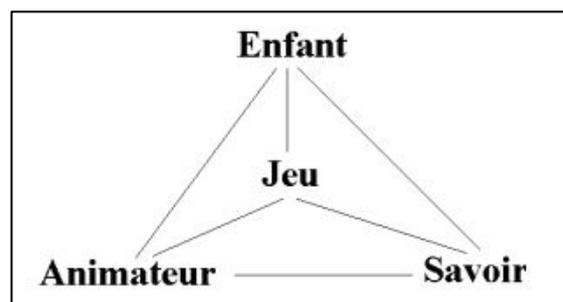


Figure 2 : Évolution du triangle didactique avec l'introduction du jeu

(Dans une situation où l'animateur est à la place de l'enseignant)



Enfin, Pelay (2009) nous présente la façon dont il a mis en place ses ateliers ludiques dans une colonie à thématique mathématique. Il a tout d'abord proposé aux enfants qui le souhaitaient, de répondre aux 25 questions de Nimier, un questionnaire présenté dans son livre *Camille a la haine et ...Léo adore les maths : l'imaginaire dans l'enseignement*, traitant de la perception des mathématiques par les professeurs et les élèves. Ensuite, après avoir participé à un atelier, les enfants répondaient à un questionnaire d'évaluation des ateliers pour exprimer leur ressenti. Il a également enregistré avec des dictaphones le déroulement des « ateliers ludiques mathématiques ». Pour finir, il proposait aux enfants de participer à des entretiens pour comprendre leur vécu et les conséquences du séjour mathématique sur eux. Au cours de cette démarche, trois enfants sur six qui ont passé l'entretien ont dit rencontrer des difficultés en mathématiques, et ont confié avoir été motivés par le côté ludique du jeu.

Ce qu'il faut retenir de cet article, c'est que le jeu est un outil qui sert à générer du plaisir chez celui qui le pratique, et qu'il peut donc servir à changer la perception d'individus ayant une mauvaise image des mathématiques en abordant la discipline de façon ludique.

c. Outils d'analyse pour l'utilisation de jeux visant les apprentissages mathématiques à l'école élémentaire. (Haye & Bronner, 2020)

Enfin, ce dernier article d'Alain BRONNER et Thomas HAYE se fonde sur le travail de recherche de ce dernier sur les jeux et les apprentissages mathématiques à l'école élémentaire.

Il est dit dans un premier temps que le jeu a longtemps été considéré comme une activité oisive et improductive, qui était totalement contraire au travail et à l'école. En 1882, les jeux pour la maternelle sont importants, mais à partir d'un certain âge, et donc à l'école élémentaire, les jeux ne sont pas autant conseillés, notamment pour mettre en garde contre les « *funestes effets de la passion du jeu* » (Haye et Bronner, 2020, cité dans MEN, 1882). Aujourd'hui, cette vision du jeu a évolué, mais pas complètement ; souvent encore, le jeu est surtout utilisé pour les élèves en difficulté, alors qu'il devrait servir à tous les élèves. Ainsi, le but de cet article est de proposer des outils de caractérisation du jeu en classe et une méthode de conception et

d'analyse des situations de jeu ayant des enjeux d'apprentissage dans l'enseignement des mathématiques.

Dans une première partie, les auteurs se questionnent sur la manière dont il faut définir le jeu. En effet, la notion de jeu est différente à chacun selon la représentation que l'on a. On nous présente alors les différentes définitions du mot « jeu » par trois hommes de lettre : HUIZINGA, CAILLOIS et DUFLO. La première définition est celle de HUIZINGA :

« Une action ou une activité volontaire, accomplie dans certaines limites fixées de temps et de lieu, suivant une règle librement consentie mais complètement impérieuse, pourvue d'une fin en soi, accompagnée d'un sentiment de tension et de joie, et d'une conscience d'"être autrement" que "la vie courante" » (Haye & Bronner, 2020, cité dans Huizinga, 1997 [première parution en 1938])

Autrement dit, le jeu se pratique suivant des règles, ne correspond pas à la vie courante, et est une activité volontaire qui procure du plaisir. Mais cette définition est trop large suivant les activités que l'on considère comme des jeux.

C'est pourquoi CAILLOIS essaie de proposer une nouvelle définition du jeu. Pour lui, le jeu est une activité :

- *« Libre [...],*
- *Séparée [...],*
- *Incertaine [...],*
- *Improductive [...],*
- *Réglée [...],*
- *Fictive [...]. » (Haye & Bronner, 2020, cité dans Caillois, 1976 [première parution en 1958])*

Le point principal reste celui de la liberté du joueur de participer ou non, et pour son plaisir. Mais pour lui, le jeu étant improductif, fictif et séparé, il ne peut motiver le joueur à jouer que pour éprouver du plaisir, et pour aucune autre raison. Pourtant, avec ces deux définitions, Haye et Bronner (2020) affirment que :

« *Il est possible de trouver des activités qui ne sont pas des jeux mais qui remplissent tous les critères ou des activités communément admises comme des jeux qui ne les remplissent pas* » (Haye & Bronner, 2020)

En donnant l'exemple du poker, qui est considéré comme un jeu, mais où le joueur ne joue pas que pour son plaisir, mais aussi pour ne pas perdre son argent.

DUFLO, lui, n'est pas d'accord avec ces définitions construites par accumulation de termes. Pour lui, le jeu est :

« *L'invention d'une liberté dans et par une légalité* » (Haye & Bronner, 2020, cité dans Duflo, 1997)

« *Par une liberté* » car le joueur exerce une liberté spécifique déterminée par un ensemble de règles qui représentent la légalité, et « *dans une légalité* » car le champ d'action du joueur est exercé uniquement au sein du jeu dirigé par la légalité. Ainsi, pour lui, comme pour les autres, il y a dans le jeu un concept de liberté, de règle, de fun, et de « *clôture ludique* ». Mais tous ces éléments ne permettent pas de définir le jeu ; ils servent néanmoins de critères d'analyse des activités proposées aux élèves.

À partir de ces définitions, les auteurs considèrent le jeu à deux niveaux :

- le *game*, qui désigne le jeu en lui-même, sans qu'il soit pratiqué,
- et le *play*, qui désigne ce que font les élèves, c'est-à-dire leur action dans le *game*. La pratique du *play* doit générer du plaisir chez le joueur.

Maintenant, que les définitions du jeu ont été étudiées, il est intéressant de voir les démarches d'utilisation du jeu mises en œuvre par les enseignants. Une première démarche présentée est celle de l'étude du jeu. C'est une situation dans laquelle les élèves ne jouent pas au jeu, mais l'étudient pour comprendre son fonctionnement. Ensuite, nous avons également la « *ludicisation* » d'une situation didactique, où l'enseignant transforme une situation didactique en jeu. Et comme troisième démarche, on nous parle de la pratique d'un jeu de la sphère sociale pour l'apprentissage, qui est l'inverse de la démarche précédente : on va partir d'un jeu existant et l'adapter pour construire une séance d'apprentissage.

Dans une deuxième partie, les auteurs proposent une grille d'analyse des jeux à visée d'apprentissage en classe. Il faut dans un premier temps faire une analyse

a priori du jeu en relevant d'abord son potentiel ludique, et son potentiel d'apprentissage, c'est-à-dire, voir en quoi le jeu peut être considéré comme une activité désignée comme un jeu, et une activité qui permet l'apprentissage des élèves. Cette analyse a priori permettra de voir si l'activité choisie est un jeu vecteur d'apprentissage, en remplissant les conditions suivantes :

- Être un *game* ;
- Posséder un potentiel ludique fort se traduisant lors de la mise en œuvre par un *play* satisfaisant chez les élèves ;
- Posséder un potentiel d'apprentissage important.

Une deuxième étape de notre grille d'analyse est d'étudier **les variables de mise en œuvre** de notre jeu. Une première variable de mise en œuvre est la prise compte des formes de pratique du jeu. Celles citées dans l'article sont :

- *Le jeu libre*, lorsque les élèves décident de jouer au jeu qu'ils veulent, sans intervention extérieure.
- *Le jeu contraint*, lorsque les élèves jouent à un jeu choisi par l'enseignant. Le rôle de l'enseignant est alors de mettre en œuvre la situation d'apprentissage tout en faisant en sorte qu'il y ait un *play*.
- *Les exercices de jeu*, lorsque le jeu est utilisé comme base pour mettre en avant une notion par exemple.

Comme autre variable, on nous parle de l'utilisation des mémoires de jeu, qui sont une trace écrite qui rendra compte, soit de tous les instants du jeu, soit de certains moments décisifs. On trouve par exemple :

- *La mémoire de jeu comme outil de gestion du temps* : elle permet aux élèves de reprendre une partie interrompue si le temps de classe est limité, et ainsi conservé le potentiel ludique chez les élèves qui savent qu'ils pourront continuer la partie plus tard.
- *La mémoire de jeu comme générateur de problèmes* : en effectuant des exercices de jeu à partir des parties des élèves.
- *La mémoire de jeu comme renforcement du potentiel d'apprentissage* : lors des phases de jeu libre.

Les modalités de travail de la classe sont aussi une variable importante puisque selon le matériel utilisé et le mode de jeu (un contre un ou équipe contre équipe), le *play* ne sera pas forcément le même pour tous les élèves qui seront plus ou moins motivés à jouer.

Enfin, une dernière variable présentée est celle de la validation qui intervient à trois niveaux :

- La validation de l'action d'un joueur comme conforme aux règles du jeu ;
- La validation de la fin de la partie avec une victoire et une défaite ;
- La validation des stratégies des élèves.

Pour finir l'analyse du jeu, il faut faire une analyse des interactions dans une situation de jeu. Bronner et Haye (2020) s'appuient ici sur la « *méthode des quatre composantes* » que Bronner lui-même propose en 2006 d'après la théorie des situations didactiques de Brousseau (1998) et la théorie anthropologique de Chevallard (1999). Les quatre composantes sont les suivantes :

- Le milieu, dans lequel le joueur peut avoir des interactions avec d'autres personnes, avec le matériel support du jeu, ou encore avec les mémoires de jeu ;
- La nature du contrat didactique et le respect de la clôture ludique ;
- L'évolution du temps didactique : notion développée par Chevallard (1985) qui correspond à l'évolution du statut de la connaissance au cours de la situation d'apprentissage.
- Le topos de l'enseignant et des élèves.

Cet article est d'une grande utilité pour cerner ce qu'est un jeu et la manière dont il faut l'utiliser dans une situation d'apprentissage mathématiques puisqu'il propose des outils pour penser et analyser l'utilisation du jeu pour les apprentissages à l'école élémentaire.

Tous ces apports théoriques m'ont alors fourni tous les outils nécessaires pour pouvoir répondre, dans la suite de ce mémoire, à la question : « En quoi le jeu permet-il de travailler le calcul et la décomposition des nombres ? ».

Deuxième partie : Grille d'analyse de Nambarz

Dans cette partie, je vais pouvoir utiliser la grille d'analyse des jeux à visée d'apprentissage en classe que nous venons de voir dans l'article de Haye et Bronner (2020) pour analyser Nambarz, le jeu que j'ai utilisé lors de mes expérimentations.

Je vais d'abord procéder à une analyse a priori du jeu, pour ensuite étudier les variables de mise en œuvre possibles, et enfin analyser les interactions en situation de jeu.

A. Analyse a priori de Nambarz

Pour commencer, il est indispensable de présenter les règles du jeu pour une meilleure compréhension de cette analyse.

Nambarz est un jeu de cartes qui se joue de 2 à 6 joueurs si chacun joue pour soi ou jusqu'à 12 joueurs si chacun joue par équipe de 2.

Il y a différents types de cartes :

- Les cartes « chiffre-symbole » : cartes numérotées de 1 à 10
- Les cartes « chiffre-dessin » : cartes numérotées de 1 à 10 avec des animaux
- Les jokers

Pour jouer, il faut mélanger les cartes et en distribuer 7 à chaque joueur. Le reste des cartes fait office de pioche. Le joueur qui a distribué retourne la première carte de la pioche et la pose au centre de la table. Le joueur situé à la gauche du donneur commence à jouer en premier. Le but du jeu est de finir ses cartes avant les autres.

Pour se débarrasser de ses cartes, il est possible de jouer par concordance ou par calcul.

- Par concordance :
 - Par une carte identique
 - Par une carte portant le même chiffre
 - Par une carte portant le même dessin
- Par calcul :
 - Uniquement avec des cartes « chiffres-symbole » dans le calcul
 - Uniquement avec des cartes « chiffres-dessin » dans le calcul

Le jeu a été utilisé dans une classe de CM1-CM2 dans laquelle j'ai effectué un stage pendant 3 semaines réparties sur 3 mois, et a été adapté : les jokers sont retirés du jeu et les élèves ne peuvent jouer que par calcul afin de rester concentrés sur la notion de calcul que l'on cherche à observer ici. De plus, les cartes « chiffres-symbole » et « chiffres-dessin » peuvent être utilisées dans un même calcul pour que ce soit plus simple d'avoir une main avec des calculs possibles. Les élèves de cette classe ont joué des parties à 5 ou 6 joueurs en jouant chacun pour soi sur le temps de leur rituel de calcul mental.

Le potentiel ludique

Même si le *play* ne peut être analysé qu'après avoir observé la séance menée en classe, nous pouvons tout de même déterminer le potentiel ludique pour nous en faire une idée.

Le but de Nambarz est de terminer le premier ses cartes. Ce concept de rapidité constitue un ressort ludique en mettant en jeu une compétitivité entre les joueurs pour gagner. Aussi, un des principes du jeu est de vérifier les calculs de chaque joueur pour repérer les éventuelles erreurs des uns et des autres, ce qui responsabilise les élèves et leur permet de rester concentrés sur le jeu continuellement, et pas seulement quand c'est à leur tour de jouer. Pour jouer à Nambarz, les élèves doivent également utiliser leurs connaissances en calcul, et donc réinvestir ce qu'ils ont appris pour gagner, ce qui constitue un élément ludique.

Le potentiel d'apprentissage

Le calcul mental est l'essence même de Nambarz. Pour jouer, il faut faire des calculs à partir des nombres représentés sur nos cartes. Ajoutant à cela le concept de rapidité du jeu, il permet de travailler les automatismes de calcul en utilisant des faits numériques tels que les tables d'opérations. De ce fait, le jeu sert également à décomposer des nombres par le calcul. Une des limites de ce jeu est que les nombres travaillés ne sont pas grands puisqu'ils s'arrêtent à 10, mais il permet tout de même aux élèves de réfléchir en les incitant à tester plusieurs combinaisons pour faire leurs calculs avec le plus de cartes possibles pour gagner. Ainsi ils pourront essayer de décomposer les nombres de différentes manières en se servant des quatre opérations.

Un autre élément peut être relevé dans le potentiel d'apprentissage de Nambarz. Lorsque l'on joue, il faut effectuer les calculs étape par étape. Par exemple, pour faire 6 avec les cartes 9, 5 et 2, on pourrait faire : $9 - 5 = 4$; $4 + 2 = 6$. Il faut dans un premier temps calculer deux nombres et calculer le résultat avec le troisième nombre (dans le cas comme ici d'un calcul avec 3 nombres). Or, une erreur d'écriture des calculs en ligne connue chez certains élèves est la suivante : $9 - 5 = 4 + 2 = 6$. Le jeu pourrait donc servir à délimiter les étapes entre les différents calculs dans l'objectif d'éviter ce problème chez les élèves concernés : en reprenant le même exemple, il faudrait expliquer aux élèves qu'il faut poser les cartes en disant à voix haute « Je fais $9 - 5 = 4$ et $4 + 2 = 6$. ».

Enfin, en jouant chacun pour soi, les élèves vont développer leur esprit compétitif. L'élève qui aura gagné sera fier d'avoir réinvesti ses connaissances en calcul pour remporter la partie et les élèves perdants voudront rejouer pour tenter à leur tour de gagner en progressant dans l'élaboration de leurs calculs.

B. Les variables de mise en œuvre de Nambarz

Je vais ici présenter les différentes modalités de mise en œuvre du jeu que j'ai utilisées lors de mes expérimentations.

Les formes de pratique du jeu

La première séance mise en place dans la classe était de mettre les élèves par groupes avec des niveaux homogènes et de leur faire jouer au jeu, dont j'avais expliqué les règles en amont. Dans le cas-là, le jeu a donc été contraint, puisque j'ai choisi le jeu auquel ils devaient jouer. Une difficulté aurait pu être que les élèves n'ont pas envie d'y jouer, auquel cas il n'y a plus de *play*, et donc ce n'est plus un jeu. Les élèves n'ont pas librement choisi de jouer, mais ils participent au jeu de manière volontaire, donc on reste bien dans une situation de jeu.

J'ai ensuite créé des fiches d'exercices, que je présenterai dans la prochaine partie de ce mémoire, reprenant la forme du jeu. Cette forme de pratique est appelée « les exercices de jeu » par Haye et Bronner. Le but de ce choix était de faire travailler aux élèves la décomposition et la représentation des nombres par le calcul.

Les mémoires de jeu

Avec Nambarz, lors des séances expérimentées en classe de stage, la mémoire de jeu a été utilisée comme générateur de problèmes grâce aux exercices de jeu dont j'ai parlé juste avant. Les exercices étaient des situations de jeu fictives auxquelles les élèves devaient répondre. De cette manière, l'usage de ces exercices va permettre de décontextualiser le jeu et de se concentrer sur d'autres compétences à travailler.

Les modalités de travail de la classe

Ce jeu peut être joué en équipe ou chacun pour soi. Dans le cas du jeu en équipe, les élèves devront confronter leurs idées pour formuler des stratégies, et donc créer des conflits socio-cognitifs favorables aux apprentissages. Cela incitera les élèves à communiquer entre eux et à prendre leur rôle de coéquipier à cœur. Mais dans le cas de mon expérimentation, les 26 élèves de la classe étaient répartis en 5 groupes et jouaient chacun pour soi, ce qui nécessite d'avoir plusieurs exemplaires du jeu. Heureusement, le créateur du jeu m'a donné des boîtes de jeu supplémentaires afin que je puisse mener à bien mon travail.

La validation

Lorsque les élèves jouent, ils doivent être attentifs aux calculs de chacun. De cette manière, si un joueur fait une erreur de calcul ou s'il ne respecte pas les règles du jeu, cela peut être directement corrigé par un autre joueur et donc permettre la validation des actions dans le jeu. De plus, la validation des stratégies des élèves intervient de façon automatique avec ce jeu. En effet, même si l'élève ne choisit pas ses cartes, en simplifiant les règles comme cela a été fait ici, il est possible de faire de très longs calculs permettant de poser beaucoup de cartes de son jeu. Mais bien sûr, pour que la validation des stratégies puisse fonctionner, il faut être certain que la validation des actions d'un joueur comme conforme aux règles du jeu soit correctement effectuée.

C. Analyse des interactions dans une situation de jeu

Nous pouvons analyser les interactions dans le cas du jeu contraint de la séance 1 et dans le cas des exercices de jeu proposés en séances 2 et 3.

Lors du temps de jeu par groupe, les élèves sont restés concentrés sur leur table de jeu ; il n'y a pas eu d'interactions avec les joueurs des autres tables. Cependant, entre les joueurs d'une même table, les interactions étaient très intéressantes, notamment celles dans la partie entre les élèves rencontrant des difficultés en mathématiques. Les joueurs ont décidé par eux-mêmes de poser leurs cartes face visible sur la table pour que tout le monde réfléchisse aux calculs possibles. Il y a donc eu de l'entraide sans chercher à atteindre le but de la victoire du jeu, mais plutôt le but de la réussite personnelle en cherchant à trouver les meilleurs calculs pour aider les autres. Ils n'ont que très peu interagi avec les personnes extérieures à la partie, ce qui n'a pas empêché les élèves de rester complètement dans leur partie et donc de voir la clôture ludique se mettre en place.

Pour les séances d'exercices, les élèves ont eu tendance à plus interagir avec les adultes. Le fait de devoir écrire sur une feuille les ramène à la peur de l'erreur, c'est pourquoi ils interagissaient avec des personnes extérieures pour avoir la confirmation que ce qu'ils font est juste. Alors que lors du temps de jeu, les élèves testaient leurs combinaisons de calculs sans soucis, c'est devenu plus compliqué dès le retour aux exercices écrits. Entre les élèves, il n'y a pas eu d'interactions non plus, étant donné que chacun avait sa fiche à remplir.

Troisième partie : Expérimentations

Grâce à l'analyse du jeu, on peut se rendre compte du potentiel ludique et du potentiel d'apprentissage de Nambarz, et il est donc possible de le tester en classe. Pour construire des séances autour du jeu, je me suis appuyée sur des témoignages que j'ai pu lire sur le site internet de Nambarz. Comme je l'ai dit au début de cet écrit, de nombreux professeurs des écoles ont testé le jeu dans leur classe et ont partagé leur avis sur internet. Ce qui revenait souvent, c'était la facilité à adapter le jeu selon le niveau des élèves.

« On peut utiliser ce jeu aussi bien en maternelle qu'en CM2, il suffit de trier les cartes selon les apprentissages que l'on veut mettre en avant : on peut travailler le dénombrement en maternelle mais aussi les multiplications en cycle 2. » Maîtresse Géraldine sur Instagram.

« *Les élèves ont beaucoup aimé ce jeu et ont démontré qu'il est tout à fait adaptable au niveau des règles, mais également de l'âge des joueurs.* » Vie de maîtresse sur Instagram.

J'ai alors décidé d'adapter les règles du jeu pour la classe dans laquelle j'étais en les incitant à ne faire que des calculs : comme aucun élève ne connaissait le jeu, je leur ai dit qu'il ne pouvait faire que des calculs. J'ai également retiré les jokers et je les ai autorisés à utiliser dans leurs calculs des cartes chiffre-dessins et chiffre-symbole ensembles pour qu'ils ne soient pas bloqués.

De plus, parmi ces enseignants qui ont essayé le jeu, Mathieu QUÉNÉE a écrit le guide « *Jouer en classe, le guide pratique de Monsieur Mathieu* » publié en 2022 aux éditions Magnard.

Monsieur Mathieu est professeur et blogueur ludologue, il s'intéresse donc de très près à l'utilisation des jeux à l'école. Dans ce guide, il donne des conseils et des outils aux enseignants pour mettre en place des jeux en classe et comprendre comment est construite la pédagogie par le jeu.

Ce qui m'intéresse davantage avec ce guide, c'est qu'il parle d'une multitude de jeux commercialisés, dont Nambarz. Au moment où je fais ce mémoire, Nambarz n'est pas encore un jeu bien connu de tout le monde, et il n'est donc pas évident de trouver des textes qui en parlent. Heureusement, l'auteur de ce livre a pu le tester et l'a inclus dans sa liste de jeu pour nous dire en quoi c'est un outil qui répond au programme et qui peut être utilisé à l'école. À la page 176, il nous donne les objectifs du jeu par rapport au programme du cycle 2 :

- *Mettre en œuvre des stratégies de calcul mental.*
- *Connaître les tables d'addition.*
- *Connaître les tables de multiplication.*
- *Faire du calcul mental relevant des quatre opérations (addition, soustraction, multiplication, division).*
- *Expliquer, justifier et argumenter sa démarche de calcul.*
- *Connaître les différentes représentations des nombres (constellations, chiffres, décomposition).* (Quénée, 2022)

Grâce à ce travail, j'ai alors pu construire ma séquence autour du jeu Nambarz en l'adaptant à une classe de cycle 3. Dans cette classe, les élèves ne font habituellement pas de jeu pendant les temps de cours. Des jeux sont à leur disposition dans le fond de la classe lorsqu'ils ont fini leurs exercices et qu'ils n'ont rien d'autre à faire mais ils ne sont pas utilisés avec l'enseignante. En ce qui concerne la façon d'aborder le calcul, ils ont quotidiennement un temps dédié au calcul mental sur ardoise où l'enseignante note un calcul au tableau pour que les élèves notent la réponse. Ils n'ont donc jamais eu de séquence d'apprentissage accompagnée d'un jeu.

A. Analyse a priori de la séquence

Séquence : « Pratiquer le calcul mental et décomposer des nombres par le calcul »		
Cycle : 3	Niveau de classe : CM1-CM2	Durée totale : 90 min.
Objectifs de la séquence : <ul style="list-style-type: none"> - Travailler les automatismes de calcul - Travailler sur les différentes représentations du nombre - Développer l'aisance des élèves à utiliser les quatre opérations 		
Prérequis : <ul style="list-style-type: none"> - Connaître les faits numériques : tables d'addition et de multiplication - Connaître et savoir manipuler les 4 opérations : l'addition, la soustraction, la multiplication et la division 		
Étapes		Temps
SÉANCE 1 – Calculer en jouant		35'
Étape 1 : Présentation du jeu		10'
Étape 2 : Temps de jeu		20'
Étape 3 : Bilan		5'
SÉANCE 2 – Exercices - Décomposition des nombres par le calcul		35'
Étape 1 : Exercices		15'
Étape 2 : Mise en commun des résultats		10'

Étape 3 : Bilan	10'
SÉANCE 3 – Exercices - Représentation des nombres	20'
Étape 1 : Rappel des précédentes séances	10'
Étape 2 : Exercices	10'

a. Séance 1 : Calculer en jouant

La première séance a pour objectif de laisser les élèves s'approprier le jeu. Elle me sert à observer la manière dont jouent les élèves et leur aisance avec le calcul mental. Cette classe de 26 élèves est séparée en 5 groupes en fonction de leur niveau en maths ; il me faut donc cinq boîtes de jeu (**Annexe 1**) pour faire jouer tout le monde en même temps.

Pour démarrer la séance, je leur présente Nambarz et les règles du jeu à l'oral en leur montrant des cartes du jeu :

« Vous connaissez le Uno ? [...] On va jouer à un jeu qui y ressemble mais dans lequel il faut faire des calculs. Par exemple, si je dois poser sur la carte 4, et que j'ai ce jeu [montrer 7 cartes dans mes mains], comment je peux faire sachant que je peux faire des additions, des soustractions, des multiplications et même des divisions ? [...] Vous voyez d'autres manières ? [...] Maintenant vous allez y jouer ensemble et votre but à chacun sera de terminer vos cartes en premier. Pensez bien à dire vos calculs à voix haute et à vérifier que les calculs de chacun sont bons. »

Je leur donne aussi un exemple où il faut poser 3 nombres dans le calcul et j'insiste sur les étapes de calcul :

« Si on veut faire 6 avec les cartes 9 ; 5 et 2, une solution est de faire d'abord $9 - 5 = 4$ puis $4 + 2 = 6$ »

En détaillant bien les calculs qu'ils effectuent pendant le jeu, on espère que cela en aidera certains à ne plus faire l'erreur à l'écrit de noter : $9 - 5 = 4 + 2 = 6$.

La deuxième étape consiste à laisser les élèves jouer entre eux dans leur groupe. Mon rôle ici est d'observer leurs réussites et leurs erreurs de calculs, mais aussi de voir comment les élèves se comportent en situation de jeu. Ce sont les élèves qui doivent valider les calculs de chacun : je n'interviens que lorsque qu'on me le demande où que je vois qu'une partie n'avance pas. Aussi, des fiches avec les tables des 4 opérations (**Annexe 2**) ont été distribuées pour aider les élèves s'ils présentent des difficultés.

Enfin, une phase de bilan doit être faite en les laissant dans un premier temps dire ce qu'ils ont fait et appris pendant la séance, pour ensuite insister sur la décomposition des nombres qui a été faite pendant le jeu avec des calculs.

Cette séance est faite deux fois (deux jours de suite) pour que les élèves prennent bien en main le jeu.

b. Séance 2 : Exercices - Décomposition des nombres par le calcul

La deuxième séance n'est plus un temps de jeu contraint, mais d'exercices de jeu. Elle a pour objectif de détacher les élèves du jeu de cartes pour revenir doucement à une fiche d'exercices mais où les nombres sont toujours représentés par les cartes. Ces exercices leur permettent d'utiliser les mêmes procédures que lors des parties de Nambarz mais avec le calcul en ligne. Tous les élèves ont chacun la même fiche d'exercices (**Annexe 3**).

Je donne directement la fiche d'exercices et je la présente pour être sûre que tout le monde a compris la consigne :

« Sur cette feuille, il va falloir faire la même chose que la dernière fois avec le jeu. Dans la colonne de droite, vous avez la carte sur laquelle vous devez jouer. Dans la colonne du milieu, ce sont les cartes que vous avez dans vos mains. Et dans la dernière colonne, vous devez noter vos calculs. Vous devez faire ces calculs en utilisant toutes les cartes de la colonne du milieu une fois et vous pouvez faire là aussi des additions, des soustractions, des multiplications et des divisions. »

Pendant que les élèves font les exercices, je reste avec deux élèves qui ont de grandes difficultés en mathématiques et qui habituellement font des exercices

niveau CE2. Elles ont la même fiche que les autres élèves mais je leur fais manipuler les cartes du jeu en même temps. Cela permet de faire de la différenciation et donc de les aider à visualiser les calculs.

Pour la phase de mise en commun, je projette au tableau les exercices et j'interroge des élèves pour qu'ils proposent leurs calculs en détaillant les étapes. Je demande toujours à la classe s'ils sont d'accord et s'ils ont compris et je leur dis de noter la correction d'une autre couleur sur leur feuille.

Pour finir, on fait le bilan de la séance. Comme lors de la séance précédente, je leur demande ce qu'ils ont appris et ce que l'on peut retenir. J'insiste bien sur les étapes de calcul à l'écrit et je reviens sur un des exercices de la feuille pour retenir qu'il n'existe pas qu'une seule solution pour décomposer un nombre par le calcul : Pour faire 3, j'ai les cartes 2, 6 et 4. Je peux faire : $2 \times 6 = 12$ puis $12 : 4 = 3$ mais aussi $4 - 2 = 2$ puis $6 : 2 = 3$.

c. Séance 3 : Exercices - Représentation des nombres

La dernière séance est aussi basée sur une fiche d'exercices, mais cette fois-ci, elle sert à décontextualiser le jeu. On ne parle plus des cartes et du jeu, mais simplement de nombres. L'objectif ici est de voir si les élèves réutilisent les procédures qu'ils avaient utilisées lors de la séance 1. Comme lors de la séance précédente, les élèves ont chacun une fiche d'exercices, mais les deux élèves dont j'ai parlé avant avec de grandes difficultés ont une fiche plus adaptée à leur niveau (**Annexe 4**).

On commence avec une phase de rappel sur la dernière séance où on a vu que les nombres pouvaient être décomposés de plusieurs manières :

« Vous vous souvenez la dernière fois, on avait décomposé des nombres en faisant des calculs et on a vu qu'on pouvait trouver plusieurs solutions. Maintenant, si on veut trouver 24 par exemple, quels calculs on peut faire en utilisant 3 nombres de 1 à 10 ? Prenez vos ardoises, vous avez 5 minutes pour trouver des solutions. »

Lorsqu'ils ont fini, j'interroge des élèves pour qu'ils me donnent leurs calculs et je les note au tableau. Quand nous avons plein de propositions, j'insiste encore sur le fait qu'il existe plusieurs façons de représenter un nombre en faisant des calculs.

Je leur distribue ensuite la fiche d'exercices en disant qu'il faut faire la même chose que ce que l'on vient de faire. Ils doivent donner 3 représentations des nombres donnés en utilisant 3 nombres de 1 à 10.

B. Analyse a posteriori de la séquence

SÉANCE 1 – Calculer en jouant	
Le prévu	Le réalisé
Les élèves jouent chacun pour soi.	Dans le groupe des élèves en difficulté, chacun a posé ses cartes sur la table. De cette manière, ils ont pu s'aider mutuellement.
Les élèves ne doivent pas poser une carte concordante directement sur celle au centre.	Comme les élèves étaient obligés de poser plusieurs cartes en faisant des calculs, certains élèves sont passés par la soustraction pour revenir à 0 puis ont ajouté le nombre sur lequel il fallait jouer. Ex : Il faut faire 4. Un élève fait : $7 - 7 = 0$ puis $0 + 4 = 4$.
Les élèves ne cherchent pas spécialement à utiliser beaucoup de cartes.	Certains élèves cherchaient vraiment à terminer leurs cartes et testaient beaucoup de calculs, alors qu'ils n'étaient habituellement pas à l'aise avec les mathématiques.
Faire un bilan à la fin de la séance.	Par manque de temps, la phase de bilan n'a pas été faite.
Difficultés rencontrées	Ajustements
Certains élèves mélangent les termes dans les soustractions. Ex : $5 - 9 = 4$ au lieu de $9 - 5 = 4$ Explication : Ils ont dû apprendre la soustraction en se disant " 4 pour aller à 9, ça fait 5 " et donc placer le 5 devant.	Expliquer aux élèves que ce calcul existe mais pas pour trouver ce résultat et que cela ne relève pas de leur niveau de voir les nombres entiers relatifs.

SÉANCE 2 – Exercices - Décomposition des nombres par le calcul	
Le prévu	Le réalisé
Donner directement la fiche d'exercices aux élèves.	Avant de donner la fiche, on a fait des exercices au tableau pour que les élèves calculent avec des plus grands nombres sur leur ardoise. Ex : "Faire 24 avec les cartes 2 ; 3 ; 4." → Les élèves n'ont pas tous fait le même calcul et on a alors pu leur montrer qu'il existe différentes procédures et représentations .
Difficultés rencontrées	Ajustements
Les élèves étaient moins motivés lors du passage sur feuille et voulaient encore jouer aux cartes. Explication : Le fait que les mathématiques soient sous forme de jeu motive plus les élèves d'une manière générale.	Faire manipuler les cartes en même temps de faire la fiche. Remarque : Avec une élève en grande difficulté (qui travaille habituellement sur le programme de CE2 en mathématiques) c'est ce qui a été fait pour faire de la différenciation.

SÉANCE 3 – Exercices représentation des nombres	
Le prévu	Le réalisé
Les élèves utilisent trois nombres dans leurs calculs.	Certains élèves trouvaient qu'il était trop simple de n'utiliser que 3 nombres. J'ai donc dit qu'ils pouvaient en utiliser 4 s'ils le voulaient.
Difficultés rencontrées	Ajustements
Certains élèves ont terminé rapidement tous leurs exercices.	Prévoir des exercices bonus pour les plus rapides.

C. Analyse des productions d'élèves

Pour analyser les productions des élèves, nous allons d'abord regarder ce qui a été fait tout au long de la séquence par Thomas, un élève considéré comme un élève ayant un très bon niveau en mathématiques par son enseignante. Ensuite, nous

regarderons l'évolution du travail de Damien, un élève présentant des difficultés. *Les prénoms des élèves ont été modifiés afin de garder leur anonymat.*

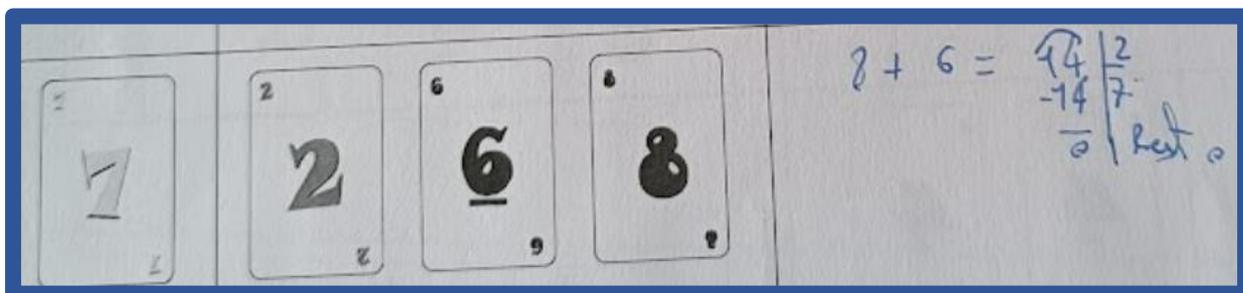
a. Élève A : Thomas

Lors de la séance 1, Thomas n'a rencontré aucun problème à faire du calcul mental en jouant aux cartes et était très investi dans les parties dans le but de gagner.

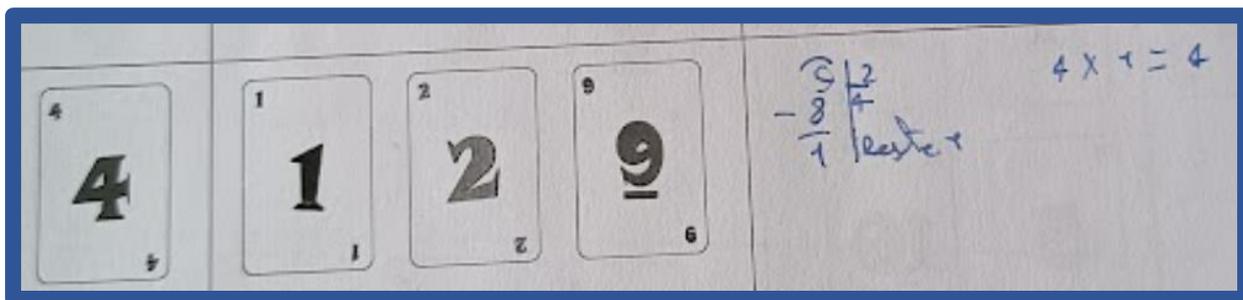
Cependant, d'après sa production en séance 2, on remarque plusieurs difficultés :



- Il n'a pas respecté l'écriture en ligne, et n'a pas décrit chaque étape de calcul, comme demandé en amont. Même si son raisonnement est bon, l'écriture est incorrecte, et son calcul est donc faux.



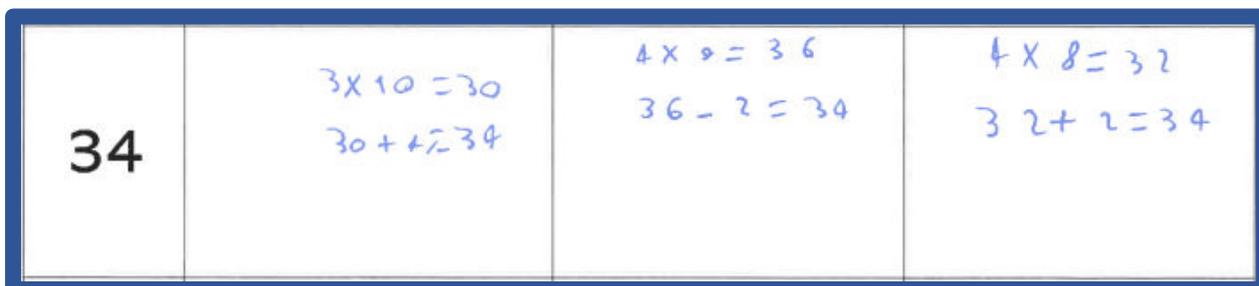
- Il a mélangé des calculs en lignes avec des calculs posés. L'erreur ressemble à la précédente puisque le but est de dire que $8 + 6 = 14 : 2 = 7$, ce qui est bien évidemment faux, mais il a posé sa division euclidienne en plein milieu du calcul en ligne.



- Il pense que le quotient d'une division euclidienne est le résultat final. Il semblerait que la notion de valeur approchée lui soit inconnue.

D'après les exercices fait par Thomas et d'après mes observations sur l'attitude qu'il présente en classe, je pense qu'il n'a trouvé aucun plaisir à faire ces exercices qu'il devait trouver un peu trop simples et qu'il a donc cherché une manière de les faire rapidement, ce qui l'a conduit à faire des erreurs.

Heureusement, lors de la troisième séance, il a très bien écrit ses étapes de calculs, sans faire d'erreur.



Cette fiche d'exercice présentait plus de liberté dans les calculs des élèves, ce qui a probablement permis à Thomas de plus se concentrer à faire ses calculs, à noter qu'un rappel sur les étapes de calculs avait aussi été fait en classe entière avant de commencer les exercices.

Selon moi, Thomas est un élève qui a besoin de quelque chose de motivant pour utiliser pleinement ses capacités en mathématiques. Le jeu semble être un outil adapté pour l'accompagner dans ses apprentissages.

b. Élève B : Damien

Pendant la première séance, Damien a, lui aussi, été très investi dans le jeu mais pas spécialement dans le but de gagner. Il faisait partie de la table où les élèves

se sont montré leur jeu pour s'aider entre eux. Il a testé plein de calculs différents pour tenter de trouver les bons résultats, ce qui est un très bon point, malgré ses difficultés en mathématiques, notamment pour les tables d'additions qui ne sont pas encore un automatisme chez lui. Il a cependant bien participé et a permis aux autres élèves de trouver des calculs quand c'était leur tour.

La séance 2 s'est très bien déroulée pour lui. Il a noté correctement ses calculs en respectant les étapes.

Résultat	Cartes à calculer	Tes calculs
6	2 5 9	$9 - 5 = 4$ $4 + 2 = 6$
8	1 2 3	$7 + 3 = 4$ $4 \times 2 = 8$
4	1 2 9	$9 - 7 = 8$ $8 : 2 = 4$
7	2 6 8	$6 + 8 = 74$ $74 : 2 = 7$

Pour la séance 3, il a globalement réussi les exercices. Il a juste fait une erreur avec les étapes de calculs dans la deuxième case de calculs ci-dessous. Cela pourrait être une erreur d'inattention, puisque tous ses autres calculs sont corrects.

27	$5 \times 5 = 25$ $25 + 2 = 27$	$70 \times 2 = 20$ $20 + 5 = 25$ $25 + 2 = 27$	$9 \times 3 = 27$
----	------------------------------------	--	-------------------

Selon moi, comme Thomas, Damien a besoin de pratiquer les mathématiques de façon ludique pour que cela suscite de l'intérêt chez lui. Alors qu'il avait du mal à trouver de bons calculs de façon automatique lors du jeu, on peut voir que cela lui a finalement servi à décomposer les nombres lors des phases d'exercices sur feuille.

D. Avis des élèves sur Nambarz

À la suite de la séquence, j'ai demandé aux élèves de la classe de noter sur une feuille leur avis sur Nambarz, pour savoir s'ils avaient aimé y jouer et pourquoi. Tous sans exception ont dit avoir aimé le jeu. La majorité des élèves ont dit qu'ils avaient aimé Nambarz parce qu'ils aiment les calculs en règle générale, donc forcément, un jeu de ce type ne pouvait que leur plaire. Ce qui est intéressant, c'est de voir l'avis de ceux qui, au contraire, n'aiment pas les calculs. Une élève a dit :

« Moi j'aime pas trop les calculs mais là j'ai vraiment adoré. »

Pour cette élève, l'utilisation du jeu serait un bon moyen de changer sa perception sur cette notion mathématique, afin qu'elle apprécie les apprentissages de l'école.

De plus, des élèves ont parlé du fait que Nambarz était, pour eux, un bon moyen pour s'entraîner et apprendre des choses en mathématiques puisque c'est un jeu qui permet de simplifier l'usage des calculs, tout en étant parfois compliqué, ce qui amène à réfléchir.

Enfin, un point qui est aussi ressorti très souvent dans l'avis des élèves concerne la notion de plaisir à jouer en classe. Ils ont dit trouver cela plus intéressant de calculer avec un jeu plutôt que de faire de simples calculs sur des feuilles sans

vraiment de sens. Pour eux, jouer en même temps que travailler leur donne plus envie d'apprendre.

Ainsi, cette séquence nous a permis de voir que Nambarz pouvait tout à fait servir d'outil pédagogique sur le temps d'apprentissage des mathématiques. Lors des parties de jeu, les élèves ont réinvesti leurs connaissances en calcul en utilisant des faits numériques, pour leur permettre de pratiquer du calcul mental, tout en étant pleinement dans une situation de jeu. Pour ceux avec plus de difficultés, il y a eu une réelle coopération et beaucoup de réflexion sur les calculs qu'il était possible de faire. Au moment de passer aux exercices de jeu, ils ont été capables de se référer aux procédures mises en pratique précédemment pour décomposer des nombres en faisant du calcul en ligne. Ces expérimentations nous ont montré que le jeu permettait de travailler le calcul et la décomposition des nombres grâce à son aspect ludique et à la motivation qu'il apporte.

Conclusion

Pour conclure ce mémoire, on peut dire que le jeu est un outil indispensable à l'école, notamment pour les mathématiques. Étudier l'étymologie du mot jeu a pu nous aider à comprendre pourquoi certains n'osent pas l'utiliser pour les apprentissages, puisqu'il vient à l'origine d'un mot latin qui ne signifie que l'amusement. En étant associé à cette notion d'amusement sans réel but pédagogique derrière, le jeu peut être perçu comme une activité ne permettant pas d'apprendre. Cependant, les textes officiels de l'Éducation nationale font référence aux jeux, et nous avons pu voir que la nécessité de les utiliser en mathématiques était un sujet abordé et étudié. De plus, les documents de recherche didactique nous ont montré l'importance de choisir des jeux adaptés aux notions visées et le rôle que l'enseignant avait à jouer dans ces séances de jeu. Ces travaux soulignent également que le jeu permet de donner du sens aux apprentissages, qu'il est motivant pour les élèves et qu'il peut changer leur perception sur une discipline. Ces éléments m'ont ensuite permis d'analyser le jeu Nambarz, qui m'a servi à illustrer mon travail de recherche. On a vu qu'il était important d'analyser d'abord un jeu pour savoir comment le mettre en place à l'école pour accompagner les élèves. J'ai enfin pu mener une séquence en classe, me permettant ainsi d'observer la manière de jouer des élèves et la façon dont ils ont utilisé leurs connaissances en calcul. Cela nous a montré que peu importe si les élèves rencontrent des difficultés ou non en mathématiques, le jeu est un excellent outil pour apprendre et mobiliser ses connaissances, et dans le cas du jeu utilisé ici, il a parfaitement permis de travailler le calcul mental et en ligne, et de décomposer des nombres.

Dans ce mémoire nous avons vu la place qu'occupait le jeu dans les apprentissages des élèves à l'école, mais en plus de tous ses aspects pédagogiques, le jeu est surtout un outil qui joue un rôle important dans la construction sociale et la confiance en soi des enfants. Alors que l'on connaît les effets positifs de l'éducation ludique systématiquement mise en place dans les classes du cycle 1, peut-être serait-il judicieux de faire de même dans les autres cycles.

Bibliographie

CNRTL. (s. d.). Calcul. *Dans cnrtl.fr/*. Consulté le 3 janvier 2023 à l'adresse <https://cnrtl.fr/definition/calcul>.

Gaffiot. (s. d.). Apprehendo. *Dans Dictionnaire latin-français gaffiot.fr*. Consulté le 3 janvier 2023 à l'adresse <https://gaffiot.fr/#apprehendo>.

Gaffiot. (s. d.). Calculus. *Dans Dictionnaire latin-français gaffiot.fr*. Consulté le 3 janvier 2023 à l'adresse <https://gaffiot.fr/#calculus>.

Gaffiot. (s. d.). Jocus. *Dans Dictionnaire latin-français gaffiot.fr*. Consulté le 3 janvier 2023 à l'adresse <https://gaffiot.fr/#jocus>.

Gaffiot. (s. d.). Ludus. *Dans Dictionnaire latin-français gaffiot.fr*. Consulté le 3 janvier 2023 à l'adresse <https://gaffiot.fr/#ludus>.

Guide pour enseigner les nombres, le calcul et la résolution de problèmes au CP. (2021). Ministère de l'Éducation Nationale.

Haye, T & Bronner, A (2020). Outils d'analyse pour l'utilisation de jeux visant les apprentissages mathématiques à l'école élémentaire. *Grand N*. n°105. pp. 39-63

Le Robert. (s. d.) Jeu. *Dans dictionnaire.lerobert.com*. Consulté le 3 janvier 2023 à l'adresse <https://dictionnaire.lerobert.com/definition/jeu>.

Ministère de l'Éducation Nationale. (2016). *Le calcul aux cycles 2 et 3*.

Ministère de l'Éducation Nationale. (2016). *Les mathématiques par le jeu*.

NAMBARZ®. (s. d.). Témoignages. Consulté le 3 janvier 2023 à l'adresse <https://nambarz.com/temoignages/>.

Pelay, N. (2009). L'activité mathématique ludique : vers le plaisir de pratiquer les mathématiques ? *Actes du Colloque International EMF*, Sénégal

Programme d'enseignement de l'école maternelle. Bulletin Officiel n°25 du 24 juin 2021. Ministère de l'Éducation Nationale.

Programme d'enseignement du cycle de consolidation (cycle 3). Bulletin Officiel n°31 du 30 juillet 2020. Ministère de l'Éducation Nationale.

Programme d'enseignement du cycle des apprentissages fondamentaux (cycle 2). Bulletin Officiel n°31 du 30 juillet 2020. Ministère de l'Éducation Nationale.

Quénée, M. (2022). *Jouer en classe, le guide pratique de Monsieur Mathieu. Cycle 2.* Editions Magnard.

Quintric, C. (1997-1998). Jeux de société et apprentissages mathématiques au cycle 1. Grand N. n°61. pp. 9-23.

Villani, C & Torossian, C. (2018). *21 mesures pour l'enseignement des mathématiques.*

Annexes

Annexe 1 : Visuels du jeu Nambarz



Annexe 2 : Fiche d'aide

Tables d'addition

+1	+2	+3	+4	+5
0 + 1 = 1	0 + 2 = 2	0 + 3 = 3	0 + 4 = 4	0 + 5 = 5
1 + 1 = 2	1 + 2 = 3	1 + 3 = 4	1 + 4 = 5	1 + 5 = 6
2 + 1 = 3	2 + 2 = 4	2 + 3 = 5	2 + 4 = 6	2 + 5 = 7
3 + 1 = 4	3 + 2 = 5	3 + 3 = 6	3 + 4 = 7	3 + 5 = 8
4 + 1 = 5	4 + 2 = 6	4 + 3 = 7	4 + 4 = 8	4 + 5 = 9
5 + 1 = 6	5 + 2 = 7	5 + 3 = 8	5 + 4 = 9	5 + 5 = 10
6 + 1 = 7	6 + 2 = 8	6 + 3 = 9	6 + 4 = 10	6 + 5 = 11
7 + 1 = 8	7 + 2 = 9	7 + 3 = 10	7 + 4 = 11	7 + 5 = 12
8 + 1 = 9	8 + 2 = 10	8 + 3 = 11	8 + 4 = 12	8 + 5 = 13
9 + 1 = 10	9 + 2 = 11	9 + 3 = 12	9 + 4 = 13	9 + 5 = 14
10 + 1 = 11	10 + 2 = 12	10 + 3 = 13	10 + 4 = 14	10 + 5 = 15
+6	+7	+8	+9	+10
0 + 6 = 6	0 + 7 = 7	0 + 8 = 8	0 + 9 = 9	0 + 10 = 10
1 + 6 = 7	1 + 7 = 8	1 + 8 = 9	1 + 9 = 10	1 + 10 = 11
2 + 6 = 8	2 + 7 = 9	2 + 8 = 10	2 + 9 = 11	2 + 10 = 12
3 + 6 = 9	3 + 7 = 10	3 + 8 = 11	3 + 9 = 12	3 + 10 = 13
4 + 6 = 10	4 + 7 = 11	4 + 8 = 12	4 + 9 = 13	4 + 10 = 14
5 + 6 = 11	5 + 7 = 12	5 + 8 = 13	5 + 9 = 14	5 + 10 = 15
6 + 6 = 12	6 + 7 = 13	6 + 8 = 14	6 + 9 = 15	6 + 10 = 16
7 + 6 = 13	7 + 7 = 14	7 + 8 = 15	7 + 9 = 16	7 + 10 = 17
8 + 6 = 14	8 + 7 = 15	8 + 8 = 16	8 + 9 = 17	8 + 10 = 18
9 + 6 = 15	9 + 7 = 16	9 + 8 = 17	9 + 9 = 18	9 + 10 = 19
10 + 6 = 16	10 + 7 = 17	10 + 8 = 18	10 + 9 = 19	10 + 10 = 20

Tables de soustraction

-1	-2	-3	-4	-5
1 - 1 = 0	2 - 2 = 0	3 - 3 = 0	4 - 4 = 0	5 - 5 = 0
2 - 1 = 1	3 - 2 = 1	4 - 3 = 1	5 - 4 = 1	6 - 5 = 1
3 - 1 = 2	4 - 2 = 2	5 - 3 = 2	6 - 4 = 2	7 - 5 = 2
4 - 1 = 3	5 - 2 = 3	6 - 3 = 3	7 - 4 = 3	8 - 5 = 3
5 - 1 = 4	6 - 2 = 4	7 - 3 = 4	8 - 4 = 4	9 - 5 = 4
6 - 1 = 5	7 - 2 = 5	8 - 3 = 5	9 - 4 = 5	10 - 5 = 5
7 - 1 = 6	8 - 2 = 6	9 - 3 = 6	10 - 4 = 6	11 - 5 = 6
8 - 1 = 7	9 - 2 = 7	10 - 3 = 7	11 - 4 = 7	12 - 5 = 7
9 - 1 = 8	10 - 2 = 8	11 - 3 = 8	12 - 4 = 8	13 - 5 = 8
10 - 1 = 9	11 - 2 = 9	12 - 3 = 9	13 - 4 = 9	14 - 5 = 9
11 - 1 = 10	12 - 2 = 10	13 - 3 = 10	14 - 4 = 10	15 - 5 = 10
-6	-7	-8	-9	-10
6 - 6 = 0	7 - 7 = 0	8 - 8 = 0	9 - 9 = 0	10 - 10 = 0
7 - 6 = 1	8 - 7 = 1	9 - 8 = 1	10 - 9 = 1	11 - 10 = 1
8 - 6 = 2	9 - 7 = 2	10 - 8 = 2	11 - 9 = 2	12 - 10 = 2
9 - 6 = 3	10 - 7 = 3	11 - 8 = 3	12 - 9 = 3	13 - 10 = 3
10 - 6 = 4	11 - 7 = 4	12 - 8 = 4	13 - 9 = 4	14 - 10 = 4
11 - 6 = 5	12 - 7 = 5	13 - 8 = 5	14 - 9 = 5	15 - 10 = 5
12 - 6 = 6	13 - 7 = 6	14 - 8 = 6	15 - 9 = 6	16 - 10 = 6
13 - 6 = 7	14 - 7 = 7	15 - 8 = 7	16 - 9 = 7	17 - 10 = 7
14 - 6 = 8	15 - 7 = 8	16 - 8 = 8	17 - 9 = 8	18 - 10 = 8
15 - 6 = 9	16 - 7 = 9	17 - 8 = 9	18 - 9 = 9	19 - 10 = 9
16 - 6 = 10	17 - 7 = 10	18 - 8 = 10	19 - 9 = 10	20 - 10 = 10

Tables de multiplication

x1	x2	x3	x4	x5
0 x 1 = 0	0 x 2 = 0	0 x 3 = 0	0 x 4 = 0	0 x 5 = 0
1 x 1 = 1	1 x 2 = 2	1 x 3 = 3	1 x 4 = 4	1 x 5 = 5
2 x 1 = 2	2 x 2 = 4	2 x 3 = 6	2 x 4 = 8	2 x 5 = 10
3 x 1 = 3	3 x 2 = 6	3 x 3 = 9	3 x 4 = 12	3 x 5 = 15
4 x 1 = 4	4 x 2 = 8	4 x 3 = 12	4 x 4 = 16	4 x 5 = 20
5 x 1 = 5	5 x 2 = 10	5 x 3 = 15	5 x 4 = 20	5 x 5 = 25
6 x 1 = 6	6 x 2 = 12	6 x 3 = 18	6 x 4 = 24	6 x 5 = 30
7 x 1 = 7	7 x 2 = 14	7 x 3 = 21	7 x 4 = 28	7 x 5 = 35
8 x 1 = 8	8 x 2 = 16	8 x 3 = 24	8 x 4 = 32	8 x 5 = 40
9 x 1 = 9	9 x 2 = 18	9 x 3 = 27	9 x 4 = 36	9 x 5 = 45
10 x 1 = 10	10 x 2 = 20	10 x 3 = 30	10 x 4 = 40	10 x 5 = 50
x6	x7	x8	x9	x10
0 x 6 = 0	0 x 7 = 0	0 x 8 = 0	0 x 9 = 0	0 x 10 = 0
1 x 6 = 6	1 x 7 = 7	1 x 8 = 8	1 x 9 = 9	1 x 10 = 10
2 x 6 = 12	2 x 7 = 14	2 x 8 = 16	2 x 9 = 18	2 x 10 = 20
3 x 6 = 18	3 x 7 = 21	3 x 8 = 24	3 x 9 = 27	3 x 10 = 30
4 x 6 = 24	4 x 7 = 28	4 x 8 = 32	4 x 9 = 36	4 x 10 = 40
5 x 6 = 30	5 x 7 = 35	5 x 8 = 40	5 x 9 = 45	5 x 10 = 50
6 x 6 = 36	6 x 7 = 42	6 x 8 = 48	6 x 9 = 54	6 x 10 = 60
7 x 6 = 42	7 x 7 = 49	7 x 8 = 56	7 x 9 = 63	7 x 10 = 70
8 x 6 = 48	8 x 7 = 56	8 x 8 = 64	8 x 9 = 72	8 x 10 = 80
9 x 6 = 54	9 x 7 = 63	9 x 8 = 72	9 x 9 = 81	9 x 10 = 90
10 x 6 = 60	10 x 7 = 70	10 x 8 = 80	10 x 9 = 90	10 x 10 = 100

Tables de division

:1	:2	:3	:4	:5
1 : 1 = 1	2 : 2 = 1	3 : 3 = 1	4 : 4 = 1	5 : 5 = 1
2 : 1 = 2	4 : 2 = 2	6 : 3 = 2	8 : 4 = 2	10 : 5 = 2
3 : 1 = 3	6 : 2 = 3	9 : 3 = 3	12 : 4 = 3	15 : 5 = 3
4 : 1 = 4	8 : 2 = 4	12 : 3 = 4	16 : 4 = 4	20 : 5 = 4
5 : 1 = 5	10 : 2 = 5	15 : 3 = 5	20 : 4 = 5	25 : 5 = 5
6 : 1 = 6	12 : 2 = 6	18 : 3 = 6	24 : 4 = 6	30 : 5 = 6
7 : 1 = 7	14 : 2 = 7	21 : 3 = 7	28 : 4 = 7	35 : 5 = 7
8 : 1 = 8	16 : 2 = 8	24 : 3 = 8	32 : 4 = 8	40 : 5 = 8
9 : 1 = 9	18 : 2 = 9	27 : 3 = 9	36 : 4 = 9	45 : 5 = 9
10 : 1 = 10	20 : 2 = 10	30 : 3 = 10	40 : 4 = 10	50 : 5 = 10
:6	:7	:8	:9	:10
6 : 6 = 1	7 : 7 = 1	8 : 8 = 1	9 : 9 = 1	10 : 10 = 1
12 : 6 = 2	14 : 7 = 2	16 : 8 = 2	18 : 9 = 2	20 : 10 = 2
18 : 6 = 3	21 : 7 = 3	24 : 8 = 3	27 : 9 = 3	30 : 10 = 3
24 : 6 = 4	28 : 7 = 4	32 : 8 = 4	36 : 9 = 4	40 : 10 = 4
30 : 6 = 5	35 : 7 = 5	40 : 8 = 5	45 : 9 = 5	50 : 10 = 5
36 : 6 = 6	42 : 7 = 6	48 : 8 = 6	54 : 9 = 6	60 : 10 = 6
42 : 6 = 7	49 : 7 = 7	56 : 8 = 7	63 : 9 = 7	70 : 10 = 7
48 : 6 = 8	56 : 7 = 8	64 : 8 = 8	72 : 9 = 8	80 : 10 = 8
54 : 6 = 9	63 : 7 = 9	72 : 8 = 9	81 : 9 = 9	90 : 10 = 9
60 : 6 = 10	70 : 7 = 10	80 : 8 = 10	90 : 9 = 10	100 : 10 = 10

Annexe 3 : Fiche d'exercices séance 2

Prénom :

Date :

Décomposer les nombres par le calcul

Utilise toutes les cartes de la colonne du milieu pour trouver le résultat de celle de gauche.

Résultat	Cartes à calculer	Tes calculs
	  	
	  	
	  	
	  	
	  	

Annexe 4 : Fiche d'exercices séance 3

Prénom :

Date :

Représenter les nombres de différentes manières

En utilisant 3 nombres de ton choix entre 1 et 10, propose 3 calculs pour trouver le résultat de la première colonne.

Résultat	Tes calculs		
16			
27			
34			
42			
73			
86			

Différenciation : fiche pour les élèves de la classe avec de grandes difficultés

Prénom :

Date :

Représenter les nombres de différentes manières

En utilisant 3 nombres de ton choix entre 1 et 10, propose 3 calculs pour trouver le résultat de la première colonne.

Résultat	Tes calculs		
4			
7			
13			
17			
21			
24			

4^e de couverture

Résumé :

Ce mémoire traite de la place du jeu dans l'apprentissage du calcul en élémentaire. On sait que les jeux sont très présents à l'école maternelle, mais au passage du cycle 2, les méthodes d'enseignement sont parfois moins ludiques. Après avoir lu la vision des textes officiels et d'autres documents théoriques sur le sujet du jeu en mathématiques, je me suis demandé en quoi le jeu permettait de travailler le calcul et la décomposition des nombres. Pour répondre à la question, j'ai choisi d'utiliser Nambarz, un jeu de cartes pour travailler le calcul. Pour me servir de ce jeu, j'en ai d'abord fait une analyse complète pour voir de quelle manière il pouvait être bénéfique aux apprentissages. Enfin, j'ai décrit et analysé mes expérimentations faites lors de mon stage en classe de CM1-CM2. J'ai ainsi pu observer les bienfaits que pouvait apporter le jeu en classe.

Mots clés : apprentissage, calcul, jeu, mathématiques.

Summary:

This dissertation deals with the place of game in learning calculus in primary school. We know that games are very present in nursery school, but with the passage of cycle 2, teaching methods are sometimes less playful. After reading the vision of the official texts and other theoretical documents about game with mathematics, I wondered how the game enabled to work the calculation and the decomposition of numbers. To answer the question, I chose to use Nambarz, a card game to work the calculation. To use this game, I first made a complete analysis to see how it could be beneficial to learnings. Finally, I described and analysed my experiments made during my internship in a CM1-CM2 class. In this way, I was able to observe the benefits that the game could provide in class.

Keywords: learning, calculation, game, mathematics.