



**HAL**  
open science

# Quel est l'intérêt des jeux mathématiques en aide personnalisée au CP pour la construction de la dizaine ?

Stéphanie Martinalli-Darlay

## ► To cite this version:

Stéphanie Martinalli-Darlay. Quel est l'intérêt des jeux mathématiques en aide personnalisée au CP pour la construction de la dizaine ?. Education. 2012. dumas-00814190

**HAL Id: dumas-00814190**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-00814190>**

Submitted on 16 Apr 2013

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License

Université de Montpellier II  
Institut Universitaire de Formation des Maîtres  
de l'académie de Montpellier

Master « Métiers de l'Education et de la Formation »  
**Mémoire de recherche de 2<sup>ème</sup> année**

Année universitaire 2011 - 2012

# **QUEL EST L'INTERET DES JEUX MATHÉMATIQUES EN AIDE PERSONNALISÉE AU CP POUR LA CONSTRUCTION DE LA DIZAINE ?**



Stéphanie MARTINALLI - DARLAY

Directeur de Mémoire : M. Alain Bronner

Tuteur de Mémoire : Mme Nathalie Briant

## **RESUME**

La place du jeu est considérable chez le très jeune enfant. Les activités ludiques, très présentes à l'école maternelle, sont moins exploitées à l'école élémentaire.

En voulant préparer mes séances d'aide personnalisée, je me suis demandé si le jeu pouvait être un moyen simple pour faciliter les apprentissages et motiver les enfants en particulier, dans la construction du système décimal.

En observant et analysant l'attitude des élèves pendant les séances d'aide personnalisée, j'ai pu donc mesurer les intérêts et les limites du jeu pour aider les élèves à construire la dizaine.

**MOTS-CLES** : Mathématiques, jeux, dizaine, aide personnalisée, cycle 2, classe de CP.

# TABLE DES MATIERES

1.	Introduction.....	4
2.	Le nombre et la dizaine .....	6
2.1.	Qu'est-ce que le nombre ? A quoi sert-il ?.....	6
2.2.	Notre principe de numération basé sur le groupement par 10. ....	7
2.3.	La construction du nombre chez l'enfant.....	8
2.4.	Procédures numériques de l'enfant en début de CP .....	10
2.5.	Le rapport au dénombrement en début de CP .....	11
2.6.	Le rapport aux nombres en début de CP.....	12
2.7.	Evolution de la notion de nombre dans les programmes au CP .....	13
2.8.	Obstacles repérés chez les élèves de cycle 2 pour l'acquisition du nombre et du calcul .....	15
2.9.	Approche didactique de l'apprentissage des nombres.....	15
3.	Les jeux mathématiques.....	18
3.1.	Qu'est-ce qu'un jeu ?.....	18
3.2.	Pourquoi l'enfant joue-t-il ? Qu'apporte le jeu au développement de l'enfant ?.....	19
3.3.	Jeu et école : deux univers incompatibles ? .....	20
3.4.	La place des jeux dans les programmes officiels.....	21
3.5.	Utilisation des jeux à l'école.....	21
4.	Aide personnalisée .....	23
5.	Expérimentation : Présentation de deux jeux mathématiques axés sur la numération en aide personnalisée .....	25
5.1.	Contexte d'enseignement .....	25
5.2.	Evaluation des élèves ayant besoin d'aide personnalisée .....	25
5.3.	Séances d'aide personnalisée.....	26
5.4.	Le jeu du casino – Analyse a priori .....	28
5.5.	Le jeu du casino – Description d'une séance et analyse a posteriori.....	34
5.6.	Le jeu du casino-bis – Analyse a priori.....	38
5.7.	Le jeu du casino-bis – Analyse a posteriori.....	39
5.8.	Les limites des jeux mathématiques .....	41
6.	Conclusion .....	43
	Bibliographie.....	45
	Annexes .....	47

Annexe 1 : Evaluations des eleves relatives à la numération.....	1
Annexe 2 : Description des dispositifs de jeux .....	8
Annexe 3 : Fiche de résultat du jeu de Casino.....	9
Annexe 4 : Fiche de résultat du jeu de Casino bis .....	10

# 1. INTRODUCTION

Très tôt, le nombre<sup>1</sup> apparaît dans le langage du jeune enfant que ce soit à travers des comptines à structures répétitives comme « 1, 2, 3, nous irons au bois », l'annonce de son âge ou le comptage de collections. Cette appropriation des nombres s'associe souvent au nombre de doigts correspondants.

Affectée dans une classe de Cours Préparatoire (CP) à l'école Laguesse de Castries, tous les lundis dans le cadre du master en alternance, j'ai pu observer que les élèves arrivent, en début d'année, avec des acquis mathématiques très différents. Une majorité se dégage, néanmoins, avec la connaissance de la comptine numérique jusqu'à 20 (même si la commande institutionnelle demande la connaissance de la comptine numérique jusqu'à 30 pour les élèves de Grande Section) et la maîtrise des représentations analogiques des nombres jusqu'à 10 qu'ils soient représentés sous forme de constellations, de doigts ou de points.

Les Instructions Officielles, Bulletin officiel hors-série n° 3 du 19 juin 2008, limitent l'apprentissage des nombres au CP par la connaissance des nombres de 0 à 100. Ceci implique que la construction de la dizaine est un enjeu important du CP s'inscrivant dans les objectifs prioritaires du CP et du CE1 que constituent la connaissance des nombres et le calcul. En début de CP, la grande majorité des élèves n'ont pas acquis la conception de la dizaine. Pour la majorité d'entre eux, le nombre 24 est le même que 42 ou encore que 6. Il est nécessaire que les élèves acquièrent une bonne compréhension du groupement par dizaine. Ceci leur permettra par ailleurs et dépasser le comptage et le surcomptage dans les calculs (technique qui consiste - pour effectuer un calcul - à mettre en mémoire un des deux termes du calcul et à faire figurer sur ses doigts l'autre terme de la somme ; puis à compter chacun des doigts à partir du nombre que l'on a gardé en mémoire. Le dernier nombre du dernier doigt est le nombre recherché.). Il s'agit aussi de donner le code symbolique pour parler des nombres en transmettant le système de numération en base 10. Outre le fonctionnement structurel de la numération, l'élève doit arriver à jongler avec des opérations de transcodage qui lui permettent de passer d'un code à l'autre : langue orale, langue écrite en lettre ou en chiffres arabes. Dans notre langue, le code écrit et oral n'est pas totalement transparent : un petit français aura du mal à comprendre que 20 se dit « vingt » mais ne se dit pas « deux-dix » comme en chinois, ou même que 90 ne se dit pas « nonante ».

---

<sup>1</sup> Dans l'ensemble de ce mémoire, on entend par « nombre » « nombre entier ».

Lors du conseil de cycle de notre école, les enseignantes du CE1 ont clairement sensibilisé les enseignants du CP aux problèmes rencontrés par les élèves lors de l'apprentissage des techniques opératoires lorsque la compréhension de la dizaine n'est pas clairement installée. Cette compréhension de la dizaine rentre en jeu lors du calcul d'additions ou de soustractions en colonnes avec la retenue.

Lors de la pause méridienne de ma classe du lundi, je suis en charge de l'heure d'Aide Personnalisée (AP) en mathématiques. Pour ma première journée en responsabilité, la séance prévue en groupe classe devait traiter de la comparaison des nombres de 0 à 10. Une évaluation diagnostique avait permis de définir un besoin d'aide pour trois enfants. Que faire faire à ces élèves pour traiter ces notions ? Comment éviter qu'ils ne se sentent stigmatisés car l'AP est programmée pendant la pause méridienne ? Comment créer envie et motivation chez ces élèves qui sont en situation d'échec en groupe classe et ont conscience du décalage qui est en train de se créer ? Telles étaient mes questions de débutante et mes motivations en vue de cette première séance. J'avais décidé de mettre en œuvre un jeu mathématique, celui des boîtes empilées proposé par « Apprentissages numériques et résolution de problèmes-CP » d'Ermel (page 70), ce qui fut un succès mesurable de par l'enthousiasme des élèves et par le réinvestissement de leurs connaissances dans la séance de mathématiques de l'après-midi.

Cette situation de départ m'a fait envisager les jeux mathématiques comme un moyen permettant aux élèves de construire la dizaine lors des séances d'Aide Personnalisée. Dans un premier temps, je tenterai de définir le nombre et de l'envisager à travers les programmes de l'école, puis je m'attacherai à préciser la notion de jeux mathématiques et les conditions d'efficacité de l'aide personnalisée. Enfin, je décrirai l'expérience que j'ai menée en classe de CP en réponse aux définitions théoriques établies au préalable.

## 2. LE NOMBRE ET LA DIZAINE

### 2.1. *Qu'est-ce que le nombre ? A quoi sert-il ?*

Le nombre est une notion première, une notion fondamentale de l'entendement qu'il paraît difficile d'enfermer dans une définition. Néanmoins, plusieurs ouvrages tentent de le faire. Le petit Larousse, tout d'abord, donne la définition suivante du concept de nombre dans le domaine mathématiques : « *Notion qui permet de compter, de dénombrer les choses ou les êtres, de classer les objets, de mesurer des grandeurs.* » On peut y voir une définition tautologique où le nombre est défini comme le support de l'activité de dénombrement.

Quant à l'encyclopédie Universalis, elle précise qu' « *un nombre est quelque chose d'abstrait qui permet de dire s'il y a beaucoup, ou un peu, ou pas du tout, de quelque chose, et combien ; donc qui sert à compter, ce qui va, souvent implicitement, avec classer.* »

Deux aspects du nombre sont donc évoqués dans ces définitions :

- L'aspect cardinal : Les nombres servent à exprimer des quantités,
- L'aspect ordinal : Les nombres servent à repérer des positions dans une liste rangée.

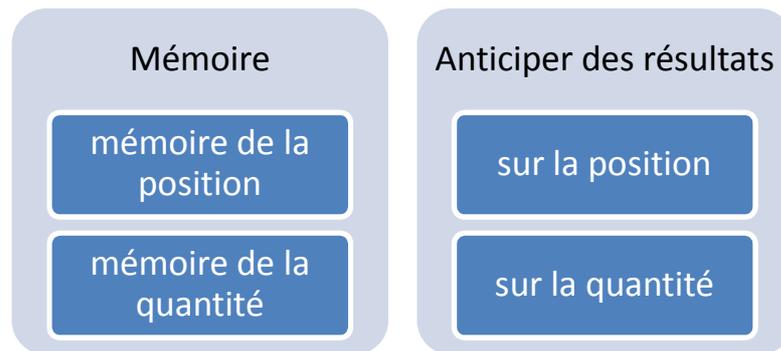
L'article Wikipédia<sup>2</sup> définit le nombre comme « *un concept permettant d'évaluer et de comparer des quantités ou des rapports de grandeurs, mais aussi d'ordonner des éléments par une numérotation. Souvent écrits à l'aide d'un ou plusieurs chiffres, les nombres interagissent par le biais d'opérations qui sont résumées par des règles de calcul. Les propriétés de ces relations entre les nombres sont l'objet d'étude de l'arithmétique, qui se prolonge avec la théorie des nombres.* »

Dans cette définition, le nombre est envisagé dans les calculs. Le même article précise que l'on peut aussi distinguer deux grandes classes fonctions des nombres :

- Des nombres pour mémoriser : une quantité (aspect cardinal) ou une position (aspect ordinal) en vue de la reproduire, de la communiquer, de la compléter, de la comparer, de la reproduire,...
- Des nombres utilisés pour anticiper un résultat : suite à une augmentation, une diminution, un partage ou pour retrouver une quantité avant qu'elle n'ait subi une transformation dans le cas du traitement de quantité ou suite à d'un déplacement avant ou arrière, dans une liste d'objets rangés ou pour retrouver la position d'un objet avant qu'il n'ait subi un déplacement.

---

<sup>2</sup> <http://fr.wikipedia.org/wiki/Nombre>



Il me semble, très important, que l'enseignant garde en tête ces 4 fonctions du nombre afin de les transmettre aux élèves à travers des situations-problèmes où des combinaisons variées de ces 4 fonctions rentrent en jeu.

## 2.2 Notre principe de numération basé sur le groupement par 10.

L'humanité a mis des millénaires pour passer de la quantité aux nombres. L'idée d'un système permettant de représenter tous les nombres est l'aboutissement d'un long travail d'abstraction de la pensée. Comme le rappelle l'encyclopédie des mathématiques du Larousse, « *Il a fallu de nombreux essais et un temps très long pour que se mette en place un système de numération efficace.* » Cette même encyclopédie précise les points suivants :

### *Les marques numériques*

Le plus ancien témoignage du nombre, datant de 35 000 ans avant JC, a été exhumé au Swaziland, en Afrique Australe et consiste en un péroné de babouin portant 29 encoches nettement visibles. Ensuite, mis à part l'os, la pierre ou le bois, l'homme a aussi utilisé son propre corps pour mémoriser des quantités en développant un code corporel numérique complexe utilisant les doigts, les orteils, les bras, les jambes, les articulations...

### *Les symboles numériques et groupements*

Les entailles ont ensuite été représentées par un signe physique qui représentent des nombres (cailloux, perles, coquillages, nœud, ficelles...). Toutes sortes de dispositifs matériels ont été mises au point : calculi, tables à compter, "planches à poussière", abaqes, bouliers, cordelettes à nœuds.

L'idée de compter par « paquets » est venue assez tôt avec des symboles nouveaux pour chacun des « niveaux ». C'est le cas des écritures égyptienne, grecque ou romaine. Ce mode de représentation conduisait à une impasse : on ne pouvait écrire un grand nombre qu'à condition d'avoir le symbole correspondant. De plus, tous les systèmes ne formaient pas les « paquets » de la même manière :

certains changeaient de « niveau », par exemple, à 10, d'autres à 12 ou à 60. On trouve un reste de ces pratiques dans les actuelles mesures de temps et d'angles.

### ***Système actuel***

La grande découverte qui donna naissance à l'actuel système d'écriture des nombres vient probablement de l'Inde, véhiculée et transformée par les Arabes. C'est une écriture de position dans laquelle les symboles sont peu nombreux, au nombre de 10 (0, 1, 2,...,9). La place de chacun d'entre eux dans le nombre en indique le « niveau ». On peut donc, grâce à ce système, écrire potentiellement tous les nombres à condition d'avoir (et de créer) un signe pour marquer l'absence, le zéro. Le système positionnel écrit est donc régulier. Par contre, cette régularité n'est pas automatique lors du passage de la langue écrite à la langue orale selon les langues. En français, la numération orale présente des irrégularités avec les mots-nombres de onze à seize et les noms des dizaines.

### ***2.3. La construction du nombre chez l'enfant***

De nombreuses études montrent que les enfants ont le sens de la quantité très tôt, vers 6 mois, avant l'acquisition du langage. Cette numérosité, terme employé par Fayol (1990), se traduit par trois grandes habiletés :

- La discrimination des collections en fonction de leur taille,
- L'appariement,
- La manipulation des quantités.

Il a été montré que le jeune bébé est sensible à une différence de quantité, il n'a pas, pour autant, acquis (ou est-ce à cet âge inné ? La question reste posée.) le concept de collection.

Ensuite, entre 2 et 6 ans, les enfants apprennent la comptine numérique (jusqu'à 30 selon le programme de 2008 en fin de Grande Section de maternelle) et donc à donner à connaître le nom des quantités. Néanmoins, son usage pour dénombrer des quantités d'objets est plus lent à mettre en œuvre. Cet enjeu est un enjeu majeur en début de CP. Ce constat illustre la définition de Vergnaud (1990) : « Un concept ne peut être réduit à sa définition, du moins si on s'intéresse à son apprentissage et à son enseignement. C'est à travers des situations et des problèmes à résoudre qu'un concept acquiert du sens pour l'enfant ». Connaître les nombres ne signifie pas comprendre la numération.

Selon Piaget (1896-1980), le nombre ne devient une notion opératoire que lorsque l'enfant est capable de percevoir la conservation de l'extension d'une collection, la sériation des longueurs, et

l'inclusion des classes. Le nombre serait donc construit par l'enfant grâce à trois capacités logiques (sériation, classification, conservation), acquises progressivement pour arriver à maîtriser le concept de nombre :

- L'opération de sériation consiste à ordonner une série d'objets en fonction de leurs différences (taille, poids, ...).
- La catégorisation est une activité cognitive conduisant l'individu à traiter de la même façon des objets différents, et donc à dépasser les spécificités au profit de la généralité : c'est dégager des caractéristiques communes envers des objets, des personnes ou des situations. Catégoriser consiste à considérer de manière équivalente des objets, des personnes ou des situations qui partagent des caractéristiques communes.
- La question de la conservation se pose devant deux collections composées du même nombre d'objets mais disposées différemment. L'enfant non conservant répondra qu'il y a plus de jetons là où c'est le plus long, alors que l'enfant conservant dira qu'il y en a le même nombre.

D'autres recherches, après les recherches de Piaget, ont montré qu'il était dommageable de ne pas avoir considéré l'activité de comptage chez l'enfant. En effet, les activités de comptage occupent une place importante dans les activités des jeunes enfants et dans leur première appréhension des nombres. Des auteurs ont montré que la pratique du dénombrement précède l'accès à la conservation. Ils ont comparé l'effet de l'apprentissage du comptage, du dénombrement et de la logique. Il s'avère que les enfants entraînés à compter et dénombrer des petites collections ont de meilleures performances à des tâches numériques, alors que leurs scores sont comparables aux autres élèves pour des tâches logiques. Apprendre à dénombrer aide l'enfant à développer les capacités opératoires qui sous-tendent le concept de nombre.

Il y a complémentarité. Ainsi, la construction du nombre semble reposer à la fois sur les notions logiques développées par Piaget (sériation, classification, conservation) et sur des procédures de dénombrement et de comptage.

## 2.4. Procédures numériques de l'enfant en début de CP

Quels sont les moyens mis en œuvre par l'enfant dans les activités de dénombrement disponibles pour les enfants en début d'année de CP ?

On peut distinguer deux grandes classes de procédures : celles qui évitent le nombre et celles qui l'utilisent.

Les procédures non numériques pouvant être utilisées comme point de départ ou point de contrôle à la réalisation d'une tâche ou à la résolution d'un problème sont :

- **La correspondance terme à terme** pour comparer des collections équipotentes,
- **La correspondance paquets par paquets** de même taille,
- **L'estimation** d'une quantité.

Pour dénombrer, en utilisant le nombre, le jeune enfant utilise trois grands principes :

- **Le « subitizing »** ou reconnaissance perceptive immédiate de la quantité (d'un seul coup d'œil) par simple perception globale, sans dénombrement explicite. Il est possible pour de très petites quantités (4 ou 5 au maximum). Très tôt, dès la Petite Section de Maternelle, la reconnaissance de ces petites quantités sur les doigts, sans les compter un par un, se met en place. Ceci explique l'intérêt des affichages avec une main, un dé et un nombre d'objets représentant le même nombre dès la maternelle.
- **Le dénombrement par comptage un par un** : Cette procédure de dénombrement utilise la suite des mots-nombres en correspondance terme à terme avec les éléments de la collection considérée, le dernier mot étant suffisant pour garder la mémoire de la quantité. Le groupe Ermel cite deux chercheuses américaines, Gellman & Gallistel (1983), qui ont mis en évidence, cinq principes permettant le bon fonctionnement de ce type de dénombrement correspondant à cinq compétences de l'élève :
  - o Principe d'adéquation unique : chaque mot correspond à un élément,
  - o Principe d'ordre stable : la comptine numérique est sue,
  - o Principe cardinal : le dernier mot correspond au cardinal de la collection,
  - o Principe d'abstraction : les objets comptés peuvent être disparates,
  - o Le principe de non-pertinence de l'ordre.
- **Le surcomptage** : la technique qui consiste - pour effectuer un calcul - à mettre en mémoire un des deux termes du calcul et à faire figurer sur ses doigts l'autre terme de la somme ; puis à compter chacun des doigts à partir du nombre que l'on a gardé en mémoire. Le dernier nombre du dernier doigt est le nombre recherché. Cette procédure s'améliorera

ensuite en utilisant la commutativité de l'addition et en ajoutant le plus petit nombre au plus grand de façon à réduire la durée de la tâche.

## **2.5. *Le rapport au dénombrement en début de CP***

En début d'année de CP, j'ai pu observer de nombreuses causes d'échec de dénombrement, lors des séances d'aide personnalisée, que je peux maintenant classer suivant ce cadre théorique :

- Principe d'adéquation unique : défaut de synchronisation entre le geste de la main et la récitation de la comptine numérique ou mauvaise organisation de l'espace de comptage sans séparer les éléments comptés de ceux qui ne le sont pas,
- Principe d'ordre stable : la comptine numérique n'est pas sue correctement ou seulement jusqu'à 10, ce qui limite la quantité d'objets pouvant être dénombrée,
- Principe cardinal : l'effort de mémorisation n'est pas fait du dernier mot de la comptine numérique auquel n'est pas accordé de statut particulier.
- Principe d'abstraction et le principe de non-pertinence de l'ordre : l'élève oublie la tâche de dénombrement au profit des caractéristiques des éléments à compter, surtout si ils sont disparates (classement par taille, par couleur, ...).

Fuson, cité dans Fayol(2000), suspecte que lorsque les élèves réussissent à isoler le dernier mot de leur comptage pour le fournir comme réponse, c'est parce qu'ils y ont été entraînés et non parce qu'ils ont compris que ce dernier mot a une signification quantitative. Fuson différencie l'usage des mots-nombres lors d'un comptage et l'usage des mots-nombres pour désigner une quantité. Elle décrit le progrès comme résultant de l'appropriation de ces significations et de leur coordination, ce qui correspond au principe de cardinal énoncé ci-dessus. Elle rejoint la distinction que fait Brissiaud (2003) entre le « comptage numérotage » et le « comptage dénombrement ». Cette transition nécessite une compréhension de la cardinalité du nombre. Il distingue deux niveaux dans la compréhension de la cardinalité, au premier niveau l'enfant comprend que le dernier mot nombre prononcé est à la fois un numéro et qu'il représente tous les objets comptés, au second niveau celui de cardinal inclus, l'enfant comprend que dans une collection de  $n$  éléments il y a aussi  $0, 1, 2, 3 \dots, n-2, n-1, n$  éléments. Cette compréhension est nécessaire à la réalisation d'opérations mathématiques.

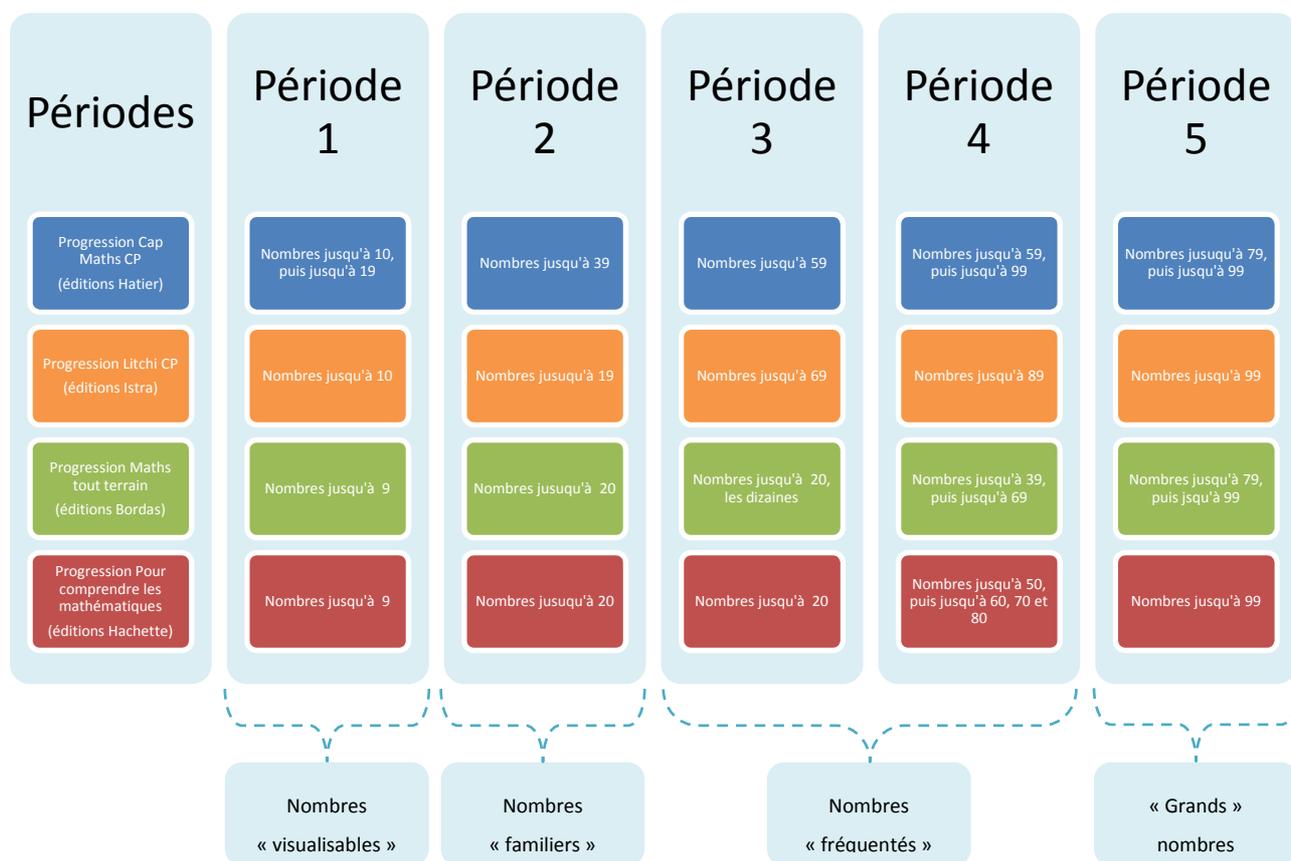
## 2.6. *Le rapport aux nombres en début de CP*

Un autre aspect intéressant est le rapport au nombre qu'ont des jeunes enfants en début de CP dont l'équipe ERMEL (1996) propose une distinction en 4 domaines numériques. Celle-ci s'avère être très représentative du rapport que la majorité de mes élèves avaient au nombre en début d'année.

Les 4 domaines numériques sont les suivants :

- **Domaine des nombres visualisables** : nombres jusqu'à 4 ou 5 pour certains et 10 pour d'autres. Ce sont les nombres accessibles soit par subitizing, soit reconnaissables rapidement et globalement sans recours au surcomptage (par appui sur les doigts).
- **Domaine des nombres « familiers »** : jusqu'à 12, 16, 19...ou au-delà selon les enfants. Dans ce domaine, la comptine (récitation des noms des nombres) peut être maîtrisée assez rapidement et le dénombrement par comptage un à un est possible et efficace. L'usage social est fréquent et le recours au dessin peut se faire dans la résolution de problèmes.
- **Domaine des nombres « fréquentés »** : Ce sont les nombres qui vont jusqu'à 30, 40 ou au-delà qui correspondent moins à des nombres que l'enfant a l'habitude de manipuler, mais qui sont souvent présents dans la classe dès la maternelle.
- **Domaine des « grands nombres »** : Ils sont souvent un peu mythiques pour l'enfant. C'est là que les procédés de dénombrement ou d'écritures liés la numération écrite prendront tout leur intérêt et donc leur sens.

Une analyse des manuels les plus utilisés au CP est présentée ci-après. Ce tableau récapitulatif intègre les manuels : Amoual, X. (2010), Charnay, R et Dussuc, M.P. (2009), Debu, P. (2009), Fritz, D et Vilaro, C. (2011). Il met en valeur que la classification en grands domaines des nombres présentée ci-avant est prise en compte dans l'enseignement de la numération au CP.



## 2.7. Evolution de la notion de nombre dans les programmes au CP

Au cours du temps, les programmes scolaires ont évolué en réponse aux recherches menées en psychologie sur les apprentissages des enfants.

D'après l'équipe Ermel (1996), les programmes de 1945 précisent que les nombres sont étudiés de 1 à 100 par l'observation de collections d'objets qui sont présentées par l'enseignant. Celui-ci présente les nombres les uns après les autres. L'élève apprend en observant, en imitant et en répétant à travers des manipulations qui sont des reproductions de celles de l'enseignant. L'apprentissage est basé sur la réception et la reproduction. La numération n'est pas étudiée dans ses principes mais la dizaine est simplement évoquée à l'occasion de la leçon sur le nombre 10. L'école maternelle est une répétition préparatoire au CP en limitant les apprentissages jusqu'au nombre 50 mais en utilisant les mêmes méthodes.

Quelques années plus tard, en 1970, les recherches du Pr Piaget combinées à l'intervention de mathématiciens célèbres (notamment le Pr Lichnerowicz) a conduit à une réforme d'ampleur : les mathématiques modernes. Les programmes évoluent en soulignant l'importance de l'action à travers des manipulations dans la construction des savoirs mathématiques. A l'école maternelle, grâce à des activités de classement, rangement, correspondance terme à terme, les élèves acquièrent

des pré-requis à l'étude des nombres. Dès le CP, la notion de nombre naturel est étudiée. Ces programmes précisent « (...) la notion de nombre naturel comme propriété d'un ensemble apparaîtra dans la mesure où l'on pourra établir une mise en correspondance terme à terme entre ensembles. (...) L'emploi systématique de la correspondance terme à terme permet de classer les ensembles et d'attribuer à chaque classe un nombre, ainsi la classe de tous les ensembles qui ont autant d'objets que l'on a de doigts dans une main définit le nombre naturel cinq ». Ces programmes soulignent l'importance de travailler les comparaisons.

Dans les programmes de 2002, on précise en effet que « l'ensemble de ces apprentissages prend appui sur les expériences conduites à l'école maternelle et sur les acquis auxquels elles ont donné lieu ». Ces programmes visent deux objets prioritaires : la compréhension du nombre et le calcul mental, sans oublier l'utilisation du nombre pour résoudre des problèmes. On y précise qu'« afin d'éviter les difficultés rencontrées par les élèves de cycle II pour se représenter des situations décrites dans un texte, les questions peuvent être posées dans le cadre de jeux ou de manipulations effectivement réalisées avec des objets ». La manipulation est jugée primordiale même si l'activité mathématique ne doit pas se résumer à celle-ci. Les questions soulevées par les manipulations et l'activité intellectuelle des élèves, une fois le matériel rangé, sont les plus importantes.

Dans les programmes de 2008, les fonctions cardinale et ordinale du nombre sont étudiées dès la maternelle. L'enseignant assure cette prise de conscience par des questions, des commentaires et l'utilisation d'un langage juste. Les nombres y sont étudiés au travers de situations dans lesquelles ils ont du sens. Les élèves, en fin de maternelle, connaissent la suite numérique jusqu'à 30. En CP c'est la numération décimale jusqu'à 100 qui est étudiée, en CE1 cet apprentissage se prolonge jusqu'à 1000. « La connaissance des nombres et le calcul sont les objectifs prioritaires du CP et CE1 ». Ces programmes reprennent les idées de 2002, faisant du calcul mental une activité quotidienne. L'importance d'associer sens et mécanismes étudiés est soulignée par « l'acquisition des mécanismes en mathématiques est toujours associée à une intelligence de leur signification ».

L'importance de la connaissance des nombres et du calcul est rappelée dans le premier palier du socle commun. Six compétences y rappellent ce dont un élève doit être capable à la fin du CE1 :

- 1) écrire, nommer, comparer, ranger les nombres entiers naturels inférieurs à 1000 ;
- 2) calculer : addition, soustraction, multiplication ;
- 3) diviser par 2 et par 5 des nombres entiers inférieurs à 100 (dans le cas d'un quotient exact et entier) ;
- 4) restituer et utiliser les tables d'addition et de multiplication par 2, 3, 4 et 5 ;

- 5) calculer mentalement en utilisant des additions, des soustractions et des multiplications simples ;
- 6) résoudre des problèmes très simples.

## ***2.8. Obstacles repérés chez les élèves de cycle 2 pour l'acquisition du nombre et du calcul***

L'équipe Ermel (1995) liste les obstacles repérés liés à l'apprentissage de la numération et qui peuvent être objet de remédiation en aide personnalisé:

- Oralité du nombre
- Mauvaise utilisation des mots dans le langage courant
- Méconnaissance de la suite numérique
- Pas de correspondance entre le mot-nombre et la quantité
- Pas de notion de grandeur, de valeur approchée
- Différentes écritures du nombre
- Difficulté à écrire les nombres en chiffres : numération de position
- Difficulté à manipuler le nombre : décomposer, recomposer de différentes façons
- Pas d'automatismes en calcul mental
- Difficulté à positionner les chiffres du nombre dans une opération
- Difficulté à poser et effectuer une opération
- Pas de connaissance du sens de l'opération
- Difficulté à réaliser des problèmes à étapes

## ***2.9. Approche didactique de l'apprentissage des nombres***

Même si les phases d'apprentissages doivent être adaptées en fonction des élèves, des activités proposées et du domaine numérique utilisé dans les activités, les recherches du groupe Ermel le poussent à proposer trois phases d'apprentissages progressives :

- 1) une approche globale des nombres (les « mots-nombres ») et de leur écriture. Les mots nombres sont utilisés de façon isolée dans les activités quotidiennes dans des contextes variés : l'appel, la date, l'organisation des équipes de travail ou de jeu, la distribution de matériels individuels, etc... Les mots nombres sont aussi utilisés de façon ordonnée par récitation de la comptine numérique. Cette récitation peut être l'objet d'activités variées : nombre but fixé d'emblée, récitation en intercalant des mots, récitation à partir d'un nombre différent de 1, récitation dans l'ordre décroissant, récitation de 2 en 2, récitant en fixant le nombre de sauts avant ou arrière,...

- 2) une prise de conscience des régularités de la suite numérique écrite et une appropriation des règles d'écriture avec en particulier la construction d'une bande numérique qui servira de dictionnaire entre les mots nombres et leur écriture chiffrée et qui deviendra inutile plus tard,
- 3) et donc des idées de groupements réguliers et d'échanges de façon à permettre de comprendre la signification des chiffres en fonction de leur position dans l'écriture d'un nombre. Pour ce faire, la manipulation des différents matériels ne suffit pas ; il faut non seulement qu'elle soit un moyen de résoudre des problèmes, mais encore qu'elle soit l'occasion de verbalisation des enfants, de mises au point par l'enseignant de manière à permettre de réelles et durables prises de conscience.

Fayol (2000) propose la progression suivant pour l'apprentissage de la numération :

- 1er temps : favoriser la mémorisation de la comptine.
- 2ème temps : aboutir à une représentation mentale de la chaîne numérique qui, selon Fayol (2000) peut intégrer l'image d'une distance numérique liée à une représentation linéaire de la chaîne (notion importante pour les représentations de situations mathématiques utilisant la droite).
- 3ème temps : proposer des situations problèmes de types additif et soustractif mettant en jeu des opérations simples.

En complément, les deux articles de Bednarz & Janvier (1984) mettent en lumière les difficultés liées à l'apprentissage de la numération au CP et proposent une stratégie didactique expérimentée pendant 5 ans au Québec cherchant à favoriser une meilleure compréhension.

Fortes de ces observations, elles proposent des points sur lesquels insister afin de permettre d'asseoir de façon plus durable les bases de la numération :

- les nombres sont perçus comme une suite ordonnée de chiffres. Les centaines, dizaines, unités sont trop souvent perçues comme des valeurs positionnelles et déconnectées des groupements par 10. La notion de groupement doit être travaillée en priorité en insistant moins sur l'écriture, le symbolisme et le vocabulaire. Peu d'élèves voient l'intérêt de regroupements pour dénombrer rapidement une collection ; Parmi ceux qui ont fait les regroupements, peu ont déduit le code. Trop souvent, les consignes de regroupement sont données et on dicte la procédure pour aboutir à l'écriture du code.
- Les manuels, les matériels de manipulation (abaques, bouliers) proposent des représentations organisées qui induisent trop tôt dans les représentations des élèves les tableaux de numération organisées (m, c, d, u). Cette interprétation prématurée de position, d'ordre des quantités éloigne encore plus de la perception des groupements

- Le matériel et la manipulation ne sont utilisés que pour constater ou illustrer localement le passage à des nombres plus grands. Le matériel ne joue pas suffisamment le rôle de support qu'il devrait avoir, au point que des élèves ne s'étonnent pas de trouver des résultats différents par manipulation ou par calcul. Le recours au matériel devrait être systématique et libéré dans le sens où l'élève devrait avoir un libre accès au matériel de façon à l'utiliser comme support pendant les phases de recherche.
- La progression de l'étude de la numération se fait des petits nombres vers les grands nombres avec des séquences de même durée par dizaine alors que chaque dizaine ne représente pas systématiquement la même difficulté. La difficulté d'apprentissage n'est pas exclusivement reliée à la taille du nombre mais par exemple, à l'irrégularité de la numération, ..., En effet, il est plus facile d'étudier les nombres entre vingt et soixante qu'entre onze et seize.
- L'enseignement de la numération est détaché de celui des quatre opérations alors que la manipulation des nombres par des transformations successives permet l'appropriation des nombres.

Pour Charnay (1995), sens et compréhension doivent être reliés. On ne doit pas seulement travailler des techniques, mais travailler bien sûr la compréhension. L'évaluation doit se faire à travers les situations-problèmes. La priorité est à donner au calcul mental : mémorisation et calcul réfléchi. Il faut bien penser l'articulation entre les cycles : école primaire et collège, GS et CP.

L'enseignant doit garder en tête que quatre aspects sont à travailler pour tenter d'assurer la maîtrise d'une notion mathématique :

- Les problèmes qu'elle permet de résoudre (Toute notion doit aider à traiter des problèmes),
- Les résultats, les procédures, les techniques à mémoriser, à automatiser, à savoir élaborer,
- Les propriétés (utilisées implicitement ou explicitées),
- Le langage (transcodage écrit, oral, chiffre).

Cette première partie permet d'observer ce qu'il convient de travailler avec les élèves pour que chacun construise la notion de nombre. Dans cette construction des savoirs, la manipulation d'objets à compter, de jetons, fausse monnaie, est primordiale pour mener l'enfant vers l'abstraction des nombres. Ces manipulations peuvent être opérées lors de jeux mathématiques, notion qui sera développée dans la partie suivante.

### 3. LES JEUX MATHÉMATIQUES

#### 3.1. *Qu'est-ce qu'un jeu ?*

Le petit Larousse donne plusieurs définitions du mot jeu :

- « *activité physique ou intellectuelle à laquelle on s'adonne pour se divertir, en tirer **un plaisir*** »
- « *activité de loisir soumise à des **règles conventionnelles**, comportant gagnant(s) et perdant(s), et où interviennent les qualités physiques ou intellectuelles, l'adresse, l'habileté ou le hasard* »

Différents chercheurs ont, eux aussi, essayé de définir le jeu. Pour Brousseau (2002), le jeu est une « *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* ».

Quant à Duflo (1997), il estime que le jeu est avant tout une institution, limitée dans le temps et limitée aux joueurs de la partie, il est un espace de liberté au sein d'une légalité particulière définie par la règle du jeu. Caillois (1958), philosophe et fondateur du Collège de sociologie (1913-1978), définit le jeu comme « *une occupation isolée du reste de l'existence, et accomplie en général dans des limites précises de temps et de lieu* ». Selon lui, une activité est une activité de jeu si l'on retrouve au moins trois ou quatre des critères suivants : Le jeu est défini comme une activité

- **Libre ou non contrainte** : le joueur est libre d'y entrer ou de le quitter.
- **Séparée dans l'espace et dans le temps**, le jeu ayant un début et une fin.
- **Incertaine**, dont on ne connaît pas l'issue à l'avance.
- **Improductive**, elle porte en elle sa propre finalité, ne crée ni biens ni richesse.
- **Réglée**, soumise à des règles de fonctionnement.
- **Fictive**.

Brougère (2006), professeur en sciences de l'éducation à l'université Paris 13 et responsable de la spécialité Loisir, Jeu, Education du Master Education, Formation, Intervention Sociale (EFIS), a défini le jeu selon cinq critères :

- 1) **La fiction « réelle »** : Même si le jeu est fictif (second degré), faire semblant part toujours de la réalité. Le joueur s'y investit avec autant de sérieux que dans la réalité,
- 2) **L'adhésion** : la présence d'une décision induit le jeu ou non,
- 3) La présence d'**une règle du jeu** qui structure le jeu,
- 4) **La frivolité** : l'absence de conséquence du jeu sur la vie réelle.

- 5) **L'incertitude** : Les joueurs ne savent jamais, par avance, comment le jeu va se finir, il n'y a jamais deux parties identiques, c'est ce qui motive le jeu.

On peut retenir les caractéristiques communes aux différentes définitions : sous une apparence insouciance, c'est une activité libre, sans contrainte, et gratuite dont l'objectif premier du joueur est le plaisir avec des règles implicites ou explicites à respecter. Cette définition s'oppose à la conception du travail scolaire et le jeu ne semble pas avoir sa place à l'école. Ce serait ignorer l'hétérogénéité des jeux et qu'il demeure intéressant de l'envisager comme activité ponctuelle d'un apprentissage dans son ensemble.

### ***3.2. Pourquoi l'enfant joue-t-il ? Qu'apporte le jeu au développement de l'enfant ?***

Le jeu apporte du plaisir au joueur. C'est l'activité principale de l'enfant et qui lui permet de construire sa personnalité. Pour l'enfant, même s'il est apparemment gratuit, le jeu est une affaire sérieuse.

En effet, selon Château (1973), « *L'enfant se fait par ses jeux et dans ses jeux. Se demander pourquoi l'enfant joue, c'est se demander pourquoi il est enfant.* » et « *Le jeu remplit chez l'enfant le rôle de l'adulte chez l'adulte.* ».

- Le jeu a un rôle dans la **construction de la personnalité** : L'enfant, à travers l'activité ludique, arrive à assumer ses conflits, et arrive à l'épanouissement. Il n'est plus dans le monde des adultes et possède son monde à lui dans lequel il peut exercer sa souveraineté et s'affirmer face aux autres.
- Le jeu permet **détente et plaisir** à l'enfant en développant son **imaginaire**. En se mettant à distance avec le monde réel, l'enfant se détache des tensions, des luttes de l'existence réelle, de ses angoisses ou des contraintes de l'entourage. Ceci lui permet libérer son énergie créatrice.
- Le jeu est **source de motivation**. L'enfant déploie une énergie considérable pour arriver à ce qu'il veut, il peut donc être un moyen possible pour développer le goût de l'effort.
- Le jeu est **facteur de socialisation**, permettant l'exploration de soi et du monde. Par l'interaction entre l'enfant et son milieu, le joueur teste une forme de son pouvoir et en même temps évalue la réalité et se confronte à elle. Il doit dépasser son comportement égocentrique pour entrer en relation avec les autres ce que soit en s'affrontant, en collaborant, en entrant en rivalité et en coopérant.

- Le jeu permet la construction de **connaissances nouvelles**. Le jeu met les élèves en action, il pose des problèmes et met les enfants dans une situation d'apprentissage actif.

### ***3.3. Jeu et école : deux univers incompatibles ?***

Une autre définition est donnée par Duflo (1997), elle est plus proche de notre conception de la notion du jeu en pédagogie : « activité de loisirs soumise à des règles conventionnelles, comportant gagnant(s) et perdant(s) et où interviennent les qualités physiques ou intellectuelles, l'adresse, l'habileté ou le hasard. » et correspond aux jeux pédagogiques dans la classification des jeux à l'école proposée par de Grandmont (1989) :

- **Jeux libres** : se pratiquent sans aucun but ni utilité, pour le seul plaisir de jouer. Les jeux libres diminuent au fur et à mesure de la scolarité jusqu'à ne plus se pratiquer qu'en récréation.
- **Jeux éducatifs** : ont une valeur éducative, mais qui restent désintéressés : le sujet est libre de les choisir ou non et le professeur n'exploite pas ces jeux.
- **Jeux pédagogiques** : ont un objectif d'apprentissage pédagogique, ils sont donc orchestrés par l'enseignant. Il y tient un rôle prépondérant, en effet chaque jeu est choisi et souvent construit par l'enseignant, chaque règle est élaborée avec un enjeu d'apprentissage très précis. Avant d'introduire le jeu dans la classe, il doit tout d'abord définir clairement ses objectifs pédagogiques et voir en quoi les jeux sont susceptibles d'y répondre, conformément aux programmes.

Le jeu pédagogique fait d'abord appel aux connaissances, le professeur doit donc connaître les capacités et les possibilités de ses élèves afin que les jeux leur soient adaptés. Il doit expliquer les règles ou les leur faire deviner, et enfin mettre en place ce jeu. De plus, le jeu, les groupes, les moments et les lieux sont particulièrement choisis.

Pendant le jeu, l'enseignant est garant des règles et intervient pour calmer les débordements et régler les litiges (quand les enfants jouent, ils s'y investissent entièrement et sans l'autorité de l'adulte l'emportement menace sans cesse de mettre fin au jeu) tout en laissant sa part au plaisir du jeu.

Enfin, le professeur devra analyser les jeux et leurs résultats afin de vérifier que l'objectif est atteint.

### ***3.4. La place des jeux dans les programmes officiels***

Les jeux mathématiques sont largement utilisés au cycle 1 de l'école car outre leurs fonctions ludiques et les aspects mathématiques (ou d'autres disciplines d'ailleurs,) qu'ils mettent en jeu, ils sont de bons supports pour la socialisation des petits enfants, leur décentration et le développement de leur autonomie.

Média central des apprentissages au cycle 1, les jeux sont encore utilisés au cycle 2 pour être progressivement ou brutalement abandonnés au cycle 3. Ni prescrit, ni interdit, il est laissé au libre choix de l'enseignant dans le cadre de la liberté pédagogique.

Pour l'apprentissage des mathématiques, leur utilisation est pleinement justifiée comme le rappellent les programmes de l'école maternelle : « dès le début, les nombres sont utilisés dans des situations où ils ont un sens et constituent le moyen le plus efficace pour parvenir au but : jeux, activités de classe [...] », le jeu est alors considéré comme un outil dans une situation donnant du sens aux nombres. Un peu plus loin, concernant la suite écrite des nombres, « la suite écrite des nombres est introduite dans des situations concrètes (avec le calendrier par exemple) ou des jeux (déplacements sur une piste portant des indications chiffrées) ».

### ***3.5. Utilisation des jeux à l'école***

Trop souvent, on déplore le renoncement des enfants face aux problèmes mathématiques, la perte de sens ou la recherche de sens et donc la fabrication d' « auto-mathes » selon l'expression de Stella Baruk (2003) qui sont des élèves qui, en fin de scolarité, se contentent de déterminer « l'opération à faire » ou les signes à manipuler, au détriment de toute attitude de recherche, de toute élaboration cognitive. Pour y pallier, pour que les enfants apprennent les mathématiques ils doivent faire des mathématiques. L'utilisation des jeux se trouve justifiée par la connaissance de l'intérêt du jeu pour l'enfant.

Les avantages du jeu dans l'enseignement sont de :

- proposer une grande variété de situations motivantes et familières ;
- de relancer l'intérêt des élèves en modifiant le rythme d'un cours ;
- de mettre les élèves en action qui sont donc plus attentifs et impliqués ;
- d'améliorer les compétences langagières liées aux compétences sociales du socle commun de connaissances par une communication entre pairs;
- de faire participer les élèves timides ou anxieux.

Les jeux présentent néanmoins des limites comme le met en valeur l'article de Peltier (2000-2001) qui rend compte des ateliers mathématiques mis en œuvre dans une école en ZEP en pointant les difficultés rencontrées et les dérives possibles. Cet article contrecarre une idée reçue : l'esthétique du jeu n'est pas un facteur de motivation. Comme l'écrit Barthélémy-Ruiz (2006), les jeux en classe doivent avoir un avant et un après, « il faut savoir que le jeu pédagogique est précédé d'un avant-jeu et suivi d'un après-jeu ». Ce même article précise que l'enseignant ne doit pas rentrer dans un paradoxe du faux jeu en indiquant à l'élève que c'est un jeu pour apprendre et en articulant de façon très forte ces séances de jeux avec les notions travaillées en classe lors des séances ordinaires.

Il précise qu'il est aussi nécessaire de bien cibler les notions que l'on veut travailler avec le jeu en ayant en tête que les jeux de société ne peuvent être là pour introduire de nouvelles connaissances mais sont là pour assoir des connaissances déjà présentes. Il faut bien voir le jeu comme un moyen d'entraîner les élèves, les faire réfléchir, susciter des raisonnements, mais intégrés de façon rapide, ils peuvent mener à des dérives difficiles à maîtriser (connaissances inexactes, raisonnements erronés conduisant néanmoins à la réussite, vocabulaire incorrect, résultats faux acceptés par tous parce qu'énoncés par certaines élèves).

Pour mettre en œuvre ces jeux en aide personnalisée de façon efficace, il convient de définir les objectifs et conditions d'efficacité de sa mise en œuvre.

#### 4. AIDE PERSONNALISEE

En accord avec les références règlementaire (Décret n°2008-463 du 15 mai 2008 et Circulaire n°E800496 C du 5 juin 2008), l'aide personnalisée est définie comme une aide spécifique en dehors de la présence du groupe classe. Elle a pour but de réduire le nombre d'élèves quittant l'école primaire avec des lacunes susceptibles de compromettre durablement leurs chances de réussite scolaire ultérieures. Il s'agit plus d'une mesure de prévention à l'égard de difficultés susceptibles de s'aggraver qu'une remédiation à des difficultés persistantes. Elle s'effectue à raison de 2 heures par semaine (60 h pour l'année scolaire) soit 1 heure d'aide personnalisée en mathématiques par semaine par groupe de 5 à 6 élèves maximum.

Les aides à mettre en œuvre sont de plusieurs types :

- **Aides préventives** : *Le meilleur moyen de lutter contre la difficulté scolaire, c'est de ne pas mettre l'élève en difficulté.* Dans ce cas, des objectifs de séance peuvent être de :
  - o Anticiper sur les obstacles des leçons à venir
  - o Enrichir les acquis nécessaires aux activités scolaires ; développer les apprentissages implicites et construire les « pré-requis »
  - o Favoriser l'autonomie scolaire
  
- **Aides de remédiation** : *Il s'agit de revenir sur ce qui n'a pas été acquis et de traiter l'erreur en agissant sur ses causes.* Dans ce cas, des objectifs de séance peuvent être de :
  - o Analyser et traiter la difficulté d'apprentissage
  - o Travailler avec l'élève sur les stratégies mises en œuvre
  - o Automatiser les compétences de base nécessaires à l'exercice de compétences plus complexes (éviter la surcharge cognitive).
  
- **Aides de renforcement** : *Il s'agit d'accompagner l'élève dans les acquisitions en cours et de lui apporter une aide ciblée sur ses besoins.* Dans ce cas, des objectifs de séance peuvent être de :
  - o Renforcer l'étayage dont l'élève a besoin pour construire les acquisitions visées.
  - o Enrichir et développer l'entraînement nécessaire à l'acquisition.
  - o Stabiliser, mémoriser, automatiser l'acquisition visée.
  - o Favoriser le réinvestissement de la compétence dans d'autres situations.

Pour rendre l'aide personnalisée efficiente, il est nécessaire de mettre en œuvre 7 familles d'actions : S'exercer, réviser, soutenir, préparer, revenir en arrière, compenser et faire autrement.

Les jeux mathématiques peuvent-ils permettre de mettre en œuvre ses 7 familles d'actions ?

Les séances d'aide personnalisée modifient le cadre des apprentissages. En effet, dans ce dispositif je n'avais en charge qu'un groupe restreint d'élèves (4 à 5 au maximum), ce qui m'a permis d'être au plus près des élèves et de pouvoir observer leurs procédures. Cette observation détaillée me permettait de proposer des activités à visée corrective adéquate. La présence des élèves en aide personnalisée était justifiée par des résultats insuffisants aux évaluations relatives à la numération. En conséquence, je pouvais leur apporter une aide spécifique de remédiation et de renforcement sur la construction de la dizaine. Les horaires des séances d'aide personnalisée, fixés dans le projet d'école, sont prévus, pour l'ensemble des classes de l'école pendant la pause méridienne à raison de deux séances de 1h par semaine (les lundis et jeudis). En conséquence, les élèves en bénéficiant devaient quitter leurs camarades et les jeux prévus par la garderie de l'école (ateliers de dessin, de jardinage, jeux de construction, animation sportive,...) pour retourner en classe. La question du plaisir et de la motivation des élèves s'est donc particulièrement posée pour rendre ces séances attractives sans pour autant oublier la visée première, celle de rendre l'apprentissage effectif. J'ai donc tenté de répondre à ces objectifs en proposant à mes élèves des jeux mathématiques.

C'est donc tout naturellement que j'ai axé mon travail de mémoire sur la problématique suivante : « Quel est l'intérêt des jeux mathématiques en aide personnalisée au CP pour la construction de la dizaine ? » à laquelle je tenterai de répondre en présentant, ci-après l'expérimentation menée en classe.

## **5. EXPERIMENTATION : PRESENTATION DE DEUX JEUX MATHEMATIQUES AXES SUR LA NUMERATION EN AIDE PERSONNALISEE**

### **5.1. Contexte d'enseignement**

L'école Laguesse de Castries est l'une des trois écoles de la ville. Les écoles sont des écoles de cycles dont les horaires d'accueil sont décalés pour permettre aux parents de déposer et de venir chercher leurs enfants s'ils ne sont pas tous scolarisés dans la même école. Il y a donc l'école Le chat perché de cycle 1 (PS-MS), l'école Laguesse de cycle 2 (GS-CP-CE1) et l'école Marcel Pagnol de cycle 3. A l'école Laguesse, 176 élèves sont inscrits et se répartissent en sept classes : deux classes de Grande Section, deux classes de CP, une classe double de CP-CE1 et deux classes de CE1. La classe de CP que j'avais en charge compte 26 élèves avec exactement le même nombre de filles et de garçons évoluant dans un contexte socioprofessionnel moyen à supérieur.

La classe, en question, est une classe de niveau homogène. Deux élèves bénéficient d'un Programme Personnel de Réussite Educative (PPRE) avec une synergie d'aide : intervention hebdomadaire du maître E du Réseaux d'Aides Spécialisées aux Elèves en Difficulté (RASED), séances d'aide personnalisée, différenciation pédagogique, engagement des parents. Un autre élève de la classe, enfant hyperactif sous traitement médicamenteux, bénéficiait d'un Projet Personnel de Scolarisation (PPS) avec des aides spécifiques. Ces trois enfants étaient, pendant la majeure partie de l'année, présents aux séances d'aide personnalisée. Le groupe est complété, à chaque période, en fonction des besoins des autres enfants de la class.

### **5.2. Evaluation des élèves ayant besoin d'aide personnalisée**

Tout d'abord, une évaluation diagnostique est mise en œuvre lors de la 1<sup>ère</sup> semaine de rentrée scolaire pour vérifier les compétences attendues à l'entrée du CP : connaissance numérique jusqu'à 30, dénombrement d'une collection, reconnaissance des graphies des nombres jusqu'à 20, constitution d'une collection dont le cardinal inférieur à 15 est donné.

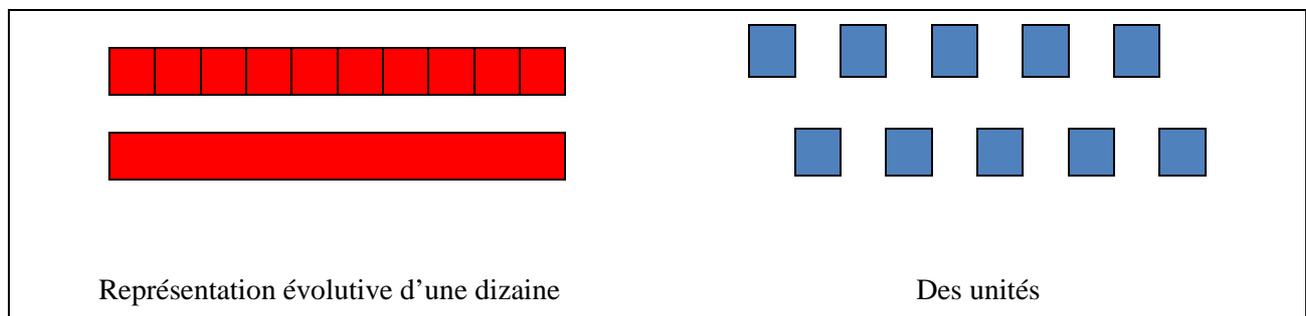
Les résultats de ces évaluations individuelles présentent de grandes différences entre les élèves. Les élèves retenus pour l'aide personnalisée connaissent la suite numérique de façon stable jusqu'à 12, ont une mauvaise synchronisation entre le geste et la récitation de la comptine, lisent les nombres jusqu'à 20. Pour ces élèves, la correspondance des graphies est acquise jusqu'à 10.

Avant chaque vacance, de nouvelles évaluations sont réalisées avec des structures d'exercices relatifs à la numération assez similaires (cf. annexe 1). Les évaluations sont données en annexe 1.

Les types d'exercices de numération proposés en classe et en évaluation peuvent être catégorisés de la façon suivante :

- Correspondance entre cardinal d'une collection dessinée et un nombre sur la bande numérique,
- Comptage d'une collection de carrés unités, échange de 10 unités contre une dizaine et traduction en nombre et écriture chiffrée en décomposant en dizaines et unités,
- Dessin du matériel de numération pour représenter un nombre donné (barrette rouge pour les dizaines et carré bleu pour les unités),
- Comparaison de nombres en entourant le nombre le plus petit puis en employant les signes  $<$  et  $>$ ,
- Complément d'une bande numérique de 1 en 1 puis de 2 en 2 avec des nombres donnés puis sans,
- Rangement de nombres dans l'ordre croissant,
- Rangement de nombres dans l'ordre décroissant.

Ces exercices s'appuient sur le matériel de manipulation schématisé ci-après qui est tiré du fichier Litchi des éditions Istra, fichier sur lequel s'appuie l'enseignement des mathématiques dans la classe :



### 5.3. Séances d'aide personnalisée

Au début de l'année, j'avais décidé de mettre en œuvre systématiquement des jeux en aide personnalisée en visant particulièrement la construction de la dizaine. Je me suis vite rendue compte que ce ne serait pas possible systématiquement car, en accord avec les programmes, il est nécessaire de travailler plusieurs axes et de proposer des activités reliées à ces besoins :

- **Structurer la suite des nombres** : J'ai donc dû proposer des activités de dénombrement pour que les élèves fassent le lien entre le nombre et son écriture chiffrée et utilisent les procédures de comptage sur les doigts, de surcomptage, d'utilisation de la bande numérique ou du tableau de régularité.

- **Découvrir le système décimal** : par des activités de groupement-échange tel que le Casino et le Casino-bis dont deux séances seront présentées ensuite,
- **Développer les compétences en calcul** : par des procédures de calcul numériques qui permettront aux élèves d'abandonner les procédures de comptage. Il a donc été nécessaire d'aider à la mémorisation de certains résultats (compléments à 10, moitiés, doubles) et d'automatiser les techniques opératoires.

Par ailleurs, certaines séances étaient centrées sur des corrections personnalisées d'exercices réalisés en classe. Il me semblait important de revenir sur les procédures personnelles des élèves dans un dispositif permettant une observation plus proche et détaillée. J'ai pu alors proposer des manipulations permettant aux élèves de se rendre compte que leurs procédures initiales étaient erronées.

D'autres séances étaient aussi basées sur des exercices préparatoires à ceux proposés ensuite en séance de mathématiques.

Cette première analyse de la programmation des séances d'aide personnalisée initialement prévue me permet de montrer que ces séances ne peuvent être seulement des jeux et revêtent des contenus différents en fonction des besoins immédiats ou au long cours des élèves.

Pour revenir aux jeux mathématiques, la programmation faite sur l'année en aide personnalisée est représentée de façon synthétique dans le tableau ci-après :

Période 1	Période 2	Période 3	Période 4	Période 5
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Jeu du furet:</b> jusqu'à 15 (comptage de 1 en 1).</li> <li>• <b>Jeu des boîtes empilées</b></li> <li>• <b>Jeu de la boîte noire</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Jeu du furet:</b> jusqu'à 20 (comptage et décompte de 1 en 1, de 2 en 2).</li> <li>• <b>Jeu de la boîte noire</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Jeu du furet:</b> jusqu'à 69 (comptage et décompte de 1 en 1, de 2 en 2, de 10 en 10).</li> <li>• <b>Jeu de la boîte noire</b></li> <li>• <b>Jeu de 10-mino</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Jeu du furet:</b> jusqu'à 89 (comptage et décompte de 1 en 1, de 2 en 2, de 10 en 10).</li> <li>• <b>Jeu de la boîte noire</b></li> <li>• <b>Jeu de 10-mino</b></li> <li>• <b>Jeu de casino</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Jeu du furet:</b> jusqu'à 99 (comptage et décompte de 1 en 1, de 2 en 2, de 5 en 5, de 10 en 10).</li> <li>• <b>Jeu de la boîte noire</b></li> <li>• <b>Jeu de casino-bis</b></li> </ul>

Les dispositifs de ces jeux sont présentés en annexe 2.

Deux situations de jeu que j'ai mises en place pendant les séances d'aide personnalisée en mathématiques sont présentées ensuite. Il s'agit des jeux du casino et du casino-bis : le dispositif mis en place sera présenté puis j'analyserai l'apport de ces jeux dans la construction de la dizaine et dans le contexte particulier de l'aide personnalisée (groupe de 4 à 5 élèves).

## 5.4. *Le jeu du casino – Analyse a priori*

### *Contenu mathématique*

- *Place dans la progression de la classe et prérequis nécessaires*

Ce jeu est proposé en 4<sup>ème</sup> période lorsque la comptine numérique est stable jusqu'à 69, c'est-à-dire que les élèves ont déjà acquis les compétences langagières concernant les domaines des nombres « visualisables », « familiers » et des nombres « fréquentés » (cf. § 2.6). Comme le précise M. Fayol (cf. § 2.3.), il était nécessaire que les élèves puissent verbaliser ces nombres avant d'accéder à des connaissances plus spécifiques sur les nombres (groupement-échanges, additions, comparaisons,...).

- *Le contenu mathématique (enjeu d'apprentissage) visé est directement donné en référence aux Instructions Officielles (BO juin 2008)*

Les compétences visées, dans la séance présentée d'aide personnalisée, sont les suivantes :

- Connaître (savoir écrire et nommer) les nombres entiers naturels inférieurs à 100.
- Comparer, ranger, encadrer ces nombres.
- Calculer en ligne des sommes, des différences, des opérations à trous.

### *Analyse a priori du jeu – Organisation didactique*

- *Informations générales de la situation*

A partir de la 4<sup>ème</sup> période, quand la suite orale a été stable jusqu'à 69 pour les élèves en aide personnalisée, j'ai proposé le jeu du « Casino » permettant de renforcer le système décimal déjà abordé lors des manipulations en classe. Mon objectif était de bien structurer la notion du nombre avec un travail sur la construction de la dizaine.

#### Jeu de Casino

- *Nombre de joueurs:* 2 à 5 joueurs, 1 croupier
- *Matériel:* 1 dé, 1 fiche de suivi (cf. annexe 3), barettes rouges et jetons bleus.
- *Déroulement:* Chaque joueur lance le dé. Pour chaque point marqué, il remporte un jeton valant une unité. Le joueur commande ses jetons au croupier dont le rôle est tenu par l'enseignant. Puis il échange, quand c'est possible, 10 jetons contre une barrette valant 10 points, en utilisant la règle du dix contre un. Une partie se joue en 5 coups de dé.
- *But du jeu:* Le gagnant est celui qui marque le plus de points.

Ce jeu m'est apparu intéressant parce qu'il mêle à la fois, décomposition de nombres, addition et comparaison. De nombreux exercices permettant le transfert des procédures du jeu peuvent, ensuite, être proposés au groupe classe. En effet, cette séance de jeu est ensuite réinvestie dans des exercices en classe. Ces exercices servent d'appui aux évaluations où il s'agit de comparer des collections dont tous les éléments n'ont pas la même valeur, les carrés de 1 point et les barrettes de 10 points. (cf. annexe 1, évaluation 3, exercices 2). Les élèves doivent dénombrer une collection, faire correspondre à une collection un nombre, l'écriture additive correspondante, comparer enfin des collections.

Par ailleurs, j'ai aussi choisi cette situation car elle est ensuite évolutive avec l'utilisation possible de plusieurs dés (voir casino-bis analysé ci-après).

J'ai aussi retenu ce jeu car il répond à plusieurs critères que je m'étais fixée au préalable :

- Il permet aux élèves d'effectuer des tâches de dénombrement. Comme présenté au paragraphe 2.3., Piaget a mis en évidence que les élèves entraînés à compter et dénombrer des petites collections ont de meilleures performances à des tâches numériques et que dénombrer permet de développer les compétences opératoires reliées au concept de nombre.
- Il impose de réaliser des opérations de groupement régulier avec des échanges du type 10 unités est égale à une dizaine. Ce qui permet aux élèves de prendre conscience de la correspondance entre la quantité et l'écriture chiffrée mais aussi de la signification des chiffres en fonction de leur position dans l'écriture. Ceci va dans le sens des préconisations de Berdnarz et Janvier (cf. § 2.9) qui insiste sur la nécessité de travailler sur la notion de groupement.
- Il implique d'effectuer des comparaisons entre les scores des joueurs, ce qui permet de dépasser le stade de « comptage numérotage » pour accéder au « comptage dénombrement » comme évoqué par Brissiaud (cf. § 2.5) avec un renforcement de la notion de cardinalité du nombre.

Pour autant, il ne me semblait pas se suffire à lui-même. J'ai donc choisi de compléter la séance avec deux phases supplémentaires :

- Le début de la séance commence par un jeu du furet afin de réviser la comptine numérique de façon à bien stabiliser les mots-nombres, élément primordial, comme le précisent le groupe Ermel et M. Fayol (cf. § 2.9)
- La séance se clôt par une phase de synthèse sur le tableau de numération. Pour aider mes élèves à prendre conscience de la régularité des nombres, j'avais prévu de faire encadrer les

différents scores sur un tableau de numération avec des phases de verbalisation. Par exemple : « Mon score est 23, il est sur la ligne des vingtaines et sur la colonne des nombres qui ont 3 pour chiffre des unités ». « Il est plus petit que 27 car il est sur la même ligne mais est à gauche donc inférieur ». « 27 est, pour sa part, plus petit que 34 car 34 est sur la ligne suivante qui correspond à la dizaine supérieure ». J'avais décidé de mettre en place cette phase de jeu pour permettre aux élèves de prendre conscience des régularités de la suite numérique écrite et de s'appropriier les règles d'écriture comme le préconisent le groupe Ermel et M. Fayol (cf. § 2.9.).

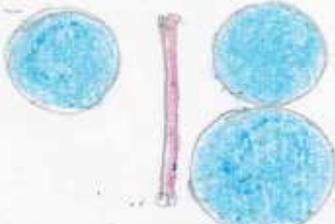
J'avais aussi complété le jeu par une fiche de suivi où l'élève note son score, la valeur du dé, l'addition lui permettant d'avoir son score en fin de partie et ce, pour chaque tour. A la fin de la partie, l'élève dessine son score et inscrit la valeur de ce score. Il me paraissait important de compléter le jeu par une phase de formalisation des échanges verbaux. En voici un exemple :

**Jeu du casino**

Prénom : Valentine Date : 21/12/12

Score de la partie précédente	Valeur du dé	Score	Opération
	2		0
2	5	7	$2+5=7$
7	3	10	$3+7=10$
10	1	11	$10+1=11$
11	2	<del>13</del>	$11+2=13$ 3

Score final	
Dessin	Nombre
	

Enfin, cette situation est bien un jeu pédagogique tel que N. de Grandmont le définit (cf. § 3.3). En effet, il a un objectif d'apprentissage directement relié à la construction de la dizaine. Il est directement orchestré par l'enseignant qui tient un rôle prépondérant, notamment lors de la mise en place du jeu. Chaque règle est élaborée avec un enjeu d'apprentissage très précis :



## Déroulement, procédures attendues et difficultés prévisibles des élèves

Phases du jeu	Difficultés et obstacles prévisibles
Chaque joueur lance le dé. Pour chaque point marqué, il remporte un jeton valant une unité. Le joueur commande ses jetons au croupier dont le rôle est tenu par l'enseignant.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Dénombrement des points du dé et utilisation du mot nombre. Ce point ne devrait pas poser de problème car le dénombrement de collection est effectué régulièrement depuis le début de l'année et fait l'objet d'évaluations régulières.</li></ul>
Puis il échange, quand c'est possible, 10 jetons contre une barrette valant 10 points, en utilisant la règle du dix contre un.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Les élèves ont des difficultés à penser spontanément à effectuer les groupements échanges.</li><li>• Une fois l'échange effectué, l'élève n'associe pas le nombre 10 à la barrette mais reste sur la valeur 1 car une barrette est un objet et qui représente pour les élèves "un tout", une unité.</li></ul>
A chaque tour, l'élève remplit sa fiche de suivi qui indique le score de la partie précédente, la valeur du dé, l'addition pour obtenir le score en fin de partie	<ul style="list-style-type: none"><li>• Difficulté à effectuer une addition (certains élèves ont besoin de prendre appui sur la bande numérique ou sur leurs doigts en mémorisant la dizaine du plus grand nombre à additionner),</li><li>• Certains élèves ont du mal à prendre en compte le matériel de manipulation et à faire la relation entre le matériel et les additions posées. Ils se privent de la possibilité d'une vérification en acte du calcul effectué.</li></ul>
Une partie se joue en 5 coups de dé.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Certains élèves auront du mal à attendre leur tour.</li><li>• Beaucoup d'élèves, à cet âge ont des difficultés à se décentrer. Observer les procédures des autres joueurs, vérifier que l'on est d'accord avec leur procédure est alors difficile à mettre en place.</li></ul>
A la fin de la partie, chaque joueur dessine le matériel en sa possession et son écriture chiffrée. Le gagnant est celui qui marque le plus de points.	<ul style="list-style-type: none"><li>• La partie comparaison me paraissait difficile pour certains élèves qui, a priori, avaient du mal à séparer dizaines et unités et donnaient donc <math>19 &gt; 21</math> car <math>9 &gt; 1</math></li></ul>
Reporter son score dans un tableau de numération	<ul style="list-style-type: none"><li>• Cette phase s'avère a priori facile pour les élèves car ils ont l'habitude de l'opérer sur une bande numérique. Ici, il est nécessaire de passer à une représentation linéaire (1D) à une représentation en tableau (2D). c'est une tâche de transfert qui me semble accessible aux élèves.</li></ul>

## *Rôle de l'enseignant*

La gestion de la séance est facilitée par la taille du groupe restreinte à 5 élèves. Cette taille réduite permet d'être au plus près des élèves et de pouvoir intervenir directement sur leurs procédures.

J'avais décidé de présenter de façon totalement explicite les visées du jeu (dénombrément, addition, groupement-échange) au préalable du jeu et de faire verbaliser les élèves en fin de jeu pour pouvoir prendre de la distance avec celui-ci, avoir une attitude réflexive vis-à-vis des actions menées et constater ce que l'on a appris par son biais.

Comme le jeu est nouveau, j'avais prévu d'être assise avec les élèves autour d'une grande table et d'assurer un rôle de régulateur des échanges et de validation des procédures. Le but était de m'effacer au fur et à mesure que les élèves s'approprient le jeu et ses règles.

J'avais bien en tête que la présentation du dispositif et des règles du jeu est un moment important pour la compréhension et l'enrôlement des élèves.

Pour la passation de la consigne, j'avais, dans un premier temps, pensé à partir des représentations des élèves sur le casino : « Nous allons jouer à un jeu, c'est le jeu du casino. Savez-vous ce qu'est le casino ? »

A partir de cette réponse, il s'agit de construire l'environnement du casino afin de permettre aux élèves de se prêter à un jeu de rôle et de rentrer plus facilement dans le jeu. Comme le précise J. Château (cf. 3.2.), le jeu permet à l'enfant de développer son imaginaire en lui permettant détente et plaisir.

Ensuite, il s'agit d'expliquer les règles du jeu et pour que chacun se les approprie, un tour offert était prévu pour permettre à chacun de vérifier qu'il avait compris la procédure. Au lieu de partir avec un score de zéro comme en début de partie, j'avais prévu que chaque élève ait 9 jetons (score imaginaire d'une partie précédente) afin, qu'après avoir tiré le dé, les élèves aient à compter la constellation du dé, commander les jetons, procéder à une addition et à effectuer un échange puisque  $9+n \geq 10$  avec  $1 \leq n \leq 6$ .

Entre autres, j'avais donc décidé de soigner deux points particuliers :

- bien faire comprendre aux élèves la nécessité de réaliser un échange entre 10 jetons-unités et une barrette-dizaine. Pour ce faire, lors de la présentation du jeu, j'avais décidé de faire traiter un exemple aux élèves qui prenaient 17 jetons et devaient ensuite les échanger en 1 barrette et 7 jetons.

- bien expliquer aux élèves les modalités de remplissage de la fiche de suivi de jeu où étaient repérés sous forme de tableau le score de la partie précédente, la valeur du dé, la valeur après cette partie. A la fin de partie, deux emplacements sont prévus pour que l'élève représente son score avec le matériel de manipulation (barrette et jetons) et une écriture chiffrée.

Pendant la partie, mon rôle était de rappeler les règles, réguler les échanges, relancer le jeu, induire une attitude de contrôle des activités du joueur en action par les autres joueurs. Ensemble, les autres joueurs valident le score additionné du joueur, le groupement échange effectué, etc...

Enfin, j'ai choisi pendant les premières séances de tenir le rôle de croupier, me permettant ainsi de veiller au bon déroulement du jeu, de réguler les échanges et de veiller à la bonne intégration des règles.

### ***5.5. Le jeu du casino – Description d'une séance et analyse a posteriori***

Dès la première séance, j'ai noté que l'attention des élèves peut facilement échapper à l'activité : elle peut être captée par les dés ou les jetons en oubliant le déroulement du jeu. Il m'était nécessaire, lors de la première séance, de beaucoup rappeler les règles et la nécessité de vérifier la possibilité ou non d'effectuer un échange, de suivre les scores des autres joueurs.

J'avais intégré la grille de suivi de jeu dès la première séance, ce qui a été un obstacle à la fluidité du jeu. Il aurait été plus intéressant de proposer aux élèves une première séance centrée sur le jeu sans grille de suivi où l'effort aurait été porté spécifiquement sur la familiarisation aux règles du jeu et aux échanges. La grille de suivi n'aurait dû être intégrée qu'une fois le jeu bien approprié par les élèves.

Au cours de cette première séance, j'ai pu observer ce que Guy Brousseau appelle la phase de dévolution dans la théorie des situations mathématiques. Petit à petit, les stratégies s'affinent et les élèves intègrent ce qu'ils ont à faire quand c'est à leur tour de jouer : tir du dé, décompte du dé, ajout au score, commande de jetons, échange éventuel de jetons contre une barrette. J'ai aussi incité les joueurs à observer et valider les autres joueurs en vérifiant l'ensemble de leurs opérations.

Il était intéressant pour moi d'être dans le jeu au plus proche des élèves pour leur demander quelle était la stratégie que chacun mettait en œuvre et de proposer à certains joueurs de tester d'autres stratégies.

A la fin du jeu, les élèves calculent leur score et dessinent leur score final avec des barrettes et des jetons. Ils effectuent, ensuite, le classement des scores de l'ensemble des joueurs. Dans cette phase, j'ai pu observer des procédures qui ont évolué au fil des séances : dénombrement un par un, le décompte avec appui sur 10, calcul (comparaison du nombre de buchettes-dizaine puis jetons-unités, appui sur la bande numérique).

Cette phase permet aussi de réaliser de nouveaux échanges : Dans le jeu, l'échange formulé est « 10 jetons est égal à une barrette, 10 unités est égal à une dizaine ». Lors du récapitulatif des scores, chaque élève précise que 3 barrettes et 7 jetons, c'est 3 dizaines soit  $10+10+10$  et 7 unités donc  $30+7$  soit 37 ». Le jeu permet de structurer les nombres suivant le système décimal mais aussi de comparer les nombres en comparant d'abord les dizaines puis les unités de façon à corriger des comparaisons telles que  $29 > 31$  car  $9 > 1$  comme observé en classe.

Lors des échanges 10 jetons contre une barrette, j'ai pu observer deux stratégies :

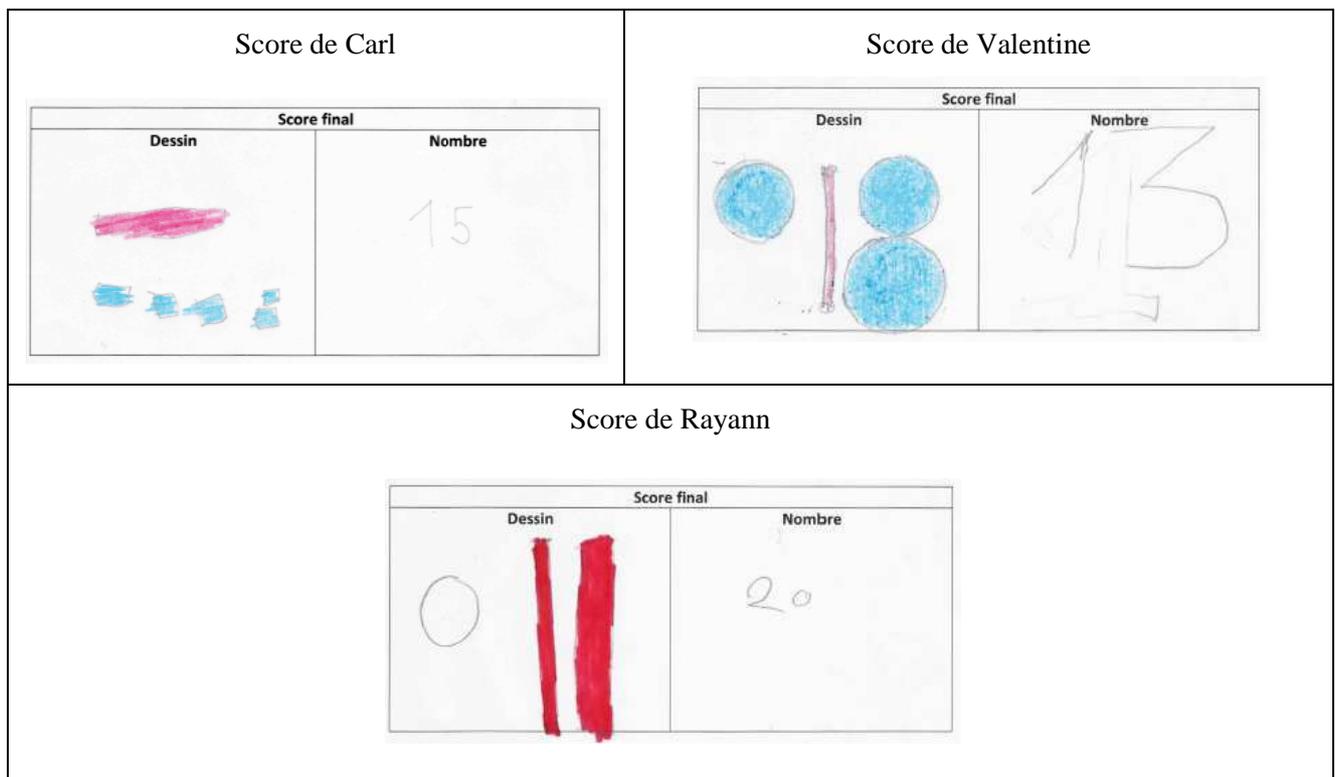
- *une première procédure qui me paraissait évidente* : l'élève décompte 1 à 1 les jetons jusqu'à 10,
- *une seconde procédure que je n'avais pas envisagée dans l'analyse a priori* : l'élève a calculé son score total à partir du score de la partie précédente et de la valeur du dé (Par exemple,  $17+6=23$ ), il trouve le score total par comptage et utilise le complément aux unités pour réaliser l'échange. Dans l'exemple précédent, la stratégie que j'avais envisagée était que l'élève qui a un score de 17 a une barrette et 7 jetons. Il demande alors 6 jetons puis procède à un échange. Or, certains élèves, mettaient 1 barrette et 3 jetons de côté puis me donnaient les 4 jetons restants pour que je leur note une barrette directement. L'échange avait lieu directement mentalement par les élèves en décomposant le score final : « 23 ce sont deux dizaines et trois unités donc je conserve la dizaine et les trois unités que j'ai déjà. Je rends ce que j'ai en trop pour recevoir une dizaine. »

Au moment de la présentation du matériel, j'avais pris soin d'insister sur la distinction entre les barrettes et des jetons. J'avais choisi des barrettes rouges pour rappeler le matériel de manipulation utilisé par les élèves au quotidien (cf. § 5.1.) afin de faciliter la représentation de la dizaine. Néanmoins, certains élèves comptaient 1 barrette comme une unité au cours du jeu. Les autres élèves ont alors joué le rôle de régulateur que j'ai validé. Lors des premières séances, je suis beaucoup intervenue, chose que j'avais peu imaginé dans l'analyse a priori. Je me suis effacée au fil des séances quand parallèlement les élèves intégraient les règles du jeu et les valeurs différenciées des dizaines et des unités.

Les élèves pouvaient vérifier les additions réalisées sur les fiches de suivi pour calculer les scores en manipulant ensuite le matériel de numération. Ils étaient au départ surpris de cette correspondance et l'ont ensuite intégrée dans leur démarche. La validation de la démarche se fait par les pairs ou l'enseignant.

Pour la représentation dessinée du score final des élèves, j'ai été étonnée de voir que les élèves ne représentaient pas de façon stéréotypée leur scores en faisant une analogie avec la numération de position, c'est-à-dire en dessinant à gauche les dizaines puis à droite les unités.

Par ailleurs, on note que Carl a dessiné des « carrés unités » en référence au matériel utilisé avec le fichier de mathématiques alors que les jetons sont circulaires. Quant à Rayann, même si il n'avait que deux barrettes, il a dessiné un rond qu'il n'a pas colorié en bleu (ce n'est pas une unité représentée mais le zéro de l'unité). Cette erreur m'a permis d'expliquer, aux élèves la valeur du zéro dans la numération positionnelle.



Je voudrais aussi mettre l'accent sur le rôle déshinibeur du jeu mis en valeur par J. Château (cf. § 3.2.). En effet, j'ai aussi noté que les élèves n'avaient pas peur de se lancer dans l'activité, de se tromper et d'un éventuel jugement négatif. Par ailleurs, le jeu permet de créer un autre rapport à l'erreur. En effet, l'erreur est dédramatisée. Le dispositif laisse une large part à l'échange et à la recherche permettant à chacun de se sentir acteur du jeu. L'élève se sent donc à la fois acteur de la

situation mais aussi intégré au groupe. Ceci est à la fois dû au dispositif en petit groupe mais aussi à l'effet direct du jeu.

Néanmoins, les élèves avaient beaucoup de plaisir à jouer, à manipuler les dés, leurs jetons et leurs barrettes. Ils étaient aussi très centrés sur le potentiel gagnant. Il m'était toujours nécessaire de recentrer les élèves sur l'activité et de leur faire reformuler leurs procédures et de motiver les autres joueurs à valider les résultats obtenus par le joueur en cours. La fiche de suivi que j'avais vue comme un frein à court terme s'est avérée être une alliée ensuite car elle permettait de recentrer les élèves et de leur rappeler, en complément à mes reformulations et sollicitations, la visée pédagogique du jeu.

## 5.6. *Le jeu du casino-bis – Analyse a priori*

- **Modalités**

Au début de la cinquième période, en modifiant la variable "nombre", j'ai décidé d'introduire un deuxième dé dans le jeu. Les élèves étaient extrêmement motivés par cette augmentation de la difficulté, me demandant si il serait possible d'augmenter ensuite le nombre de dés jusqu'à 3 ou 4. Je ressentais vraiment leur plaisir à jouer en aide personnalisée mais surtout, à jouer à un jeu qui leur était propre, jamais pratiqué en groupe classe. Ils étaient extrêmement sensibles à cette exclusivité.

### Jeu de Casinobis

- *Nombre de joueurs*: 2 à 5 joueurs, 1 croupier
- *Matériel*: 2 dés, 1 fiche de suivi (cf. annexe 3), barettes, jetons.
- *Déroulement*: Chaque joueur lance les deux dés. Pour chaque point marqué, il remporte un jeton valant une unité. Le joueur commande ses jetons au croupier dont le rôle est tenu par l'enseignant. Puis il échange, quand c'est possible, 10 jetons contre une barrette valant 10 points, en utilisant la règle du dix contre un. Une partie se joue en 5 coups de dé.
- *But du jeu*: Le gagnant est celui qui marque le plus de points.
- *Variable de situation* : Le rôle du croupier est ensuite tenu par un élève.
- *Autre variable de situation* : Le score de départ différent de zéro permet d'obtenir d'autres scores et donc d'explorer d'autres domaines de nombres.

Le fait qu'un élève revête le rôle de croupier est une variable didactique car elle modifie les stratégies de solution chez les élèves. C'est-à-dire que l'élève qui tient ce rôle est directement responsable de la validité des groupements échange et chez les autres joueurs, cette différence les implique plus dans la vérification de ces groupements- échanges. L'enseignant est forcément moins « omniprésent » de sorte à laisser émerger des négociations, des verbalisations plus abouties des procédures et donc un recours à un métalangage.

- ***Les choix pédagogiques***

Je souhaitais que les élèves explorent un nouveau domaine de nombres et augmenter la difficulté du jeu. Comme je désirais aussi dynamiser l'activité, j'ai choisi d'écarter la fiche de suivi du jeu pendant un temps et qu'un élève prenne le rôle de croupier.

J'ai aussi souhaité porter un effort important sur le contexte du jeu en la théâtralisant afin de rendre la situation plus concrète aux yeux des élèves et par conséquent, plus vivante. Dès l'énoncé, le jeu a pris une toute autre tournure. Les élèves étaient très intéressés par le contexte et l'idée d'endosser

un rôle. Le jeu est devenu plus vivant, les échanges bien plus riches que ce soit sur le plan mathématique ou sur le plan du contexte.

### **5.7. *Le jeu du casino-bis – Analyse a posteriori***

- ***Description d'une séance***

N'ayant plus de rôle direct dans le jeu, j'ai ainsi pu laisser les élèves être pleinement acteurs de la situation. Cela m'a permis d'observer leurs stratégies et les échanges avec plus de recul. J'ai noté que les élèves étaient plus concentrés avec des interventions de meilleure qualité et plus efficaces dans ce contexte plus théâtralisé, proche du jeu de rôle. J'ai pu réintroduire la fiche de suivi du jeu lors de la troisième séance, une fois le jeu bien installé sous sa nouvelle forme.

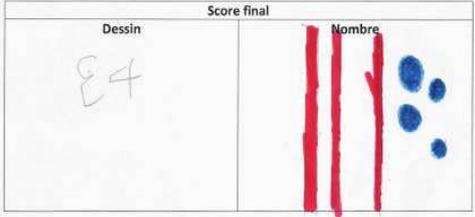
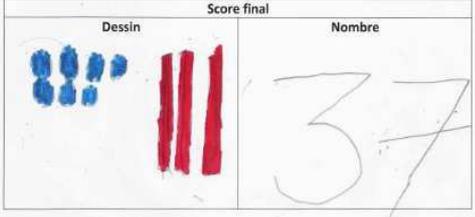
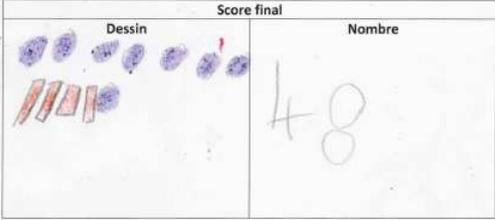
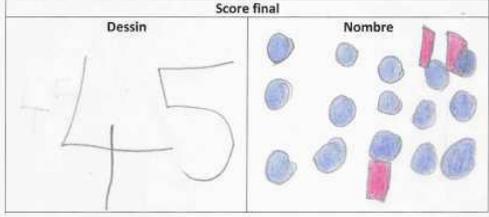
- ***Analyse de cette activité***

La redynamisation du jeu, par l'introduction de variables de situations (élève-croupier, 2 dés, insistance sur la forme du jeu de rôle) a donné un nouveau souffle aux activités. En insistant sur un contexte théâtralisé, les élèves ont mieux accepté la répétitivité du jeu.

Les stratégies du jeu étaient déjà intégrées et étaient réinvesties dans des domaines de nombres « visualisables » et « familiers » tels que définis par le groupe Ermel (cf. § 2.6). Il était néanmoins toujours nécessaire de travailler sur les diverses stratégies, de faire formuler les élèves, les faire évoluer sur la réflexion concernant le jeu lui même.

Dans les copies d'élèves reproduites ci-dessous, on note que les représentations graphiques du nombre ne sont pas forcément stéréotypiques telles que je les attendais avec les dizaines à gauche et les unités à droite mis à part pour le score de Carl. Marine et Rayann ont représenté les jetons et les barrettes tels qu'ils étaient disposés sur la table au moment de leur dessin. Seul Carla a représenté les dizaines à gauche et les unités à droite. Notons aussi que sa reproduction des jetons unités est organisée de façon comparable à la constellation du chiffre 4 du dé. La graphie du 3 est en miroir, c'est une erreur de graphie assez répandue chez les élèves. Elle se corrige par reproduction répétée et observation du chiffre, sur la bande numérique par exemple.

Marine n'avait pas procédé à l'échange entre jetons et barrette lors du dernier tour du jeu.

Score de Carl	Score de Valentine
	
Score de Rayann	Score de Marine
	

Lors des évaluations, nous avons noté que les élèves, en aide personnalisée, ont nettement progressé dans l'appréhension du système décimal. Même si les jeux en aide personnalisée ont contribué à cet apprentissage, il est difficile de leur en attribuer totalement le mérite mais je peux affirmer qu'ils y ont contribué. J'en veux pour preuve la fluidité du jeu au fil des séances montrant que les élèves ont bien intégré les procédures de décomposition entre dizaines et unités.

A titre d'exemple, j'ai reproduit ci-dessous les évaluations de Rayann, élève en difficulté suivi par le maître E du RASED. Lors de l'évaluation n°3, situé au milieu de la deuxième période, on note qu'il est capable de procéder à des échanges : 10 unités = 1 dizaine, de comptabiliser le nombre de dizaines et d'unités mais ne fait pas la liaison ensuite en additionnant les dizaines avec les unités.

2/ Relie chaque image à son nombre sur la bande numérique.  
*Connaitre et utiliser la règle d'échange : 10 unités contre 1 dizaine.* EC

**Entoure les unités par 10.**

**Échange 10 unités contre 1 dizaine.**

**Complète le tableau.**

dizaine	unité
3	3

33 au total  
 attention!

Lors des dernières évaluations, on note les progrès réalisés par Rayann qui arrive à décomposer les nombres en dizaines et unités et ne répète pas l'erreur présentée ci-dessus.

2/ Complète le tableau comme dans l'exemple.

Représenter les nombres ≤ 69. A

Lire et décomposer les nombres ≤ 69. EC

	<table border="1"><tr><td>D</td><td>U</td></tr><tr><td>2</td><td>5</td></tr></table>	D	U	2	5	$10 + 10 + 5$	25
D	U						
2	5						
	<table border="1"><tr><td>D</td><td>U</td></tr><tr><td>4</td><td>3</td></tr></table>	D	U	4	3	$10 + 10 + 10 + 10 + 3$	43
D	U						
4	3						
	<table border="1"><tr><td>D</td><td>U</td></tr><tr><td>5</td><td>4</td></tr></table>	D	U	5	4	$10 + 10 + 10 + 10 + 10 + 4$	54
D	U						
5	4						
	<table border="1"><tr><td>D</td><td>U</td></tr><tr><td>3</td><td>6</td></tr></table>	D	U	3	6	$10 + 10 + 10 + 6$	36
D	U						
3	6						
	<table border="1"><tr><td>D</td><td>U</td></tr><tr><td>5</td><td>1</td></tr></table>	D	U	5	1	$10 + 10 + 10 + 10 + 10 + 1$	51
D	U						
5	1						

### 5.8. Les limites des jeux mathématiques

Les jeux mathématiques sont des points de départ très motivants pour les élèves. Ceci est d'autant plus vrai que les élèves viennent en aide personnalisée pendant la pause méridienne alors que leurs camarades sont en train de jouer dans la cour. Ils sont particulièrement sensibles au fait que l'activité prévue est un jeu, même si les phases d'introduction et de conclusion leur font comprendre la visée pédagogique du jeu, et qu'une activité spécifique, non vécue en groupe classe, leur soit proposée.

Néanmoins, les élèves ont bien conscience qu'il ne s'agit pas d'un « vrai » jeu car il n'est pas gratuit et est contraint par des règles. J'ai aussi fait attention à leur préciser ce que le jeu allait leur permettre d'apprendre puis qu'il était un support à l'entraînement.

Au cours du jeu, j'ai pourtant noté deux attitudes qui pouvaient empêcher l'élève d'entrer dans les apprentissages :

- Soit l'élève est tellement absorbé par le jeu et la volonté de gagner, qu'il n'est pas en mesure d'avoir une attitude réflexive sur les procédures qu'il utilise. Dans ce cas, il est nécessaire que « l'avant jeu » et « l'après » soient soignés de façon à ce que l'analyse ait lieu et que l'objectif pédagogique soit atteint.
- L'élève est contraint par la fiche de jeu et les règles du jeu. Dans ce cas, l'étayage de l'enseignant est important pour réguler les frustrations, maintenir l'attention de l'élève.

Par ailleurs, la phase de mise en commun à la fin du jeu est primordiale. Tout d'abord, une phase d'échange permet à chacun de revenir sur ce qu'il a vécu, au cours du jeu, de se servir de la situation et de l'analyser. Le rôle de l'enseignant est alors de faire émerger les stratégies à partir de

questionnements. Il est difficile pour certains élèves de raconter comment ils ont fait, ou pourquoi ils ont choisi une stratégie plutôt qu'une autre. L'écoute entre les élèves est toujours un point délicat, la reformulation par l'enseignant presque toujours une nécessité.

Cette phase réflexive est indispensable, je ne l'avais pas assez soignée lors des premières séances et les élèves n'avaient pas réellement conscience de travailler lors des séances d'aide personnalisée avec des jeux. Le matin, au moment de partir à la cantine, ils me demandaient : « On jouera cet après-midi, maîtresse ? ». De même, lors de la première mise en commun après un jeu, lorsque je leur demandais ce qu'il fallait savoir pour jouer à ce jeu, la première réponse des élèves est la connaissance des règles du jeu. On voit donc la nécessité de soigner ces phases pour bien faire intégrer qu'il s'agit de travailler sous un mode ludique.

Enfin, il est indéniable que le jeu permet de travailler sur des compétences transversales : il favorise et enrichit les échanges entre les élèves, et incite au respect de la parole de chacun.

## 6. CONCLUSION

Le jeu m'a donc semblé un moyen efficace pour aider les élèves dans la construction de la dizaine en les mettant dans des situations motivantes de manipulation. Il répond à ce besoin de manipulation concrète, porte d'entrée vers l'abstraction, et qui permet la création d'images mentales. Il est important que le jeu, même s'il est pédagogique, conserve sa dimension de plaisir et de détente comme le précise J. Château (cf. § 3.2.).

Néanmoins, le jeu ne se suffit pas à lui-même et une analyse de ce qui a été fait est nécessaire pour faire émerger la construction du nombre. Sans une mise en commun et une discussion après le jeu qui permet la formalisation, les jeux mathématiques ne viseraient que des apprentissages sociaux et civiques (jouer à son tour, respecter la règle) sans atteindre des compétences mathématiques, c'est ce que précise M-L Peltier (cf. §3.5).

Il est nécessaire de varier les séances en aide personnalisée et par exemple, une aide personnalisée sur les techniques opératoires ne permet pas d'exploiter le jeu. Le jeu ne peut pas tout et l'acquisition de notions passe aussi par des exercices d'approfondissement et de mémorisation : L'élève doit aussi faire des gammes dès que le sens des objets qu'il manie est acquis.

Il est à noter que ces situations de jeux sont très chronophages : avant d'arriver à créer les conditions nécessaires à l'apprentissage, un temps considérable doit être imparti à la présentation de l'objectif du jeu, à l'appropriation de la règle, à la durée du jeu en lui-même, à celui de l'analyse du jeu après le jeu.

À travers cette réflexion menée autour des jeux mathématiques et la construction du nombre, je pense qu'il est vraiment indispensable que les élèves manipulent les nombres. Le jeu le permet et a donc sa place à l'école. Il est un moyen indéniable de motiver et d'aider les élèves dans la classe et en aide personnalisée. Néanmoins, comme le précisent M. Fayol et le groupe Ermel (cf. 2.9), pour la construction de la dizaine, il est nécessaire de travailler sur la chaîne orale, sur la régularité des nombres et sa structuration dans le système décimal puis d'aborder ses propriétés. Le jeu ne peut donc être intégré qu'à un moment précis après une mémorisation de la comptine numérique et ne peut donc permettre l'acquisition que partielle du concept de la dizaine.

Par ailleurs, la pédagogie par le jeu interroge l'enseignant sur son rôle. Il est nécessaire de savoir par moments s'effacer pour favoriser les échanges entre les élèves, qui est un domaine où beaucoup de choses restent à faire tant en mathématiques que dans les autres disciplines de l'école.

Enfin, la pédagogie par le jeu ne peut pas être prise à la légère et nécessite une réelle réflexion sur l'adéquation du jeu choisi par rapport à l'objectif visé pour être efficace et constructive. Sa mise en œuvre est facilitée en aide personnalisée par le format en petit groupe et le côté désinhibant,

intéressant pour des élèves en difficulté. Dans le groupe classe, le jeu peut certainement être introduit dans des phases d'entrée de séquence ou de consolidation des connaissances.

Enfin, lors du travail de recherche pour le présent mémoire, j'ai particulièrement apprécié de lire les articles de Peltier (2000-2001) et de Barthélémy-Ruiz (2006) tirés respectivement, des Cahiers Pédagogiques et du Grand N. Je pense que, dans ma future pratique, je ne manquerai pas de consulter ces revues qui présentent des situations de classe très riches et une réflexion sur celles-ci approfondies. Ces deux articles m'ont donné des conseils concrets, tout en rappelant les fondements théoriques, pour mener à bien les situations de jeux en classe.

Par ailleurs, en tant que débutante, je craignais, a priori, particulièrement ces phases de manipulation et d'atelier où je sentais que je maîtrisais moins le groupe classe. Cette expérimentation, menée en petit groupe, m'a rapidement donné confiance et j'ai mis en place de nombreuses phases de manipulation et de jeux en classe basées sur des situations proposées par le groupe Ermel. Sans être systématiquement des situations de jeux, ces dispositifs de manipulation sont néanmoins indispensables pour emmener ensuite l'élève à la conceptualisation mathématique et celle du nombre en particulier.

L'ensemble de cette réflexion m'amène à dire que la manipulation est indispensable, elle peut prendre la forme de jeu, tout en étant conscient de ses limites et qu'elle n'est pas autosuffisante.

## BIBLIOGRAPHIE

### ❖ Articles et ouvrages de didactique

- Barthélémy-Ruiz, C. (2006). Conseil pour marier l'eau et le feu, *Cahiers pédagogiques*, 448, 20.
- Baruk, S. (2003), *Comptes pour petits et grands*. volume 1, Magnard.
- Bednarz, N. et Janvier B. (1984). La numération (première partie). Les difficultés suscitées par son apprentissage, *Grand N*, 33, 5-31.
- Bednarz, N. et Janvier B. (1984). La numération (deuxième partie). Une stratégie didactique cherchant à favoriser une meilleure compréhension, *Grand N*, 34, 15-17.
- Brissiaud, R. (2003). *Comment les enfants apprennent à calculer*. Paris : Retz.
- Brougère, G. (2006). Parlons-nous vraiment de la même chose ?, *Cahiers pédagogiques*, 448, 11-12.
- Brousseau, G. (2002). Les doubles jeux de l'enseignement des mathématiques, *Revue du Centre de Recherches en Education*, 22-23, 83-155.
- Caillois, R. (1958). *Les jeux et les hommes*. Paris : Gallimard.
- Charnay, R. (1995). *Chacun, tous... différemment ! différenciation en mathématiques au cycle des apprentissages*. Paris : INRP.
- Château, J. (1973). *Le jeu chez l'enfant, introduction à la pédagogie*. Paris : J. Urin.
- Duflo, C. (1997). *Jouer et philosopher*, Paris : Presses universitaires de France.
- Duflo, C., Gondonneau, J., Barrere, Y., Bosse, B., Carrara, C., Glangeaud, C. et Granjon, T. (2006). *Jouer à l'école, Socialisation, culture, apprentissage*. Académie de Grenoble : SCEREN, CRDP.
- De Grandmont, N. (1989). *Pédagogie du jeu, jouer pour apprendre*. Montréal : Logiques
- De Graeve, S. (1996). *Apprendre par les jeux*. Bruxelles : De Boeck.
- Fayol, M. (1990). *L'enfant et le nombre*. Delachaux & Niestlé.
- Fayol, M., Camos, V. et Roussel, J-L. (2000). *Acquisition et mise en œuvre de la numération par les enfants de 2 à 9 ans*. Laboratoire de Psychologie Sociale et Cognitive.
- Gelman, R. (1983). Les bébés et le calcul, *La recherche*, 149 (14), 1382-1389.
- Peltier, M.-L. (2000-2001). Les jeux mathématiques sont-ils la panacée à la démotivation des élèves ?, *Grand N*, 67, 33-38.
- Vergnaud, G. (1981). *L'enfant, la mathématique et la réalité : problèmes de l'enseignement des mathématiques à l'école élémentaire*. Berne : Peter Lang.

- Vergnaud, G. (1990). *La théorie des champs conceptuels*. Recherches en didactique des mathématiques, vol 2-3.

#### ❖ **Manuels scolaires**

- Amoual, X. (2010). *Maths tout terrain, CP, fichier de l'élève*. Paris : Istra.
- Charnay, R et Dussuc, M.P. (2009). *Cap Maths, CP, fichier de l'élève*. Paris : Hatier.
- Debu, P. (2009). *Pour comprendre les mathématiques, CP, fichier de l'élève*. Paris : Hachette Editions.
- Equipe ERMEL (1996). *Apprentissages numériques en CP*. Paris : Hatier.
- Fritz, D et Vilaro, C. (2011). *Litchi, CP, fichier de l'élève*. Paris : Istra.

#### ❖ **Programmes ou circulaires du Ministère de l'Education Nationale**

- Durpraire, J.-L., Megard, M. (2010). *Le nombre au cycle 2*. SCEREN, CNDP.
- Ministère de l'Education Nationale (2008), Horaires et programmes d'enseignement de l'école, *Bulletin officiel du ministère de l'éducation nationale et du ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche*, Hors-série n°3.
- Ministère de l'Education nationale (2002), Documents d'application des programmes, Mathématiques, cycle des apprentissages fondamentaux (cycle 2), *Bulletin officiel du ministère de l'éducation nationale et du ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche*, Hors-série n°4.
- Ministère de l'Education nationale (2002), Documents d'application des programmes, Mathématiques, Le calcul mental, cycle des apprentissages fondamentaux, cycle des apprentissages approfondis, *Bulletin officiel du ministère de l'éducation nationale et du ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche*, Hors-série n°4.

#### ❖ **Ouvrages de psychologie de l'enfant**

- Piaget, J. (1937). *La construction du réel chez l'enfant*. Delachaux et Niestlé.

## ANNEXES

Annexe 1 : Evaluations des élèves relatives à la numération

Annexe 2 : Description des dispositifs de jeux

Annexe 3 : Trace écrite du jeu de Casino

Annexe 4 : Trace écrite du jeu de Casino bis

# ANNEXE 1 : EVALUATIONS DES ELEVES RELATIVES A LA NUMERATION

Prénom : Marcine Date : 15/09/07

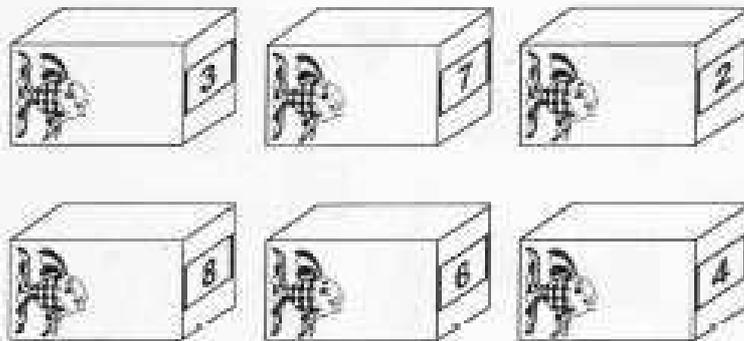
## Evaluation diagnostique d'entrée au CP

### Je suis capable de dénombrer

#### Compétences

Je dessine des collections inférieures / je sais lire les nombres < 5

A	ECA	NA
X		

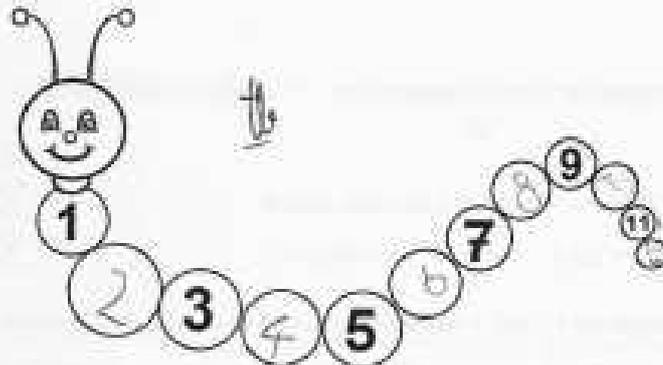


### Je suis capable de suivre des consignes orales

#### Compétences

Je connais la comptine numérique jusque ....

A	ECA	NA
X		



### Je suis capable de tracer à la règle

#### Compétences

Je sais utiliser une règle pour tracer un trait

Je suis capable de reproduire une figure

A	ECA	NA
	X	
	X	

Prénom : modulys

Date : 6/10/2011

Evaluation n°1

Bon travail

Notations : A, compétence acquise, EC, compétence en cours d'acquisition, MA, compétence non acquise

1/ Calcul mental

Calculer mentalement des sommes jusqu'à 8.

$3 + 5 + 2 + 1 + 4 = 4$

A

1 ts

2/ Relie chaque image à son nombre sur la bande numérique.

Associer une quantité  $\leq 5$  au nombre écrit en chiffre.

A

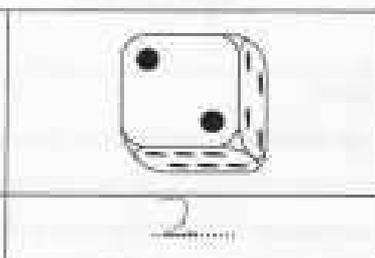
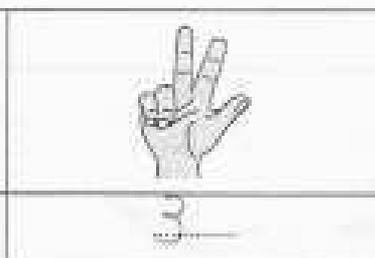
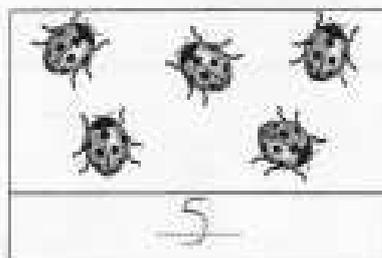
6



3/ Ecris le nombre en chiffres.

Ecrire en chiffres et représenter les nombres.

A



ts

4/ Dessine le nombre d'objets demandé.

4 ballons	1 fleur	3 poissons

ts

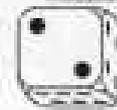
5/ Complète et entoure la bonne réponse.

Comparer des nombres  $\leq 5$ .

A



5



2

ts

Prénom : Thomas

Date : 10/11

### Evaluation n°2

Notations : A. compétence acquise, EC. compétence en cours d'acquisition, NA. compétence non acquise

#### 1/ Calcul mental

Calculer mentalement des sommes jusqu'à 9

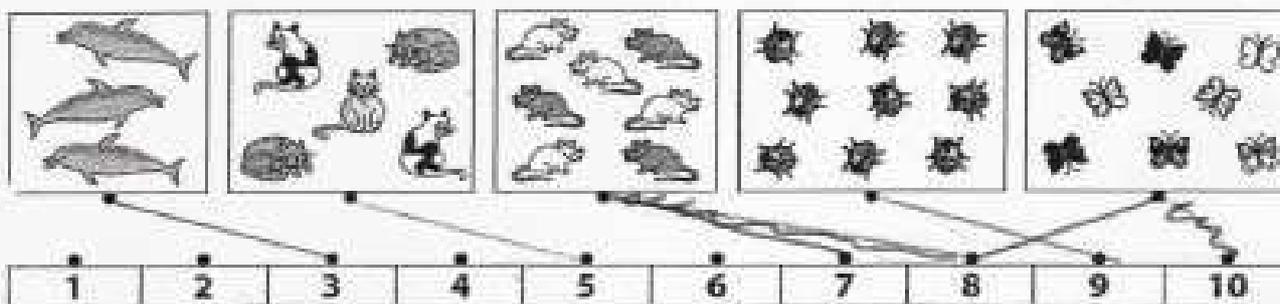
A

7   7   0   4   6   3

#### 2/ Relie chaque image à son nombre sur la bande numérique.

Associer une quantité à 9 au nombre écrit en chiffre.

EC



#### 3/ Ecris le nombre en chiffres ou dessine.

Ecrire en chiffres et représenter les nombres.

A

<u>9</u> bonbons	<u>5</u> doigts	<u>7</u> ronds	<u>5</u> ronds	<u>5</u> ronds

#### 4/ Entoure le plus grand des deux nombres.

Comparer des nombres < 9

A

<u>8</u> 6	5 <u>7</u>	<u>9</u> 8	<u>5</u> 4
------------	------------	------------	------------

#### 5/ Ecris le nombre qui est entre:

Encadrer des nombres < 9

NA

7 ... <u>8</u> 9	6 ... <del>7</del> ... 7	5 ... <del>7</del> ... 6 7	4 ... <u>5</u> 6
------------------	--------------------------	----------------------------	------------------

#### 6/ Calcule les additions.

Calculer des sommes en ligne dont le total est < 9.

A

6 + 1 = <u>7</u>	4 + 5 = <u>9</u>	2 + 5 = <u>7</u>	3 + 6 = <u>9</u>
------------------	------------------	------------------	------------------

#### 7/ Calcule les additions.

Trouver les compléments à 10.

A

9 + <u>1</u> = 10	6 + <u>4</u> = 10	5 + <u>5</u> = 10	<u>3</u> + 7 = 10
-------------------	-------------------	-------------------	-------------------

Prénom : maxime

Date : 6/12/2011

Evaluation n°3

Notations : A, compétence acquise, EC, compétence en cours d'acquisition, NA, compétence non acquise

I/ Calcul mental

Connaître les compléments à 10.

EC

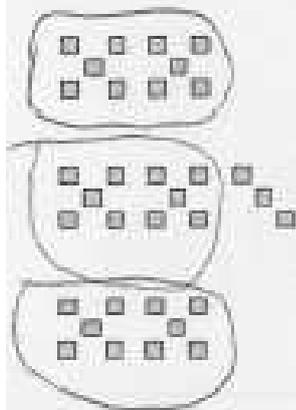
4   7   2   45   76   1

II/ Relie chaque image à son nombre sur la bande numérique.

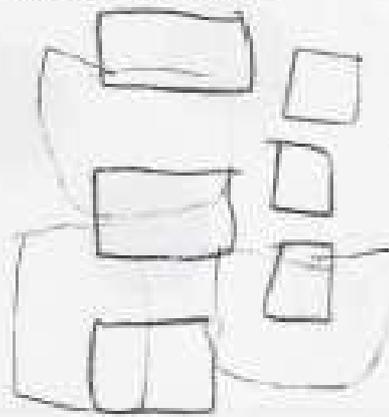
Comprendre et utiliser la règle d'échange 10 unités contre 1 dizaine.

A

1. Entoure les unités par 10.



Échange 10 unités contre 1 dizaine.



2. Complète le tableau.

dizaine	unité
<u>3</u>	<u>3</u>

33 au total

III/ Entoure le plus petit des trois nombres.

Comparer les nombres  $\leq 12$ .

A

8 9 7   6 10 9   9 11 10   3 8 11   11 12 10

IV/ Complète la bande numérique avec les nombres donnés.

Encadrer les nombres  $\leq 12$ .

A

6   12   8   9   1   10   3   1

1   2   3   4   5   6   7   8   9   10   11   12

V/ Ecris les nombres dans l'ordre, du plus grand au plus petit.

Ranger par ordre croissant ou décroissant les nombres  $\leq 12$ .

A

1   10   2   12   8   5

12   10   8   7   5   2

Prénom : Thomas Date : 17/10/14

Evaluation n°4

Bien

C

Notations : A, compétence acquise, EC, compétence en cours d'acquisition, NA, compétence non acquise

1/ Calcul mental.

Ecrire en chiffres les nombres < 20.

A

6 17 18 9 11 16 19 14

2/ Dessine le matériel de numération pour représenter les nombres donnés.

Utilise les barres dixaines  et les carrés unifiés .

A

Représenter les nombres < 20.

15	
8	
19	
17	

3/ Complète avec < ou >.

Comparer les nombres < 20 en utilisant les signes < ou >.

A

5 < 8	12 > 10	11 < 13	19 > 17
-------	---------	---------	---------

4/ Range les nombres dans l'ordre croissant (du plus petit au plus grand).

Ranger les nombres < 20 dans l'ordre croissant.

A

12  8  9  4

4 < 8 < 9 < 12

Prénom : maxime

Date : 2/03/2012

**Evaluation n°5**

Notations : A, compétence acquise, EC, compétence en cours d'acquisition, NA, compétence non acquise

1/ Calcul mental.

Calculer des sommes inférieures à 15 (tables 1, 2, 3)

A

8 8 8 11 10 9 77 10

2/ Complète le tableau avec les différentes écritures des nombres. Regarde l'exemple.

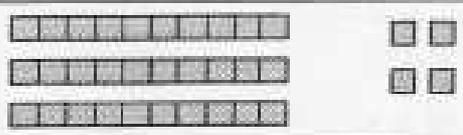
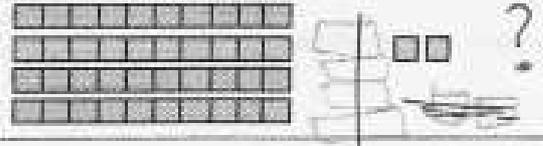
Utilise les barres dizaines  et les carrés unités .

Représenter les nombres : 49.

EC

Lire et décomposer les nombres : 49.

A

	34	$30 + 4$
	47	$40 + 7 \dots$
	<del>49</del> 42	$40 + 2 \dots$
	26...	$20 + 8$
	36	$30 + 6 \dots$

3/ Complète avec < ou >.

Comparer les nombres : 49 en utilisant les signes < ou >.

EC

45 <del>...</del> 38	28 <del>...</del> 26	42 <del>...</del> 40	23 <del>...</del> 31
49 <del>...</del> 37	12 <del>...</del> 21	32 <del>...</del> 43	30 <del>...</del> 37

4/ Ecris le nombre précédent et le nombre suivant.

Encoder les nombres : 49.

A

47... < 48 < 49	39... < 40 < 41	28... < 29 < 30	29... < 30 < 31
-----------------	-----------------	-----------------	-----------------

Prénom : Maria

Date : 30/03/2012

**Evaluation n°6**

*Additions et soustractions*

Notations : A, compétence acquise, EC, compétence en cours d'acquisition, NA, compétence non acquise

1/ Calcul mental.

Calculer des sommes inférieures à 15 (tables 1, 2, 3, 4)

**A**

2/ Complète le tableau comme dans l'exemple.

Représenter les nombres ≤ 69

**A**

Lire et décomposer les nombres ≤ 69

**A**

	<table border="1"> <tr><td>D</td><td>U</td></tr> <tr><td>2</td><td>5</td></tr> </table>	D	U	2	5	$10 + 10 + 5$	25
D	U						
2	5						
	<table border="1"> <tr><td>D</td><td>U</td></tr> <tr><td>4</td><td>3</td></tr> </table>	D	U	4	3	$20 + 20 + 20 + 20 + 3$	43
D	U						
4	3						
	<table border="1"> <tr><td>D</td><td>U</td></tr> <tr><td>6</td><td>4</td></tr> </table>	D	U	6	4	$20 + 20 + 20 + 20 + 20 + 20 + 4$	64
D	U						
6	4						
	<table border="1"> <tr><td>D</td><td>U</td></tr> <tr><td>3</td><td>6</td></tr> </table>	D	U	3	6	$10 + 10 + 10 + 6$	36
D	U						
3	6						
	<table border="1"> <tr><td>D</td><td>U</td></tr> <tr><td>5</td><td>1</td></tr> </table>	D	U	5	1	$20 + 20 + 20 + 20 + 20 + 10 + 10 + 10 + 10 + 10 + 1$	51
D	U						
5	1						

3/ Complète avec < ou >.

Comparer les nombres ≤ 69 en utilisant les signes < ou >

**A**

65 ..... 58	62 ..... 26	54 ..... 40	51 ..... 53
08 ..... 07	27 ..... 50	32 ..... 52	33 ..... 32

## ANNEXE 2 : DESCRIPTION DES DISPOSITIFS DE JEUX

### Jeu du furet

- Le maître donne un nombre de départ et une règle permettant de trouver les nombres suivants.
- La succession des élèves est prévue à l'avance, l'élève qui vient de répondre désigne l'élève qui doit dire le nombre suivant. Ce dispositif est facile à gérer dans le contexte de petit groupe.

### Jeu des boîtes empilées

- Cinq boîtes sont empilées les unes sur les autres. Elles contiennent un nombre d'objets différents (allumettes, jetons, trombones, morceaux de craie, gommettes) compris entre 1 et 5.
- Le joueur peut prendre la boîte qui se trouve sur le dessus si elle contient moins de pions que le nombre de points de son dé. Le gagnant est celui qui a le plus de pions à la fin.
- Les variables didactiques sont ensuite l'utilisation de 2 dés et des collections de 1 à 12 objets, puis de 3 dés et des collections de 1 à 18 objets.

### Jeu de la boîte noire

- Une boîte opaque et des jetons
- L'enseignant met x objets dans la boîte. Un autre élève ajoute y objets. La boîte est fermée et il est demandé aux élèves combien il y a d'objets dans la boîte.
- On vérifie ensuite en comptant le nombre d'objets dans la boîte.
- Variables didactiques : même activité, mais le deuxième élève enlève des objets. Le premier élève met x objets dans la boîte, un deuxième doit enlever y objets de la boîte.

### Jeu de 10-mino

- 2 à 5 joueurs avec des cartons distincts.
- Chaque joueur prend chacun 6 dix-minos, il en retourne un au centre de la table. Le reste est retourné et constitue la pioche. Pour poser un dix-mino, il faut que la somme des deux nombres qui se touchent fasse 10. On peut alors poser son petit carton marqué 10 dessus. Si on n'a pas de dix-minos à poser, on pioche et c'est à l'autre de jouer.
- Le jeu est fini quand l'un des joueurs n'a plus de dix-minos. On compte alors le nombre de cartons "10" de chaque joueur pour savoir qui a gagné.

### Jeu de Casino

- 2 à 5 joueurs, 1 croupier, 1 dé.
- Chaque joueur lance le dé. Pour chaque point marqué, il remporte un jeton valant une unité. Le joueur commande ses jetons au croupier dont le rôle est tenu par l'enseignant. Puis il échange, quand c'est possible, 10 jetons contre une barrette valant 10 points, en utilisant la règle du dix contre un. Une partie se joue en 5 coups de dé. Le gagnant est celui qui marque le plus de points.

### Jeu de Casinobis

- 2 à 5 joueurs, 1 croupier, 2 dés.
- Chaque joueur lance les deux dés. Pour chaque point marqué, il remporte un jeton valant une unité. Le joueur commande ses jetons au croupier dont le rôle est tenu par l'enseignant. Puis il échange, quand c'est possible, 10 jetons contre une barrette valant 10 points, en utilisant la règle du dix contre un. Une partie se joue en 5 coups de dé. Le gagnant est celui qui marque le plus de points.
- Variable didactique : Le rôle du croupier est ensuite tenu par un élève.

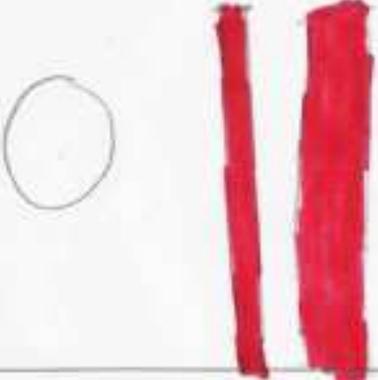
### ANNEXE 3 : FICHE DE RE

### SULTAT DU JEU DE CASINO

**Jeu du casino**

Prénom : Yagann Date : 30/04/2013

Score de la partie précédente	Valeur du dé	Score	Opération
	5	5	
5	3	8	$3 + 5 = 8$
8	1	9	$1 + 8 = 9$
9	5	14	$5 + 9 = 14$
14	6	20	$6 + 14 = 20$

Score final	
Dessin	Nombre
	20

## ANNEXE 4 : FICHE DE RESULTAT DU JEU DE CASINO BIS

### Jeu du casino - bis

Prénom : Rayann Date : 14/05/2012

Score de la partie précédente	Valeur du dé	Score	Opération
7	5		$7 + 5 = 12$
12	11		$12 + 11 = 23$
23			$23 + 12 = 35$
35			$35 + 5 = 40$
40			$40 + 8 = 48$

Score final	
Dessin	Nombre
	<span style="font-size: 2em;">48</span>