Problématique :

En quoi la mise en place d'activités ritualisées en numération dans le cadre d'un projet favorise-elle la construction du nombre chez les élèves de CP ?

Résumé :

De par mon expérience, je me suis aperçue de la difficulté des élèves de CP à appréhender les nombres autrement que par leur caractère ordinal ce qui fait souvent obstacle à la mise en place de procédures de calcul car ils s'enferment dans des procédures de comptage.

Je me suis donc questionnée sur la façon de construire une notion plus cardinale des nombres avec mes élèves.

Je fais l'hypothèse que manipuler quotidiennement le nombre du jour de classe en cherchant des représentations, des collections et des décompositions variées de ce nombre en permettrait une meilleure maitrise. (le 1 étant le premier jour de classe, chaque nouveau nombre est défini comme résultant de l'ajout de 1 au précédent).

Faisant le lien avec les enseignements de l'école maternelle, je présume que ces activités, présentées aux élèves comme un véritable projet, dans un lieu dédié de l'espace classe, permettraient par leur aspect « rituel » de développer la confiance en soi, l'autonomie et l'implication des élèves.

Par la diversité des matériels médiateurs (cubes, étiquettes, figurines, jetons, bande numérique, boite-dizaine, formes géométriques, solides, doigts…), facilement mobilisables et manipulables, je gage que le processus de compréhension des nombres serait développé et permettrait une meilleure procédure de décomposition-recomposition des nombres utilisables pour le calcul.

Mots clefs : nombre, dénombrer, numération, rituel, cours préparatoire, nombre de, ordinal, cardinal, entrées variées

Un nombre chaque jour…

Chaque jour compte !

Céline Roque

REMERCIEMENTS

Je remercie avant tout mes chères collègues de l'école de Bizanet qui ont su maintenir tout au long de mes 12 années dans cet établissement une envie de toujours aller de l'avant, envie de progresser, se questionner sans cesse, envie d'expérimenter avec nos élèves, de s'adapter positivement aux nouvelles orientations, aux nouveaux programmes.

Je remercie tout particulièrement Brigitte Lelièvre, directrice de mon école pour m'avoir encouragée et soutenue ainsi que Stéphanie Montague, candidate comme moi au CAFIPEMF avec laquelle je partage la même vision de l'enseignement : un enseignement basé sur l'écoute et l'observation des élèves, la prise en compte de leur diversité et de leur particularité, l'utilisation de leurs erreurs comme source intarissable de progrès.

Je remercie M. Royo pour sa capacité à accompagner la carrière de ses enseignants. Sa confiance, sa compréhension de nos doutes, son respect pour la personnalité de chacun m'ont permis, malgré mon manque d'assurance de m'engager dans cette aventure de l'examen du CAFIPEMF.

Je remercie M. Balmigère pour la qualité de la formation à la préparation au CAFIPEMF qu'il a su nous dispenser et grâce à laquelle, quelle que soit l'issue de cet examen j'ai trouvé encore un nouvel élan pour questionner mes pratiques de classe et les faire évoluer.

Je remercie Mme Loubet, professeur de mathématiques pour l'aide apportée à la correction de ce mémoire et la passion partagée pour la didactique liée à la connaissance et la compréhension du nombre au cycle 2.

SOMMAIRE

« Toute chose est nombre.»

de Pythagore

1) Introduction générale

1.1) Présentation du contexte

Dans son introduction à une conférence mathématique, (12/2011), M. Royo, Inspecteur de l'Education Nationale, circonscription Narbonne 1, nous présentait avec un souci non négligeable les résultats des évaluations PISA puis ceux des évaluations de l'Aude.

Une demande institutionnelle venant alors appuyer la nécessité d'améliorer nos pratiques professionnelles dans le domaine des mathématiques, il fallait prendre conscience du problème et se mettre sérieusement à s'interroger. Notre inspecteur nous invitait donc à nous questionner, à nous former (ou nous auto-former).

Depuis 4 ou 5 ans, mes efforts s'étaient portés sur l'enseignement de la lecture au CP, efforts récompensés par des résultats d'élèves encourageants; il fallait alors porter mon application dans le domaine des mathématiques, je n'attendais en fait que ce déclencheur pour m'y investir plus.

Je décidai donc de suivre les recommandations de mon IEN soit :

« *PLUS de moments de classe consacrés aux mathématiques,*

POSITIONNER les mathématiques en tant que priorité d'apprentissage

CONFRONTER les élèves à des situations problèmes quotidiennes

FAIRE ENTRER les élèves dans une confiance disciplinaire

FAIRE ENTRER les élèves dans un plaisir disciplinaire »

Je modifiai alors mon emploi du temps pour proposer aux élèves 4 temps de classe dédiés aux mathématiques par jour et j'introduisis des activités de résolution de problèmes sur un de ces temps.

C'est en observant les procédures de résolution de problèmes numériques des élèves que j'ai constaté que bien des enfants ne maitrisaient pas la connaissance des nombres, que ceux-ci avaient pour certains uniquement une valeur ordinale et que les procédures mises en œuvre utilisaient peu les propriétés des nombres (décompositions, recompositions, compléments à 10, parité…).

Il fallait donc travailler plus sur la connaissance des nombres pour que les compétences en résolution de problème et en calcul s'améliorent.

Profitant de mon expérience dans l'apprentissage de la lecture, j'ai voulu trouver un moyen de prendre en compte la diversité des élèves, la multiplicité des formes d'intelligences pour guider le groupe classe vers une meilleure maitrise du nombre.

J'ai alors mis en place le dispositif que je vais décrire et analyser dans la deuxième partie de ce mémoire.

1.2) Présentation du plan

Le dispositif que j'ai mis en place s'inscrit dans une activité ritualisée de mathématiques.

Il s'agira donc dans un premier temps de définir ce qu'est un rituel et de comprendre quels en sont, l'intérêt et les limites pédagogiques.

Le nombre étant au cœur de l'enjeu de ces activités, il sera donc ensuite défini et son étude contextualisée par rapport aux programmes. La connaissance des nombres passant par les capacités à dénombrer, nous verrons diverses approches pédagogiques permettant de les développer.

Les activités du projet, en lien avec les programmes seront ensuite décrites et commentées au regard des apports théoriques, de l'évaluation des élèves par rapport au dispositif et de la distanciation personnelle acquise au cours de sa mise en œuvre.

2) Cadre théorique

2.1) Les Rituels

2.1.1) Définitions

Les deux mots rite et rituel sont issus du latin « ritus » et « rituales libri ». Ces deux termes sont quasiment synonymes.

L'origine religieuse de ces termes renvoie à un ensemble de règles destinées à permettre un passage vers un état nouveau, plus valorisant et valorisé. Dans notre contexte, nous pouvons dire qu'il s'agit du passage du statut d'enfant à celui d'élève.

Le rituel, selon le *dictionnaire Hachette*, est un « *ensemble de rites* ». Le rite quant à lui est défini dans le même ouvrage comme une *« une pratique sociale habituelle, une coutume…un usage auquel la force de l'habitude a fait prendre une valeur de rite* ».

Dans le Larousse, le mot rituel est défini comme l' « *Ensemble des règles et des habitudes fixées par la tradition* » et le mot rite tel *« une manière d'agir propre à un groupe social ou à quelqu'un, qui obéit à une règle, revêt un caractère invariable »*. Ritualiser dans ce même dictionnaire signifie « *Régler, codifier quelque chose à la manière d'un rite »*.

Il s'agit donc pour nous d'une pratique de classe habituelle (quotidienne) régie par un ensemble de règles (espace-temps-type d'activités), guidée par l'enseignante, pour laquelle les élèves vont se mobiliser ensemble autour d'un objet de savoir ce qui les amènera à entrer progressivement dans une posture métacognitive.

Erving Goffman explique dans *Les rites d'interaction* (1967) combien les rituels ont un rôle de renforcement de l'ordre social et de la cohésion d'un groupe. Ils sont représentatifs de valeurs de sociabilité, de respect d'autrui et de protection de soi. Ils facilitent les contacts sociaux et permettent à chacun de donner une image positive de soi. En respectant les rites sociaux et les codes propres à la culture du groupe, chacun manifeste son désir d'être admis en son sein.

Ainsi, par les activités rituelles mises en place dans ma classe, je souhaite montrer aux élèves que le savoir construit et les capacités développées sont le fruit d'un travail collectif et que chacun s'enrichit au contact des autres.

Une autre définition du rituel nous donne plus de précisions sur son fonctionnement : un rituel est un « *système codifié de pratiques, sous certaines conditions de lieux et de temps, ayant un sens vécu et une valeur symbolique pour ses acteurs et ses témoins, en impliquant la mise en jeu du corps et un certain rapport au sacré.* » (*Maisonneuve, 1988, p. 12).*

Dans le dispositif que j'ai mis en place, nous verrons que l'organisation de l'espace dédié au rituel ainsi que les temps de classe qui lui sont impartis sont clairement définis et lui donnent valeur de rite.

On parle souvent de rites de passage qui *« organisent socialement et célèbrent symboliquement les transitions qui ponctuent les grandes étapes de la vie…le passage du monde de l'enfance au monde de l'adulte.* » (Dictionnaire encyclopédique de l'éducation et de la formation, 1994, p.876)

Le rite de passage est pour les élèves de ma classe la fête du 100ème jour d'école que nous évoquerons plus loin (p. 29).

2.1.2) Intérêt pédagogique

Plus souvent utilisé en maternelle, le terme « rituel » en pédagogie correspond à *« … des moments collectifs où s'orchestre la vie de la classe : l'accueil, la répartition des responsabilités, l'annonce de l'emploi du temps, le rappel des évènements et du projet en cours, le bilan, et le temps du petit déjeuner, les temps de déplacement...* » (Académie d'Amiens-Extrait du Site départemental - Maternelle 27).

Pourtant, le rituel n'est pas l'exclusivité de la maternelle et il peut être utilisé dans tous les cycles de l'école primaire dès lors que l'on considère qu'il crée un sentiment d'appartenance à un groupe, avec des situations bien identifiées, dans un espace partagé et que les objectifs d'apprentissages sont clairement explicités.

Nous conviendrons alors de parler plutôt d'activité ritualisée d'apprentissage.

Le fait de conduire une activité ritualisée permet de conforter l'enfant au niveau affectif car plus il est jeune, plus l'enfant est sensible à la régularité, aux facteurs de sécurisation. De plus, les recherches en neurosciences nous apprennent que les éléments cognitifs, émotionnels, et physiologiques de l'apprentissage sont indissociables et que donc la prise en compte de l'état d'esprit de l'apprenant est importante. (http://www.snuipp.fr/Neurosciences-et-apprentissages)

Ainsi, par la régularité de son fonctionnement, la répétitivité des gestes, des paroles, par les codes mis en place, par l'identité formelle des situations, par les règles posées et acceptées de tous, l'activité ritualisée rassure les élèves mais également développe chez eux une véritable attitude d'élève qui leur permet de s'engager dans leurs apprentissages.

Stanley Greenspan, croit en effet que l'intelligence est structurée par l'expérience affective, que les émotions jouent un rôle central dans l'apprentissage. Si nous admettons que nous ne pouvons dissocier émotion et raison, nous comprenons que la sécurité affective est importante pour permettre à l'enfant d'entrer dans ses apprentissages et que proposer aux élèves des activités ritualisées les aide en cela.

Les affects, loin de constituer un obstacle à la logique et à la clarté de pensée, constituent donc ici la «colle» qui lie tous les aspects du développement intellectuel et social.

2.1.3) Les limites pédagogiques du rituel

Même si l'élève doit se sentir rassuré par ce que l'on attend de lui, l'enseignant, doit faire évoluer la situation au cours de l'année, et créer une certaine frustration chez l'enfant qui lui permettra de grandir, de progresser, de rester attentif et de se questionner. Seule cette évolution du rituel permet le développement intellectuel de l'enfant.

Pour Vygotsky, apprendre c'est aller dans la zone proximale de développement. Ainsi le rituel s'appuie-t-il à la fois sur du connu et de l'inconnu qui pose problème. Lorsque l'inconnu devient connu, l'enseignant doit faire progresser le rituel.

Pour éviter d'installer une 'routine', l'enseignant doit veiller à ce que le rituel ne se transforme pas en une suite d'actions quotidiennes accomplies machinalement avec monotonie qui pourrait conduire à une absence d'élan, d'évolution et à un risque de perte de sens.

Ainsi, il ne faut jamais cesser d'observer les élèves afin de déceler toute forme de lassitude, de passivité ou de participation inégale des élèves. Il convient donc de moduler la longueur du moment rituel, de le faire évoluer sur la période ou sur l'année, de responsabiliser les élèves et de valoriser toute forme d'investissement des enfants.

Un peu comme le moment rituel de la lecture d'un conte sera repéré par une des formules traditionnelles du type « Cric, crac… », l'activité ritualisée doit être définie par des conditions particulières de fonctionnement. Elle doit prévoir une organisation spatiale particulière. En CP, je privilégie une organisation de type « coin de regroupement » que les élèves responsables mettent en place eux-mêmes quotidiennement (installation de bancs et de coussins de sol, préparation des supports, des outils). Le lieu et la qualité, la variété de l'affichage doivent également être clairement identifiables et être évolutifs.

2.2) Qu'est-ce qu'un nombre ?

Dans le titre de mon mémoire, je parle de construction du nombre. Mais pour que les élèves puissent « construire » cette notion de nombre, il faut tout d'abord la définir. Qu'est-ce que les nombres ?

2.2.1) Définitions

Nombre est un nom masculin venant du latin numerus.

Dans le Larousse [1], un nombre est la« *Notion qui permet de compter, de dénombrer les choses ou les êtres, de classer les objets, de mesurer les grandeurs*, c'est un *Symbole caractérisant une unité ou une collection d'unités,* une *quantité, pluralité d'éléments de même nature*. »

Le *Larousse* nous parle de « symbole ». Il est important en classe de montrer aux élèves par de petites histoires que l'utilisation de symboles pour coder des nombres, des mots ou des idées est spécifique à l'être humain de la même façon que le langage et doit être appris car il n'est pas inné. En effet, autant « le nombre » existe indépendamment de l'intervention humaine, autant la numération a été inventée par l'homme. C'est un système conventionnel qui permet la transcription orale et écrite des nombres à l'aide de symboles (chiffres ou lettres), et il ne peut que s'apprendre. C'est bien de cet apprentissage dont il est question à l'école. Pourtant, même si les chiffres sont des symboles, on ne peut pas dire qu'un nombre est un symbole car il existe bien indépendamment de celui-ci.

Stella Baruck, professeur de mathématiques et chercheuse en pédagogie, donne, dans *Comptes pour petits et grands* (2003, p. 28), une définition du nombre qui fait consensus dans la communauté mathématique : « *Un nombre est un élément d'un ensemble de nombres* ». Cette définition semble difficilement utilisable par les enseignants du premier degré pour penser leur pédagogie et préparer leurs séances. Stella Baruck nous aide alors à y voir plus clair et en nous disant plutôt ce qu'un nombre n'est pas :

- « *Un nombre n'est pas un numéro* ». En effet, les numéros ne peuvent pas donner lieu à des calculs, ils peuvent tout au mieux donner lieu à des comparaisons. Pourtant, ils font partie du quotidien de l'enfant (numéro de téléphone, du bus que l'on attend, de la chaine de télévision). L'énonciation de ces numéros qu'ils prennent ou non un caractère de repérage ordinal ne désigne pas des nombres même si elle met en jeu des mots-nombres.

- « *Un nombre n'est pas non plus une quantité* » comme on le dit trop souvent dans le langage courant, «*il ne la désigne pas non plus, ni ne la représente.* »(Baruck, 2003, p.32) Pour qu'un nombre évoque une quantité, il faut que le nombre soit suivi par le terme de ce qu'il compte, évalue ou mesure. Ainsi, nous pouvons travailler en termes de « nombre-de… », puis généraliser le nombre comme étant une idée de quantité.

On sait donc qu'un nombre n'est ni un symbole, ni un numéro ni une quantité, mais alors qu'est-il ?

C'est la description qu'en donne Georges Ifrah (1994, p.45) qui me semble être la plus exhaustive : « *Lorsqu'on peut apparier terme à terme les éléments d'une première collection à ceux d'une seconde collection, il se dégage … une notion abstraite, entièrement indépendante de la nature des êtres ou des objets en présence, qui exprime une caractéristique commune à ces deux collections.* » C'est cette notion que l'on appelle « un nombre ».

D'ailleurs, si l'on remonte dans le temps, preuve est faite que 20 000 ans avant notre ère, les hommes utilisaient le principe de correspondance terme à terme pour représenter les quantités. Les entailles sur des os, les nœuds sur des cordes, les cailloux entassés servaient déjà de collections témoins de la quantité à mémoriser.

Le nombre existe, indépendamment de la numération et des chiffres.

2.2.2) Ce que disent les instructions officielles

Dans les programmes du cycle des apprentissages fondamentaux, on peut lire que « ***La connaissance des nombres et le calcul sont les objectifs prioritaires du CP et du CE1 ».***

Pourtant, dans les grilles de références pour l'évaluation et la validation des compétences du socle commun au palier 1 (voir ANNEXE 1), nous constatons que l'apprentissage du système décimal n'est pas défini clairement comme étant au cœur des compétences alors que la numération de position a une place importante, que sa compréhension est la base même des capacités mises en jeu lors de toutes les opérations (addition, soustraction, multiplication, division). On nous indique que les élèves doivent *connaitre (nommer et écrire) les nombres entiers naturels inférieurs à 1000*, il convient cependant de donner une dimension plus explicite à cette notion de « connaitre » et permettre à l'élève de « comprendre » les nombres. C'est dans la résolution des problèmes de dénombrement que l'on semble introduire des capacités alors que dans « Écrire, nommer, comparer, ranger les nombres entiers naturels inférieurs à 1000 », il semble s'agir plutôt de connaissances.

De même, on peut regretter que ces problèmes de dénombrement ne soient pas repris de façon explicite dans les progressions pour le cours préparatoire et le cours élémentaire première année, dans lesquelles des tableaux donnent des repères pour organiser la progressivité des apprentissages. (Voir ANNEXE 2)

Dans l'item 2 « Produire et reconnaitre les décompositions additives des nombres inférieurs à 20 » on sent bien un désir de s'appuyer sur le calcul pour donner au nombre une valeur cardinale alors que dans les items 1, 3 et 4, la valeur ordinale des nombres semble prépondérante.

Par contre, les documents d'application des programmes (2002) indiquent dans le domaine « *désignations orales et écrites des nombres entiers naturels inférieurs à 1000*' que les élèves doivent être capables de '*dénombrer ou réaliser une quantité en utilisant le comptage de un en un ou en utilisant des* <u>*procédés de groupements et d'échanges par dizaines et centaines »*</u>. Pour cela, ils doivent s'appuyer sur '*une première maitrise de la suite orale des nombres*'. Et d'indiquer ensuite que « *l'utilisation d'une bande numérique ou d'une ligne graduée constitue une aide pour associer les « mots-nombres » à leur écriture chiffrée* ».

Ensuite, dans l'item « *Comprendre et déterminer la valeur des chiffres en fonction de leur position dans l'écriture décimale d'un nombre* », il nous est proposé de privilégier les activités de groupements ou bien d'utiliser le travail avec la monnaie. L'aspect cardinal du nombre est alors mis en valeur. On sent bien ici la nécessité de faire des allers-retours constants entre l'aspect ordinal et cardinal des nombres c'est-à-dire, de lier numération écrite, numération de position, image mentale (cardinalité) et numération parlée (codage, décodage). De plus, on nous indique que la connaissance des nombres se construit « *pour une large part à travers la résolution de problèmes* ». Par ailleurs, *Le nombre au cycle 2* (2010), est très explicite sur ce qu'il convient de faire en classe avec nos élèves pour « apprendre le nombre » : il faut accéder au dénombrement qui conduit au calcul. On nous y indique que « *les procédures de calcul se nourrissent de la connaissance de la numération mais en même temps lui donnent du sens* ». La connaissance des nombres passe ainsi par des processus de comptage, surcomptage, décomptage, par la mémorisation (ou la reconstruction rapide) de certains résultats comme les tables d'addition ou les doubles, par la recherche de compléments à 10, la manipulation d'arbres à calculs ou l'utilisation de bandes numériques ou autres châteaux de nombres et compteurs.

2.3) Les enjeux de l'apprentissage du nombre au cycle 2

Préalablement en maternelle, les élèves ont appris à utiliser les nombres pour en percevoir les trois fonctions principales : recevoir, comprendre et transmettre des informations, mémoriser une quantité, un rang (aspect cardinal/aspect ordinal) et déduire des informations (fonction de mémoire). Au cycle 2, l'enjeu majeur de l'apprentissage du nombre sera celui de la compréhension de notre système de numération (base 10 et numération de position) afin de donner sens aux écritures chiffrées des nombres. Les stratégies de comptage vont alors peu à peu évoluer vers des stratégies de calcul mettant ainsi en évidence combien apprentissage de la numération et apprentissage du calcul sont indissociables.

2.3.1) De la suite numérique au dénombrement

Dénombrer signifie littéralement « *extraire le nombre de* ». (Le nombre au cycle 2, 2010), c'est pouvoir répondre à la question « combien ? ».

Il faut donc s'intéresser aux procédures qui permettent à l'enfant de dénombrer.

Sur ce point, les recherches ne donnent pas toutes les mêmes orientations.

Dans *la théorie des principes-en-premier*, Gelman (Gelman & Gallistel, 1978) (voir ANNEXE 3) affirme que les principes guidant le dénombrement seraient innés et que de fait, ils existeraient chez l'enfant avant même qu'il ait une quelconque expérience du dénombrement. Ils permettraient à l'enfant d'une part de reconnaître les activités de dénombrement comme relevant du dénombrement et non d'activités dépourvues de sens, et d'autre part d'acquérir et de contrôler ses propres procédures de dénombrement.

Elle a également montré que les jeunes enfants étaient prêts à accepter de débuter le dénombrement par n'importe quel objet, et pas nécessairement par l'élément le plus à gauche ce qui tend à prouver la compréhension des principes de correspondance un-à-un et de non-pertinence de l'ordre. (cf. Ifrah. p. 15).

Pourtant, Brissiaud remet en cause ce 'comptage à la Gelman', dénonçant un comptage-numérotage empêchant l'acquisition de l'aspect cardinal des nombres. En effet, Fuson et Hall (1983)[2] ont montré que de jeunes enfants ayant déjà dénombré une collection, ne répondaient pas par un mot-nombre à la question 'il y a combien d'objets?'. Ils recommençaient le dénombrement de cette collection. Cette question ferait pour eux référence à la situation de dénombrement dans son intégralité et non à la propriété de cardinalité de la collection.

C'est en ce qui concerne le principe de cardinalité que les travaux de Gelman ont été critiqués car même si de nombreux enfants parviennent à répéter le dernier mot-nombre, cela peut n'être une simple imitation. Et même si le comptage ‘à la Gelman’ correspond le plus souvent à ce qui est pratiqué à la maison, l’école, elle, devrait enseigner le comptage-dénombrement plutôt que le comptage-numérotage selon Brissiaud car celui-ci ne favorisant pas l’accès à la signification des nombres, désignant des pluralités, il éloigne les élèves du calcul.

Afin d’aider au comptage-dénombrement, et donner sa nature cardinale au nombre, Brissiaud et Baruck s’accordent à dire qu’il est important de spécifier la nature de l’unité qui est comptée. S’exprimer en termes de ‘nombre-de’, permet, par l’emploi du groupe nominal que le mot nombre réfère à une pluralité et non à un numéro.

Cependant, d’autres pédagogues pensent que le lien entre dénombrement et cardinalité trouverait son origine dans le subitizing (reconnaissance immédiate de petites quantités, 1 à 3 ou 4 objets). Les enfants acquerraient ainsi le principe de cardinalité. La connaissance conceptuelle du dénombrement proviendrait des régularités que les enfants pourraient extraire de leurs activités de dénombrement. Selon ces pédagogues, la compétence pour le dénombrement ne serait pas langagière et les jeunes enfants disposeraient d'un mécanisme pré-verbal avant l'acquisition du système numérique verbal.

Laissant de côté les querelles des pédagogues, nous nous accorderons à dire cependant que même si les procédures verbales ne sont pas antérieures à la capacité à dénombrer, les activités verbales permettent aux élèves de construire les notions arithmétiques.

Et même si la capacité à percevoir de petites collections est innée chez l’enfant, Brissiaud, conseille d’enseigner les décompositions des nombres car il s’agit bien de faire découvrir la « *correspondance entre 1 mot et la pluralité des objets pris en compte* ». (Brissiaud, p. 22). Ainsi se met en place la notion de dénombrement.

2.3.2) Du dénombrement au calcul

Au cycle 2, il faudra amener les élèves à passer du comptage à des stratégies de calcul.

Ainsi, les activités de compréhension du nombre sont au service des activités du calcul lui-même.

Par exemple, pour Brissiaud, il est essentiel de favoriser la signification cardinale des mots-nombres. Pour cela, il conseille de privilégier le comptage-dénombrement et les diverses décompositions d’un nombre en nombres moins élevés. Dénombrer revient ainsi non seulement à compter par un système de correspondance terme à terme mais surtout à comparer, agir, raisonner, réfléchir sur les nombres étudiés afin d’atteindre le nombre abstrait, l’idée’ de nombre comme le dit Stella Baruck.

Piaget lui-même, pensait que la compréhension du nombre résulte d'une réflexion sur les actions d'ajout et de retrait. La compréhension du nombre en termes de pair ou impair, de double et de moitié est également un appui très important pour accéder à des stratégies de calcul efficaces. (Stella Baruck, p.67)

De ce fait, Rémi Brissiaud (2003), semble bannir la file numérique des classes de CP, incombant à son affichage sur les murs des écoles les difficultés des élèves à calculer. Se référer à la « file numérique » pour calculer enfermerait les élèves dans des stratégies de comptage-numérotage ôtant toute possibilité de décomposition-recomposition favorable au calcul.

Nous verrons dans la troisième partie les choix didactiques que j'ai été amenée à faire pour le fonctionnement de mes activités ritualisées en mathématiques.

De même, *« la capacité à connaître la valeur d'un chiffre en fonction de sa position dans l'écriture d'un nombre, en relation avec l'évocation de groupements, constitue un objectif essentiel. Cette étude constitue une priorité concernant la maîtrise des nombres et elle ne doit pas être subordonnée aux difficultés lexicales : on peut comprendre l'écriture d'un nombre comme 76 (interprété comme 7 paquets de 10 et 6 unités) sans pour autant savoir le nommer ' soixante-seize' »*. (Documents d'application des programmes, p.18). En effet, seule une bonne maîtrise de la numération de position qui donne lieu par exemple à la décomposition canonique d'un nombre (32=30+2 ou 32=10+10+10+2) permet de donner du sens aux calculs (addition, soustraction, multiplication, division).

Au cycle 2, c'est la confrontation avec de grands nombres qui rend nécessaire l'utilisation de la numération de position, en rupture avec les ' petits ' nombres qui sont travaillés à la maternelle. Pour dénombrer une grande quantité, l'élève de CP, face à une surcharge cognitive, doit adapter ses stratégies de calcul, passer d'un comptage à la Gelman à un dénombrement par groupements et ainsi s'approprier la numération décimale et découvrir les possibilités de calcul qu'elle offre.

3) Présentation du projet mathématique

3.1) Les activités en lien avec le programme

3.1.1) Présentation générale

Diverses activités ritualisées sont menées dans le cadre du projet mathématique ‘Un nombre chaque jour…chaque jour compte ‘ ainsi que des activités plus ponctuelles.

Globalement, il s’agit de rajouter chaque jour une paille dans le compteur, de dénombrer la collection de pailles ainsi obtenue, d’écrire en chiffres le nombre de pailles puis de représenter ou trouver d’autres représentations (configurations numériques, constellations ou collections-témoins) de ce nombre. Le nombre est ensuite support à de nombreuses manipulations, décompositions-recompositions, repéré comme nombre pair ou impair, partageable ou divisible par deux ou non. Il est atteint par comptage de 2 en 2 ou de 5 en 5, il se prête ainsi que ses prédécesseurs à des comparaisons, des jeux de portraits. Ces activités permettent aux élèves d’abstraire le nombre, de le comprendre comme une idée de quantité, une « idéalité » en même temps qu’il prend sa place ordinale par rapport aux autres nombres. On rajoute également un euro factice dans la tirelire, on pratique des échanges, on produit des écritures additives.

Chacune des activités s’inscrit dans un objectif opérationnel précis. (Voir ANNEXE 4)

3.1.2) Activités pour...Connaitre les nombres entiers naturels inférieurs à 100.

Chaque jour, on ajoute une paille dans le compteur (gobelet des unités). On compte les pailles de la collection ainsi obtenue qui se révèle être la collection du jour précédent augmentée de 1. On effectue des échanges dans le système décimal si c’est nécessaire (dix pailles assemblées par un élastique formant ainsi une dizaine déposée dans le gobelet des dizaines). (Voir annexe 5)

Nous pouvons noter que des activités d’échanges sont réalisées en parallèle afin de mieux comprendre le fonctionnement du système décimal (comme par exemple le jeu du banquier, ERMEL, 2005, p.321).

On complète le tableau qui fait référence au système décimal : nombre de dizaines et nombre d’unités.

On verbalise que nous sommes le X…ème jour d’école ce qui permet de faire le lien entre l’ordinal du nombre et le cardinal que l’on construit ensuite.

Avec les élèves, j’emploie un vocabulaire varié pour qu’il soit accessible à chacun : dizaines, groupes de dix, paquets de dix, dix, unités, ‘ uns ‘ tous seuls, pailles toutes seules.

On complète ensuite le château des nombres avec le nombre du jour. Très rapidement au cours de sa construction, des élèves y repèrent les régularités du système décimal. Ainsi, arrivés vers 46, Milo me dit « Maitresse, j'ai compris quelque chose, en fait, dans cette colonne, il y a toujours 6 (en parlant du chiffre des unités) et dans celle-là …. et sur les lignes, il y a toujours 1 paquet de 10 ou 2 paquets de 10… ». Faisant partager cette découverte à ses camarades, Milo nous a permis d'observer les régularités de la suite écrite des nombres. Par ces activités, les élèves découvrent le fonctionnement de la numération décimale comme nous l'avons vu en p. 16.

J'invite ensuite les élèves à produire des configurations numériques, constellations ou collections-témoins du nombre du jour. Pour cela, j'utilise de nombreux matériels médiateurs (cubes, étiquettes, figurines, mini-chaussures, jetons, bande numérique, boite-dizaine type Brissiaud et type Brégeon, formes géométriques, solides, doigts…), facilement mobilisables et manipulables par les élèves.

Ainsi, les correspondances entre ce que représente un nombre en termes de groupes de dix et de ' uns' tous seuls, son écriture numérale, son écriture en mots et son expression verbale sont dans mon dispositif un point d'ancrage fort pour l'apprentissage des nombres.

En outre, lorsqu'un nouveau nombre est construit, une attention particulière est portée à sa désignation orale compte tenu de la spécificité de la langue française ainsi qu'à sa désignation écrite.

Dans le même esprit que Stella Baruck lorsqu'elle présente les « cachotiers » (mots-nombres qui ne permettent pas d' « entendre » le nombre ; onze, douze, treize, quatorze, quinze, seize, vingt), je porte une attention particulière aux nombres de onze à seize et à ceux de la famille des 70 et 90. Avec les élèves, on s'interroge sur ce que l'on pourrait 'dire' du nombre en observant soit son écriture chiffrée soit la représentation qu'on en a fait avec le petit matériel. On se rapproche ainsi de la régularité des comptines numériques asiatiques et les élèves accèdent ainsi plus aisément aux principes de la numération.

On dit ainsi « dix et un » pour onze puisque l'on voit un paquet de dix dans un gobelet et « un » tout seul dans l'autre ou bien « un dix-un » comme l'emploie parfois Rémi Brissiaud; « dix et deux » ou « un dix - deux » pour douze et ainsi de suite. Nous réalisons alors collectivement au fur et à mesure des nombres construits une affiche pour faire correspondre ce que l'on dit du nombre et ce que l'on ne dit pas mais que l'on comprend. (Voir ANNEXE 6). Cette affiche sert également de référent pour écrire le nombre en mots lors de la trace écrite.

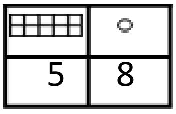
Cette façon de dire la comptine numérique de manière régulière doit permettre aux élèves de s'enrichir d'une procédure de calcul par complément à la dizaine puis de ' voir' ce qui dépasse (9+4 c'est dix et encore trois qui dépassent).

3.1.3) Activités pour … Produire et reconnaitre les décompositions additives des nombres inférieurs à 20 (vers le calcul)

Les représentations du nombre du jour en configurations numériques, constellations ou collections-témoins nous permettent ensuite de proposer diverses représentations analytiques de ce nombre.

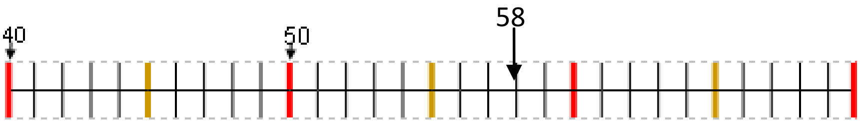
Même si les programmes (voir p.13) ne proposent dans l'item 2 de la progression pour le CP qu'un travail sur les décompositions des nombres inférieurs à 20, dans l'item 1 « Connaitre (savoir écrire et nommer) les nombres entiers naturels inférieurs à 100. », la connaissance de ces nombres passe automatiquement par la capacité à reconnaitre ou à produire leurs décompositions.

Par exemple : pour 58 5 dizaines et 8 unités



5 d 8u ou

Ecritures additives de type 58 = 50+8 ou 50+8 = 58



ou 10 + 10 + 10 + 10 + 10 + 8

ou 50 + 5 + 3 = 58

ou 29 + 29 = 58 lors des situations de partage

Au début de l'année, ces décompositions additives demeurent de l'explicitation orale et ne donnent pas lieu à des écritures additives. C'est le sens dans le langage qui est favorisé. Par exemple, lorsqu'on montre huit avec ses doigts, plusieurs ' façons' sont recherchées puis verbalisées : huit, c'est cinq **et** trois ; c'est quatre **et** quatre, c'est deux **et** deux **et** deux et deux… Ainsi, il ne reste plus ensuite qu'à traduire ce ' **et** ' en écriture mathématique '+'.

Cette façon de procéder permet également de donner une véritable valeur cardinale au nombre car huit n'est plus le majeur de la deuxième main (représentation erronée des élèves *« mal débutés »*)

L'utilisation de la monnaie est une aide efficace dans l'apprentissage du nombre non seulement parce qu'elle facilite la compréhension des échanges mais également parce qu'elle permet une écriture additive spontanée facilement reconnaissable : 38 euros sont représentés dans la tirelire par un billet de 20€, un billet de 10€, un billet de 5€, une pièce de 2€ et une pièce de 1€ ce qui peut se traduire mathématiquement par 20+10+5+2+1 = 38. (voir aussi ANNEXE 6)

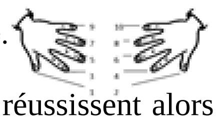
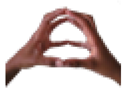
3.1.4) Activités pour …Connaitre les doubles des nombres inférieurs à 10 et les moitiés des nombres inférieurs à 20 et … Connaitre la table de multiplication par 2

Un travail régulier et évolutif est réalisé autour des notions de nombres pairs et impairs car ces propriétés permettent de faciliter les calculs.

Dès le début de l'année (à partir du nombre 2), on réalise une collection de 2 chaussures (mini chaussures de poupées Barbie), très rapidement, les élèves sont capables de verbaliser qu'il s'agit d'une paire de chaussures. Ainsi, la notion de pair/ impair s'impose d'elle-même. Le degré d'abstraction augmente sans difficulté lorsque les chaussures  sont remplacées par des jetons (que l'on met par deux) ou des cubes. (Voir annexe 5)

Chaque fois que le nombre du jour est pair, on colle dans sa case du château des nombres une gommette 'paire de tongs '  pour signifier que ce nombre est pair.

Ainsi, j'ai observé un petit groupe d'élèves discutant à voix basse et pointant des nombres 'marqués' d'une paire de tongs dans le château des nombres. Un d'entre eux (Amaury) s'est alors 'lancé' pour nous faire partager sa trouvaille : « tous les nombres qui finissent par 0,2,4,6,8 sont pairs et les autres sont impairs ». Je n'avais alors plus besoin de faire une quelconque leçon sur les nombres pairs et impairs, la notion s'était imposée d'elle-même par les manipulations et les observations successives. Il s'agissait bien là d'un de ces moments « magique » de classe que je souhaite de tout cœur pouvoir retrouver régulièrement.

J'utilise également une méthode de reconnaissance des nombres pairs ou des doubles sur les doigts (Stella Baruck, comptes pour petits et grands volume 2, p.74) car les doigts sont un matériel immédiatement mobilisable, quel que soit le dispositif de l'activité.  

Grace à la connaissance des nombres pairs et impairs, les élèves réussissent alors sans difficulté à compter de deux en deux quel que soit le nombre de départ.

Dans les calculs, l'ajout d'un nombre pair ou impair à un nombre pair ou impair prend également une signification.

Le travail sur les nombres pairs et impairs facilite la découverte et l'apprentissage des doubles. Là encore, la perception visuelle, tactile et rythmique permet à chaque élève de s'approprier la notion selon son(ses) type(s) d'intelligence.

3.2) Organisation du rituel « Un nombre chaque jour, chaque jour compte »

Nous avons vu dans la partie théorique (cf. 2.1.1. et 2.1.2 p.8 et 9) ce que regroupe l'idée d'activité ritualisée.

3.2.1) Présentation du projet aux élèves

Le projet est introduit dès le premier jour d'école (le jour de la rentrée). L'objectif étant d'arriver jusqu'au 100ème jour d'école en comptant chaque jour d'école. A l'issue du 100ème jour d'école une grande fête avec les parents est organisée pour donner à ce jour une importance particulière.

Je demande aux élèves s'ils peuvent savoir quel jour tombera le 100ème jour d'école. De nombreux élèves imaginent que ce sera à la fin de l'année scolaire, d'autres à Noël, certains n'ont aucun repère temporel.

Nous cherchons ensemble comment trouver la réponse et l'utilisation du calendrier s'impose naturellement pour certains élèves. Cependant, ils ont manipulé un calendrier mensuel en maternelle et ils découvrent ici le calendrier de l'année scolaire (septembre à juillet). La tendance pour les élèves est de compter chaque jour à partir de la rentrée (jour qui est repéré et entouré collectivement).

Nous discutons alors sur les jours où il y a école ce qui nous permet de repérer les lundis, mardis, mercredis, jeudis et vendredis. Pour plus de facilité nous choisissons de colorier en rouge les jours où il n'y a pas école. Il ne reste alors plus qu'à compter les jours en « blanc » jusqu'à 100. Cette première récitation de la comptine numérique me permet de rapidement évaluer les capacités des élèves (connaissance de la suite orale des nombres, principe d'adéquation unique, principe cardinal) pour mettre en place des activités et des outils adaptés à chaque élève. Le travail fait à ce niveau rejoint les 5 principes de Gelman évoqués en page 14 même si le travail sur la suite orale ou écrite (file numérique) des nombres n'est pas celui qui prédomine dans ma classe.

3.2.2) L'organisation spatiale, temporelle et leurs variables

L'activité du ' nombre du jour ' est ritualisée dans le sens où elle se déroule dans un espace clairement défini de la classe ce qui lui donne une identité formelle. Ce sont les élèves qui sont responsables de l'installation des bancs et des coussins, de la mise à disposition du matériel de manipulation, de l'effacement des tableaux de la veille.

Ainsi, lorsque les élèves viennent s'installer, le matin au coin regroupement, ils savent qu'ils vont participer à des activités mathématiques, ils reconnaissent les activités de comptage, de dénombrement, d'écritures additives, de partage, d'échanges…

Le rituel du 'nombre du jour' est quotidien mais la forme des activités est variable selon les jours.

Nous avons vu précédemment qu'une activité ritualisée est caractérisée par une régularité de fonctionnement. Cela ne signifie pas que le rituel doive être immuable. Au contraire, il doit évoluer au fur et à mesure pour maintenir la motivation des élèves et ne pas être trop monotone. (cf. 2.1.3 p.10)

C’est pour cela que j’ai choisi cette année de varier au cours de la semaine le dispositif.

En effet, je me suis vite rendu compte cette année que le passage à la semaine de 4 jours et demi imposait un rythme plus rapide de découverte des nombres et une surcharge horaire consacrée au ‘nombre du jour’. En 2012-2013, nous avons fêté le 100ème jour d’école le 8 avril. Cette année, la fête a eu lieu beaucoup plus tôt, le mardi 18 février.

C’est pour cela qu’au lieu de travailler tous les jours sur le nombre du jour au coin regroupement en classe entière, j’ai été amenée à diversifier le mode de regroupement (classe entière, demi-groupe, groupe restreint) ainsi que les acteurs du dispositif (élèves, enseignante).

Le dispositif dépend du nombre à découvrir. Si le nombre du jour a une particularité (nouvelle dizaine par exemple) ou qu’il est propice à la découverte d’une nouvelle notion (possibilité ou non de partage), alors, tous les élèves sont regroupés au coin regroupement, ils sont interrogés pour donner une représentation du nombre, dénombrer, comparer, donner une écriture additive du nombre.

Lorsque le travail sur le nombre du jour permet un simple réinvestissement de ce qui a été fait précédemment, alors soit la classe est partagée en deux groupes (un groupe en atelier du nombre du jour avec l’enseignante, l’autre groupe en autonomie avec un exercice de réinvestissement sur la connaissance des nombres déjà vus) soit c’est l’enseignante qui manipule et les élèves qui « racontent ».

3.2.3) L’évolution du rituel

L’observation quotidienne des processus de production des élèves qui facilite l’évaluation formative me permet de réguler les activités proposées aux élèves et ainsi de faire évoluer le rituel ; évolution dont nous avons vu l’importance en page 10. (cf. 2.1.3)

Par exemple, même si la notion de pair et impair apparait dès le deuxième jour du rituel comme nous l’avons vu en p. 20, les activités qui y sont liées varient. On passe progressivement d’une représentation matérielle à connotation affective (chaussures de Barbie) à une représentation matérielle moins figurative (jetons, cubes, doigts) puis à une appropriation verbale et mentale (les nombres qui finissent par 0,2, 4 ,6 ,8 sont pairs) et à une notion mathématique de doubles et moitiés (42 est pair, on peut donc trouver sa moitié en le partageant en deux parts égales, soit 21) avec une écriture mathématique (de type 42 = 21 + 21). Mon niveau d’exigence est alors variable selon les élèves, selon leur niveau de compréhension de la notion et me permet de rester le plus souvent dans leur zone proximale de développement.

3.2.4) Le rôle de l'enseignante

En tant qu'enseignante je me positionne globalement comme médiateur. J'essaie de permettre un maximum d'interactions entre les élèves, de repérer et de faire expliciter les erreurs de chacun pour que leur résolution profite à tous.

Bien sûr, étant le chef d'orchestre du rituel, je dois constamment circuler dans diverses postures, m'adapter aux réactions des enfants. Par moments, l'activité est théâtralisée, surtout lorsque je veux faire découvrir une nouvelle notion aux élèves, parfois, il suffit d'accompagner, d'apporter une aide ponctuelle à un élève, même si l'intervention est donnée prioritairement aux autres élèves et d'autres moments sont des moments d'enseignement proprement-dit lorsqu'il s'agit de formuler, structurer un savoir (phase d'institutionnalisation).

Par exemple, lorsque Evann s'entête à vouloir échanger des pièces et des billets sans équivalence de valeur (posture d'élève première), je tente un étayage en apportant une aide matérielle (matériel de manipulation) puis je laisse intervenir quelques élèves afin de permettre un conflit sociocognitif (posture seconde pour certains). La situation n'évoluant pas, je reprends le contrôle et finis par formuler la tâche à accomplir et en fait une démonstration. L'activité est alors reprise les jours suivants en petit groupe afin d'effectuer un étayage de proximité.

Je veille à ce que l'atmosphère de la classe soit chaleureuse que chacun y trouve sa place.

3.2.5) La fête du 100ème jour d'école.

La fête du 100ème jour d'école est une sorte de rite de passage. Elle met en scène une étape dans l'avancée dans la connaissance des nombres. Elle peut avoir une valeur symbolique au même titre que le passage de l'enfant à l'âge de 10 ans.

Fêter le 100ème jour d'école par des jeux, des activités autour du nombre 100, en faisant participer les parents d'élèves ainsi que les autres élèves de l'école, permet d'ancrer chez l'enfant l'importance du passage à la dizaine : 100, c'est 10 dizaines, on retrouve le passage aux 10 qui est l'ancrage de notre système décimal.

La fête du 100ème jour d'école est vécue par les élèves comme un véritable rite de passage au cours duquel ils vont montrer aux personnes présentes leur compréhension du système décimal. Chaque élève réalise sa « couronne » du 100 qu'il arbore au cours de cette journée comme le chapeau officiel des universitaires et présente sa collection de 100 aux parents d'élèves invités pour cette journée spéciale ainsi qu'aux élèves des autres classes de l'école. Un peu comme un discours qui serait énoncé, chaque élève explique oralement son choix d'objets collectionnés et sa mise en scène. (Voir ANNEXE 7). L'excitation, l'application et la joie à participer à chaque atelier ; tous ces comportements observés chez mes élèves font de cette fête un véritable aboutissement du projet mathématique.

3.3) Evaluation du projet et perspectives d'évolution.

3.3.1) Les outils d'évaluation

Très rapidement au cours du rituel, des élèves ont manifesté leur mécontentement quand à la fréquence de leur participation à la réalisation de telle ou telle tâche : « Moi, je l'ai jamais fait ça ! ». Il s'est donc imposé à moi de devoir réaliser et compléter quotidiennement une fiche de suivi des élèves quant à leur participation. J'ai donc profité de l'élaboration de cette fiche pour mieux organiser et objectiver mes observations quant à l'acquisition ou non des compétences mises en œuvre. Il fallait une fiche claire, facile à compléter, avec un codage simple mais explicite. Des évaluations périodiques sont importantes mais une observation quotidienne des élèves permet d'ajuster individuellement les apprentissages sans attendre une future évaluation pour agir en remédiation. Cette fiche de suivi quotidienne me permet de faire participer plus fréquemment un élève qui présente une difficulté particulière à un moment donné (comme nous l'avons vu en 3.2.4 p.23) (Voir ANNEXE 8)

La fiche qui me permet de suivre les progrès des élèves ou de déceler des difficultés, est évolutive dans l'année et suit la progression des activités proposées aux élèves. Elle se décline en 3 modèles, chacun correspondant à une période de l'année (P1 : septembre-octobre; P2 novembre-décembre ; P3 janvier-février)

Presque chaque jour, les élèves complètent la trace écrite du nombre du jour. (Voir ANNEXE 9) Cette trace écrite est collée dans le cahier du nombre du jour, il représente une sorte de cahier de nombre ou de dictionnaire des nombres. Elodie, une élève en échec scolaire est souvent dispensée de cette trace écrite individuelle, j'utilise ce petit temps de travail en autonomie pour reprendre avec elle des manipulations et nous élaborons une trace écrite simplifiée en collaboration. (Une photographie prise en temps réel pourrait aussi servir de trace).

Ce cahier- trace écrite ainsi que les fiches d'observation représentent l'outil essentiel d'évaluation, il me permet de soutenir et de rythmer les efforts d'apprentissages des élèves.

Bien sûr, quelques évaluations plus sommatives en fin de période permettent d'établir un état des connaissances, des capacités des élèves à un instant t mais ne permettent pas de rendre compte des progrès, de l'attitude de chaque élève et de son engagement dans l'apprentissage des mathématiques. Seule une observation quotidienne permet des ajustements par l'enseignant pour faire progresser chaque élève.

3.3.2) Les résultats, les constatations

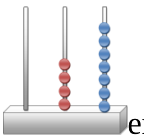
Globalement, je constate une meilleure compréhension des nombres chez les élèves et une facilité accrue à concevoir les nombres en terme de dizaines et d'unités (compréhension du système décimal) pour effectuer des calculs en ligne de type 32 + 26 ou de type 28 + 46 avec ' retenue' qui n'est pas ici considérée comme telle mais plutôt comme 'et une nouvelle dizaine'.

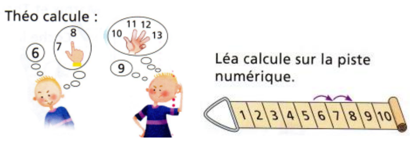
La reconnaissance visuelle des nombres dans divers modes de représentation est parfaitement acquise par tous les élèves qui savent y associer la numération écrite. La numération orale est encore un peu 'hasardeuse' pour trois ou quatre élèves qui s'appuient plus facilement sur la comptine régulière pour les nombres qui ne 's'entendent' pas (famille des 70 à 90)

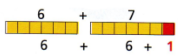
La connaissance et la compréhension des nombres pairs et impairs sont acquises par la majorité des élèves ainsi que les doubles et les moitiés des nombres inférieurs à 20.

Ecrire ou dire une suite de nombres de deux en deux (sans surcompter) est une activité qui a également pris du sens pour la plupart des élèves,

Lors de la résolution de problèmes, les élèves utilisent facilement la représentation des nombres en dizaines et unités et progressent dans leur capacité à abstraire que dans une dizaine ils peuvent 'extraire' 10 unités (par exemple quand il faut partager 32 en deux parties égales, ils partagent deux dizaines et 'extraient' cinq et cinq de la troisième pour la partager).

Et même si le passage à l'abstraction lors de la traduction d'une représentation d'un nombre sur l'abaque type  en écriture mathématique additive de forme canonique (4 + 7 = 47 au lieu de 40 + 7 = 47) est resté difficile pour quelques élèves, l'étayage a permis aux élèves de progresser.

Par contre, même si j'utilise conjointement le fichier de mathématique plus comme un outil d'évaluation que d'apprentissage, celui-ci, propose pour le calcul des petites sommes de trop nombreuses procédures de surcomptage de type 

et trop rarement de véritables procédures de calcul de type 

.

Cela est regrettable car de nombreux élèves pourraient construire des techniques plus efficaces et plus porteuses de sens comme les décompositions-recompositions, les compléments à 10, l'utilisation des doubles.

3.3.3) Regard réflexif sur le dispositif

Nous avons compris en p. 23 que le 100ème jour d'école est arrivé un peu vite cette année du fait de la semaine à 4 jours ½.

Nous pouvons noter que Rémi Brissiaud, dans sa recherche des causes de la baisse des performances en calcul des élèves nous indique que ce sont les élèves qui ont bénéficié d'un apprentissage des nombres le plus tardif qui calculaient le mieux. Il est donc évident que ma pratique du « nombre du jour » ne s'inscrit pas dans cette démarche et que la semaine de 4 jours et demi n'a fait qu'accélérer l'apprentissage des nombres. Il conviendra donc, lors du renouvellement du dispositif, d'adapter la périodicité du comptage pour ne pas 'perdre' des élèves en route par un apprentissage trop rapide.

Nous avons commencé à compter les jours d'école dès le jour de la rentrée. Les nombres sont ainsi étudiés dans l'ordre de la comptine ou de la file numérique. Qu'en est-il de la pertinence d'étudier les nombres dans l'ordre ? Nous avons vu précédemment que chaque nombre peut être considéré comme résultant de l'ajout de 1 au précédent ce qui légitime ce mode de fonctionnement.

Stella Baruck préfère quant à elle démarrer la numération en CP par l'étude du nombre 5 car il est un pivot sur lequel repose la numération décimale (notre système décimal étant incontestablement dû à nos dix doigts). De plus, le nombre 5 ne se subitize pas (cf. 2.3.1 p.15), il permet donc de donner suffisamment de matière pour que la question du 'combien' ait un sens. « *Pour qu'il y ait sentiment de nombre, il faut qu'il y ait du nombreux* » (Baruck, p.24, 2012). Les activités autour du nombre cinq permettent de donner du sens au dénombrement pour identifier un nombre de. L'organisation des cinq doigts de la main désigne une entité immédiatement reconnaissable en nombre de doigts, elle peut être utilisée comme un matériel mathématique et être instrumentalisée.

Ainsi, même si les nombres sont vus en classe dans le cadre de notre rituel dans l'ordre en commençant au 1, une place particulière est donnée au nombre 5 le jour du 5ème jour d'école.

Le nombre 6 est ensuite vu comme un de plus que 5 et en parallèle, on revient sur le nombre 4 qui lui est un de moins que 5. Il en va de même pour les nombres 7 et 3.

Stella Baruck préconise un apprentissage des nombres dans un ordre tout à fait différent du mien, basé sur la langue orale et sur le sens. Ainsi, l'apprentissage systématique du nombre 10 se fait tard dans sa progression ; après le travail sur les familles des trente à soixante. Ainsi, le ' dix ', « *indécelable comme nouvelle* » unité quand il arrive par comptage entre neuf et onze, est « *compté* » pour 1 « *groupe des dix* », soit comme une dizaine et le 0 prend facilement sa valeur de position.

Dans mon dispositif, le dix arrive rapidement (le dixième jour d'école, soit deux semaines seulement après la rentrée). C'est alors que le 0 de l'écriture numérale de dix prend toute sa valeur (il peut également être introduit dans la première case du château des nombres). Pour les élèves, c’est une étape importante, il s’agit de donner du sens à l’écriture numérale du ‘ dix’.

Cependant, le groupement par 10 ne s’impose pas réellement aux élèves car ils peuvent dénombrer facilement assez loin lorsqu’ils peuvent déplacer les objets ou bien les barrer en disant la suite orale des nombres (comptage à la Gelman). Ma posture pour justifier que l’on fait un « paquet de 10 pailles » est alors une posture d’enseignement et je regrette de ne pas avoir permis à mes élèves de percevoir la nécessité de grouper par 10. Peut-être lors du renouvellement du dispositif pourrai-je repousser le groupement par 10 ultérieurement lorsque celui devient indispensable (entre 20 et 30 par exemple) pour résoudre le problème de dénombrement d’une grande collection. Lorsque les pièces de 1 euros seront trop difficiles à dénombrer par exemple ou que la tirelire ne pourra plus les contenir, les élèves pourraient être invités à trouver une solution.

Nous avons vu en 3.1.2 p. 18 que Milo avait entrainé la classe dans la découverte du système décimal.

Pour autant, même si nous avons ‘ imaginé’ quels nombres pourraient se trouver dans les cases vides, je n’ai pas su, semble-t-il, ‘sauter sur l’occasion’ pour remplir ces cases. Je pense qu’il aurait été intéressant d’utiliser ces remarques pour mettre les élèves en situation problème par groupes et leur demander de continuer à remplir ce château des nombres (sur un autre support). Une mise en commun aurait permis de compléter ce château au crayon par exemple et de travailler sur des nombres plus grands sans les désigner par la langue numérale commune mais en utilisant leur description comme nous l’avons vu en 3.1.2 p.18 (par exemple 5 dix et 6 pour 56 ou bien 5 groupes de 10 et 6 tous seuls). Ainsi, bien avant de savoir nommer les nombres, lorsque le groupement par 10 aura été découvert par les élèves, rien ne fait obstacle à manipuler des grands nombres. Des activités du type ‘Le jeu du château’ (Ermel, 2005, p.293 à 307) pourraient venir renforcer la ‘*prise de conscience du rôle différent joué par les chiffres dans l’écriture’* des nombres.

Pour les élèves les moins avancés, ceux qui ont des difficultés persistantes d’abstraction, des traces matérielles, manipulables par les élèves devraient être plus présentes dans ma classe.

Outre le cahier des nombres qui garde une trace écrite des nombres étudiés, du château des nombres, de la file numérique, de l’affiche de l’écriture littérale (ce que je dis, ce que je ne dis pas) , des scoubidous de nombres (qui permettent de travailler sur les décompositions additives des nombres), je pense qu’il manque une bibliothèque des nombres au moins jusqu’à 20.

Il serait intéressant pour les élèves en difficulté des pouvoir se référer à des collections contenant des objets de nature et de taille différente (la taille des objets n’influençant pas la valeur ordinale de la collection).

Je pourrais réaliser des boîtes-nombres sur laquelle seraient inscrit le nombre en mots et en chiffres ainsi que quelques constellations (représentations mathématiques) et contenant de petits sachets de plastique transparent et fermés, dans lesquels on aurait introduit des collections d'objets.

Ces boites pourraient donner lieu à des jeux lors des APC avec les élèves en difficulté ou lors des ateliers mathématiques.

Des jeux d'échanges pourraient être plus régulièrement pratiqués avec ces élèves prioritaires.

4) Conclusion

«A *l'école primaire, on ne vise pas l'acquisition de connaissances formelles,*

mais principalement des connaissances fonctionnelles… … utiles pour résoudre des problèmes » (Dias, T)

Il me semble que l'aspect rituel des activités mathématiques mises en place cette année et les nombreuses manipulations ont permis à mes élèves d'acquérir une meilleure connaissance et compréhension des nombres.

Cette expérimentation du dispositif ' Un nombre chaque jour…chaque jour compte' m'a permis de toucher du doigt l'importance, dans les apprentissages mathématiques (dénombrement, énumération, calcul), de la place prépondérante que doivent également occuper le jeu et la mise en situation de résolution de problèmes.

Mon expérience professionnelle en CP ainsi que mes capacités à créer moi-même des supports de travail collectif ou individuels pour les élèves à l'aide de l'outil informatique (création de fiches, de jeux, d'outils vidéo-projetables) ou à l'aide de matériaux de bricolage me donnent envie de m'engager plus loin dans une pratique concrète des mathématiques et de laisser de côté le fichier de mathématiques qui me contraint souvent plus qu'il ne me guide.

Je fais la nouvelle hypothèse que les jeux mathématiques permettent de répondre à l'existence des intelligences multiples car lors d'un jeu, plusieurs types d'intelligences sont sollicitées : intelligence linguistique par les échanges verbaux et par la transcription du ou des secrétaires par exemple, intelligence logico-mathématique par l'activité elle-même, l'intelligence visuo-spatiale par la manipulation, l'organisation des jeux, leur aspect esthétique, l'intelligence kinesthésique grâce au matériel de manipulation, l'intelligence interpersonnelle par le travail de groupe indispensable au jeu et les interactions nécessaires à celui-ci.

L'intelligence intrapersonnelle quant à elle est favorisée dans les activités de réinvestissement personnel ou de trace écrite.

Les jeux mathématiques, la mise des élèves en situation problème, devraient eux aussi pouvoir être mis en place de façon rituelle afin que tous les élèves se mobilisent et apprennent ensemble.

C'est donc dans cette voie que je souhaite poursuivre mes investigations en matière de pédagogie avec ma classe.

« Une tête bien faite vaut mieux qu'une tête bien pleine. »

(Montaigne, Essais [1580])

Bibliographie et Sitographie :

Bibliographie :

- Alban-Arrouy, J., Marchesan, I., Marquié-Dubié, H. (sous la direction de), Schmitt, P. (2009). Activités ritualisées en maternelle. Montpellier : CRDP Académie de Montpellier. Première école
- Baruck, S. (2003). Comptes pour petits et grands. Vol. 1 et 2 . Paris, France. Magnard
- Baruck,S.(2012), guide du maitre, Mes premières mathématiques. Paris, France. Magnard
- Brisiaud, R., (2003). Apprendre à calculer à l'école . Paris, France. Retz
- Documents d'accompagnement des programmes. Mathématiques. Ecole Primaire. CNDP.(2005)
- Documents d'application des programmes. Mathématiques, cycle 2. SCEREN (CNDP). (2002)
- Dictionnaire encyclopédique de l'éducation et de la formation, 1994,
- ERMEL. (2005). Apprentissages numériques et résolution de problèmes. Paris, France. Hatier
- Goffman,E. (1967). Les Rites d'interaction. Paris, France : Éditions de Minuit.
- Ifrah, G. (1994). Histoire Universelle des Chiffres. Paris, France : Robert Laffont.
- Le nombre au cycle 2, Collection "Ressources pour faire la classe" MEN - CNDP, août 2010
- Maisonneuve. J.(1988) Les rituels. Paris, France. P.U.F, Que sais-je ?

- Piaget,J & Szeminska,A (1941). La génèse du nombre chez l'enfant. Paris, France. Delachaux et Niestlé

Sitographie :

- Les programmes 2008 : http://www.education.gouv.fr/bo/2008/hs3/default.htm
  http://www.education.gouv.fr/bo/2008/hs3/programme_CP_CE1.htm
  http://www.education.gouv.fr/bo/2008/hs3/apprentissages.htm
- Définitions : http://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/nombre/54801
  http://www.cahiers-pedagogiques.com/Les-rituels-en-Grande-Section
  http://maternelle27.spip.ac-rouen.fr/spip.php?article56

- [1] Gelman, R & Gallistel, C.R (1978). The child's Understanding of number, Cambridge, Harvard University Press. In : http://www.uvp5.univ-paris5.fr/TFM/AC/AffFicheD.asp?CleFiche=1102&Org=QUTH

- [2] Fuson et Hall (1983) in : http://www.persee.fr/web/revues/home/prescript/article/rfp_0556-7807_1985_num_70_1_1553

ANNEXE 1 grilles de références …/ socle commun au palier 1

Nombres et calcul

Items	Explicitation des items	Indications pour l'évaluation
Écrire, nommer, comparer, ranger les nombres entiers naturels inférieurs à 1000	- Connaître (écrire et nommer) les nombres entiers naturels inférieurs à 1000. - Écrire ou dire des suites de nombres de 10 en 10, de 100 en 100, etc. - Repérer et placer ces nombres sur une droite graduée, les comparer, les ranger, les encadrer.	L'évaluation est réalisée : - à l'oral, en lecture et en production ; - à l'écrit, dans de courts exercices dédiés. Les suites de nombres[1] demandées partent de n'importe quel nombre ; elles peuvent être décroissantes. Évaluer aussi : - le cas particulier du successeur (*le nombre qui suit*) et du prédécesseur (*le nombre qui précède*) ; - l'encadrement d'un entier entre deux dizaines ou deux centaines consécutives ; - la production de suites de 3 en 3, de 50 en 50, etc.
Résoudre des problèmes de dénombrement	Résoudre des problèmes de dénombrement sur des collections, en utilisant des groupements.	L'évaluation est réalisée : - à l'écrit ou à l'oral ; - lors d'activités de manipulations. L'évaluation consiste en des demandes de dénombrement ou de réalisation de collections d'un cardinal donné. Proposer des cardinaux suffisamment grands (>100) pour que la mise en place de stratégies de groupements s'avère nécessaire (ex : apporte-moi 186 jetons).
Calculer : addition, soustraction, multiplication	- Calculer en lignes des suites d'opérations. - Connaître et utiliser les techniques opératoires de l'addition et de la soustraction (sur les nombres inférieurs à 1000). - Connaître une technique opératoire de la multiplication et l'utiliser pour effectuer des multiplications par un nombre à un chiffre.	Le calcul en ligne est évalué à l'écrit mais aussi à l'oral lors des temps de calcul mental (l'opération peut être notée au tableau par l'enseignant). L'évaluation des techniques opératoires est réalisée principalement à l'écrit dans des exercices dédiés ou à l'occasion de la résolution d'un problème. L'évaluation porte sur la capacité à : - effectuer des opérations posées ; - poser et effectuer correctement des opérations. Les multiplications proposées mobilisent les tables de 2, 3, 4 et 5 (Ex : 28 x 4 mais aussi 24 x 8). Les suites d'opérations en ligne ne comportent pas de parenthèses. L'évaluation porte aussi sur des opérations avec retenue(s).

[1] Les nombres sont écrits en chiffres ou en lettres (avec les tolérances apportées par l'Académie Française dans *les règles de l'orthographe rectifiée – JO du 6 décembre 1990*).

ANNEXE 2 tableau progressions CP Nombres et calcul

éduscol

Progressions pour le cours préparatoire
~~et le cours élémentaire première année~~

Nombres et calcul

	Cours préparatoire
1	• Connaître (savoir écrire et nommer) les nombres entiers naturels inférieurs à 100.
2	• Produire et reconnaître les décompositions additives des nombres inférieurs à 20 (“table d’addition”).
3	• Comparer, ranger, encadrer ces nombres.
4	• Écrire une suite de nombres dans l’ordre croissant ou décroissant.
5	• Connaître les doubles des nombres inférieurs à 10 et les moitiés des nombres pairs inférieurs à 20.
6	• Connaître la table de multiplication par 2.
7	• Calculer mentalement des sommes et des différences.
8	• Calculer en ligne des sommes, des différences, des opérations à trous.
9	• Connaître et utiliser les techniques opératoires de l’addition et commencer à utiliser celles de la soustraction (sur les nombres inférieurs à 100).
10	• Résoudre des problèmes simples à une opération.

ANNEXE 3 Les cinq principes selon Gelman

Ces principes définis sont au nombre de cinq:

1- Le principe de correspondance un à un: chaque élément de la collection à dénombrer est associé à une et une seule étiquette.

2- Le principe d'ordre stable: la suite des étiquettes constitue une liste ordonnée, une séquence fixe;

3- Le principe de cardinalité: la dernière étiquette utilisée représente le cardinal de la collection;

4- Le principe d'abstraction: l'hétérogénéité (vs. l'homogénéité) des éléments de la collection n'a pas d'impact sur leur dénombrement;

5- Le principe de non-pertinence de l'ordre: l'ordre dans lequel les éléments de la collection sont dénombrés n'a pas d'incidence sur le cardinal de la collection.

ANNEXE 4 Un nombre chaque jour…chaque jour compte, activités

Un nombre chaque jour

Connaitre (savoir écrire et nommer) n ≤100

- ◊ Dénombrer jusqu'à 10
- ◊ Compter les dizaines
- ◊ Surcompter à partir des dizaines entières
- ◊ Associer désignation orale et écrite
- ◊ Désigner n en terme de dizaines et d'unités
- ◊ Trouver une représentation du nombre
- ◊ Construire une représentation du nombre
- ◊ Repérer n sur une file num « vierge »
- ◊ Compter silencieusement jusqu'à n
- ◊ Trouver l'écriture littérale du nombre

Produire et reconnaitre les décompositions additives des nombres inférieurs à 20

- ◊ Trouver une écriture additive du nombre
- ◊ Compléter à la dizaine supérieure
- ◊ Trouver le complément à une dizaine entière
- ◊ Ajouter, retrancher 10 au nombre du jour
- ◊ Trouver un nombre à partir d'indices
- ◊ Pratiquer des échanges de monnaie
- ◊ Faire la somme du jour avec un nombre imposé de pièces et de billets

Comparer, ranger, encadrer n ≤ 100

- ◊ Trouver un nombre plus grand ou plus petit

Connaitre les doubles des n ≤ 10 et les moitiés des n ≤ 20

Connaitre la table de multiplication par 2

- ◊ Construire des paires pour déterminer si le nombre est pair ou impair
- ◊ Trouver son double, sa moitié
- ◊ Exprimer le nombre comme le double de ou 2 fois et un

Connaitre et utiliser l'euro

- ◊ Pratiquer des échanges de monnaie
- ◊ Faire la somme du jour avec un nombre imposé de pièces et de billets
- ◊ Décomposer la somme sous forme d'égalité

Calculer mentalement des sommes et des différences

- ◊ Trouver une écriture additive du nombre
- ◊ Compléter à la dizaine supérieure
- ◊ Trouver le complément à une dizaine entière
- ◊ Ajouter, retrancher 10 au nombre du jour
- ◊ Déterminer un nombre par ajout ou retrait d'un nombre d'unités ou de dizaines
- ◊ Compter de 2 en 2, de 5 en 5 ou de 10 en 10

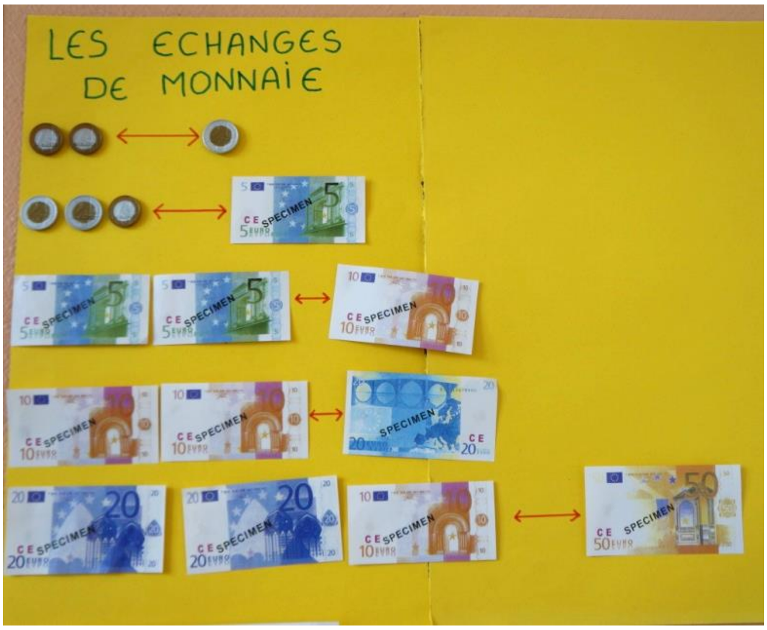
Reconnaitre et nommer un carré, un rectangle, un triangle

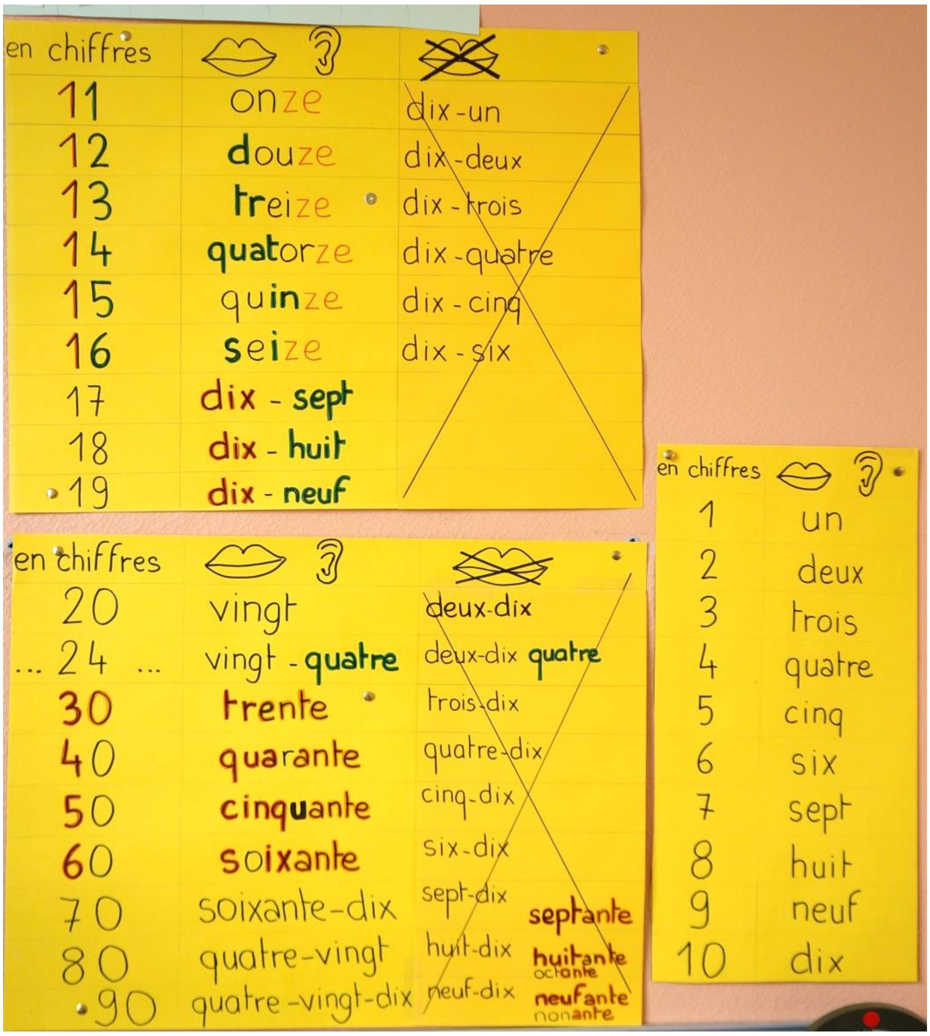
- ◊ Reconnaitre un nombre de dans une figure géométrique
- ◊ Reconnaitre et nommer côtés, sommets, faces

ANNEXE 5 des exemples de représentations des nombres

le nombre 4

ANNEXE 6 Exemples d'affichages liés au projet





ANNEXE 7 la fête du 100ème jour d'école

Présentation des collections aux élèves du cycle 3

100 perles pour les 5 continents

Réalisation de 100 sandwiches petits beurres-Nutella pour le goûter de la fête

réalisation d'une collection de 100 contours de mains avec les élèves de maternelle

Un château de 100 gobelets plastique

Des mosaïques de 100 petits carrés

ANNEXE 7 Une grille d'observation des élèves

P3 Evaluation par observation quotidienne

Codage : — non acquis O en cours d'acquisition + acquis

Connaitre (savoir écrire et nommer) n ≤100	Dénombre ⇨10	Compte les dizaines	Surcompte à partir des dizaines entières	Dix-huit ⇨18	Désigne n en d et u	Trouve	Construit	80	Compte silen-cieusement jusqu'à n	18⇨ dix – huit	Trouver n à partir d'indices
Adosinda											
Alexandre											
Amaury											
Arthur											
Célia											
Charlotte											
Clément											
Coralie											
Elodie											
Eva											
Evann											
Farah											
Iséa											
Juliette											
Louna											
Mathéo											
Maya											
Milo											
Océane											
Suzie											
Théo											

Calculer mentalement des sommes et des différences

Ecrire une suite de nombres dans l'ordre croissant ou décroissant

Produire et reconnaitre les décompositions additives des n ≤ 20

	n= d+u	n+u=d	n+u+d=d	n+/-10	n +/- u=? n +/- d=?	+2+2+2 +5+5+5 +10+10+10		ad +bu = ? 20+10= ? 20+10+4=?		échanges	n= billets? +? pièces De #façons	n€=...+...+...
Adosinda												

Page 2 (en-tête)

Connaitre les doubles des n ≤ 10 et les moitiés des n ≤ 20

Connaitre la table de multiplication par 2

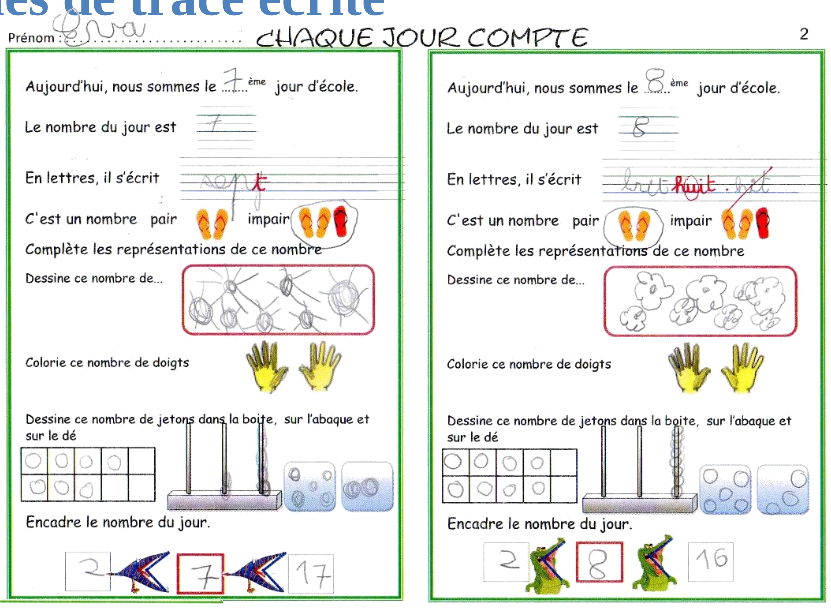
Comparer, ranger, encadrer n inf. 100

La date

		Double moitié	n=2xn/2 n=2xn/2+1							
Adosinda										
Alexandre										

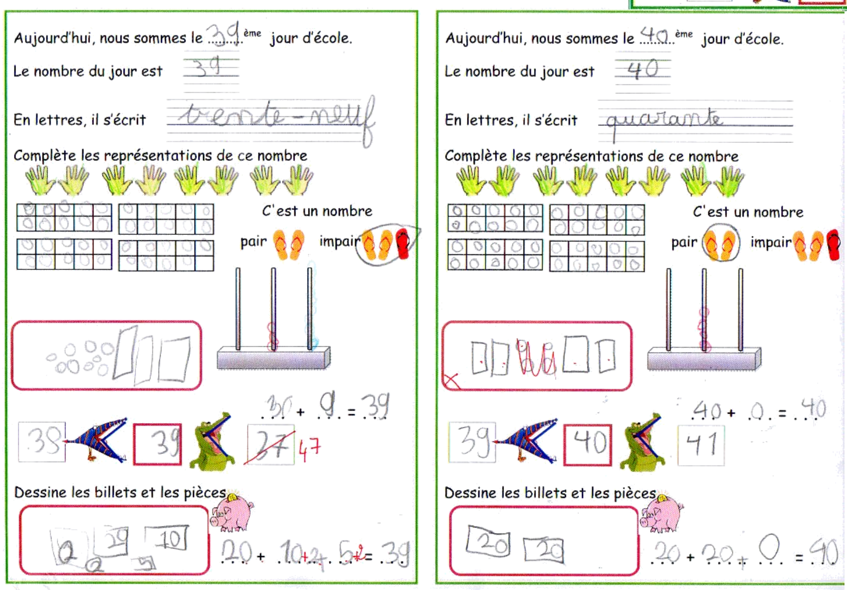
Page 3 (en-tête)

ANNEXE 8 Des exemples de trace écrite

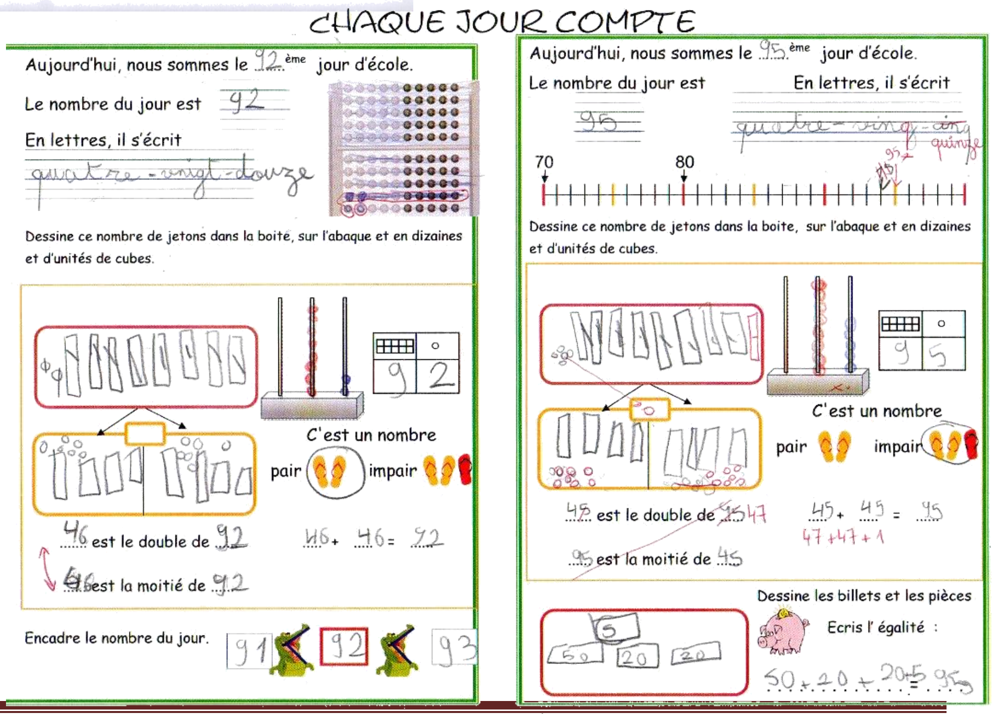

Prénom : Eva ……………… CHAQUE JOUR COMPTE 2

Aujourd'hui, nous sommes le 7ème jour d'école.
Le nombre du jour est 7
En lettres, il s'écrit sept
C'est un nombre pair impair
Complète les représentations de ce nombre
Dessine ce nombre de…
Colorie ce nombre de doigts
Dessine ce nombre de jetons dans la boite, sur l'abaque et sur le dé
Encadre le nombre du jour.
2 7 17

Aujourd'hui, nous sommes le 8ème jour d'école.
Le nombre du jour est 8
En lettres, il s'écrit huit
C'est un nombre pair impair
Complète les représentations de ce nombre
Dessine ce nombre de…
Colorie ce nombre de doigts
Dessine ce nombre de jetons dans la boite, sur l'abaque et sur le dé
Encadre le nombre du jour.
2 8 16


Aujourd'hui, nous sommes le 39ème jour d'école.
Le nombre du jour est 39
En lettres, il s'écrit trente-neuf
Complète les représentations de ce nombre
C'est un nombre pair impair
30 + 9 = 39
38 39 ~~27~~ 47
Dessine les billets et les pièces
20 + 10 + 5 + 4 = 39

Aujourd'hui, nous sommes le 40ème jour d'école.
Le nombre du jour est 40
En lettres, il s'écrit quarante
Complète les représentations de ce nombre
C'est un nombre pair impair
40 + 0 = 40
39 40 41
Dessine les billets et les pièces
20 + 20 + 0 = 40


CHAQUE JOUR COMPTE

Aujourd'hui, nous sommes le 92ème jour d'école.
Le nombre du jour est 92
En lettres, il s'écrit quatre-vingt-douze
Dessine ce nombre de jetons dans la boite, sur l'abaque et en dizaines et d'unités de cubes.
9 2
C'est un nombre pair impair
46 est le double de 92 46 + 46 = 92
46 est la moitié de 92
Encadre le nombre du jour. 91 92 93

Aujourd'hui, nous sommes le 95ème jour d'école.
Le nombre du jour est 95
En lettres, il s'écrit quatre-vingt-quinze
70 80
Dessine ce nombre de jetons dans la boite, sur l'abaque et en dizaines et d'unités de cubes.
9 5
C'est un nombre pair impair
45 est le double de 47 45 + 45 = 95
47 + 47 + 1
95 est la moitié de 45
Dessine les billets et les pièces
Ecris l'égalité :
50 + 20 + 20 + 5 = 95