



HAL
open science

La méthode de Singapour facilite-t-elle une meilleure compréhension en mathématiques au CP ? Comparaison entre la méthode de Singapour et la méthode présente dans dans le manuel CapMaths

Mélanie Dubois

► To cite this version:

Mélanie Dubois. La méthode de Singapour facilite-t-elle une meilleure compréhension en mathématiques au CP ? Comparaison entre la méthode de Singapour et la méthode présente dans dans le manuel CapMaths. Education. 2018. dumas-01927731

HAL Id: dumas-01927731

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01927731v1>

Submitted on 20 Nov 2018

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.

Copyright



École supérieure
du professorat
et de l'éducation



UNIVERSITÉ D'ORLÉANS
ET DE TOURS

ESPE Centre Val de Loire

MÉMOIRE de recherche
proposé par
Mélanie DUBOIS

soutenu le 28 juin 2018

pour obtenir le diplôme du
Master « Métiers de l'Éducation, de l'Enseignement,
et de la Formation »

Disciplines : Psychologie - mathématiques

La méthode de Singapour facilite-t-elle une meilleure compréhension en mathématiques au CP ?

**Comparaison entre la méthode de Singapour et la méthode
présente dans le manuel CapMaths.**

Mémoire dirigé par :
Sandra JHEAN LAROSE

Jury :
Michèle ROUZIC

Formatrice ASH, Centre de formation de
Fondettes

Sandra JHEAN LAROSE

Professeure de Psychologie, Centre de formation de
Fondettes

Remerciements

Je tiens sincèrement à remercier toutes les personnes qui m'ont aidée lors de la réalisation de ce mémoire et qui ont permis à ce travail de voir le jour.

Tout d'abord, je tiens à exprimer toute ma reconnaissance à ma directrice de mémoire Madame Jhean Larose Sandra pour sa gentillesse, son accompagnement, ses précieux conseils et surtout pour tout le temps qu'elle m'a accordé en répondant à chacune de mes questions jusqu'à la dernière minute.

Je souhaite exprimer toute ma gratitude envers Muriel Rich pour son aide, son soutien et ses conseils qui ont fait naître ce projet, ainsi qu'à ses élèves. Je désire également remercier Madame Sainson Rolland Isabelle et ses élèves qui ont eu la gentillesse de m'accueillir au sein de leur classe.

Je souhaite tout particulièrement remercier Madame Bettega Sarah pour sa gentillesse et les conseils qu'elle m'a apportés, ainsi que Mathilde Gillot et Marine Couton pour tout le temps qu'elles ont consacré à la relecture de mon mémoire et à la traduction de mon résumé.

Pour finir, je remercie mes parents, ma sœur, Amélie Barrat et Salomé Olmedo pour tout le soutien qu'ils m'ont apporté.

Avertissement

Cette recherche a fait appel à des lectures, enquêtes et interviews. Tout emprunt à des contenus d'interviews, des écrits autres que strictement personnel, toute reproduction et citation, font systématiquement l'objet d'un référencement.

Sommaire

Remerciements	2
Avertissement	2
Sommaire	3
Introduction	4
I. Le cadre théorique	4
1. <i>Les évaluations internationales en mathématiques</i>	<i>4</i>
2. <i>La méthode de Singapour.....</i>	<i>8</i>
3. <i>Les travaux antérieurs sur les apprentissages.....</i>	<i>10</i>
II. La méthodologie.....	13
1. <i>La construction de l'évaluation.....</i>	<i>13</i>
2. <i>La passation de l'évaluation</i>	<i>17</i>
3. <i>Les critères de réponse.....</i>	<i>18</i>
4. <i>L'analyse des résultats</i>	<i>18</i>
III. Les résultats obtenus : l'analyse d'image	19
1. <i>Les réponses de la classe Singapour</i>	<i>19</i>
2. <i>Les réponses de la classe CapMaths</i>	<i>20</i>
IV. Les résultats obtenus : l'analyse des situations problèmes.....	21
1. <i>L'analyse des réponses attendues aux problèmes.....</i>	<i>21</i>
2. <i>L'analyse des résultats attendus aux problèmes.....</i>	<i>26</i>
3. <i>L'analyse des calculs attendus.....</i>	<i>29</i>
4. <i>La comparaison entre les résultats attendus et les calculs attendus correspondants</i>	<i>31</i>
V. Discussion des résultats obtenus : l'analyse de l'image	34
VI. Discussion des résultats obtenus : les situations problèmes	36
1. <i>Les observations faites lors des passations.....</i>	<i>36</i>
2. <i>L'analyse des protocoles de réponse.....</i>	<i>38</i>
3. <i>Ce qu'on peut déduire des graphiques.....</i>	<i>40</i>
4. <i>Ce qui serait intéressant de faire maintenant</i>	<i>43</i>
Conclusion	46
Bibliographie	48
Annexes.....	49

Introduction

Les professeurs ont à leur disposition un large choix de méthodes d'apprentissage. Aucune d'entre elles ne leur est imposée, mais chacune suit les programmes publiés par l'éducation nationale et le choix dépend donc de la liberté pédagogique des enseignants eux-mêmes. De par ce nombre conséquent de manuels, on va souvent chercher à savoir lequel va être le plus intéressant pour favoriser l'apprentissage chez les élèves. Dans le cadre de ce mémoire, je vais être amenée à comparer deux méthodes afin de dégager les différences que leur application peut avoir en classe. Dans un premier temps ce travail de recherche va porter sur des constats faits par des enquêtes évaluant le niveau des élèves de plusieurs pays ainsi que des recherches théoriques portant sur l'apprentissage et la mémoire. Dans un second temps, il s'agira de présenter une étude comparative menée au sein de deux classes dans lesquelles une analyse d'image et des situations problèmes auront été proposées. Enfin, le recueil des données de ces passations me permettra de répondre à l'hypothèse découlant des ces recherches théoriques afin de la valider ou non.

I. Le cadre théorique

1. Les évaluations internationales en mathématiques

Afin d'avoir un retour sur les enseignements, des évaluations nationales sont souvent passées par les élèves pour faire avancer les recherches sur l'enseignement et ainsi permettre aux professeurs de tous cycles d'avoir un esprit critique sur leur pédagogie en la comparant à celles qui fonctionnent peut-être mieux.

En 2015, les résultats de l'enquête internationale TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study) en mathématiques tombent et ils ne sont pas des plus concluants pour la France. En effet, cette dernière se retrouve classée dans les derniers des pays de l'Union Européenne, ce qui fait parler d'elle dans l'actualité : nos

enfants sont-ils assez bien formés pour devenir de "futurs citoyens autonomes face à des situations de la vie quotidienne dans lesquelles des nombres interviennent ?" comme le souligne par exemple le conseil national d'évaluation du système scolaire (CNESCO).

Cette enquête qui évalue les acquis scolaires des élèves est mise en place et menée par L'IEA (International Association for the Evaluation of Educational Achievement) depuis 1995 et ce tous les quatre ans, en mathématiques et en sciences, à destination d'élèves du 4th grade (CM1) et du 8th grade (4ème). Je vais donc détailler plus précisément les résultats obtenus par les élèves de CM1 puisque c'est principalement ceux-là qui nous intéressent ici. La figure ci-dessous indique le classement international en mathématiques de cette enquête avec les performances de tous les pays participants. On peut donc y voir la France en bas du schéma avec un score moyen de 488. En sachant que la moyenne des quarante-neuf pays participants est de 500, nous nous situons donc en dessous.

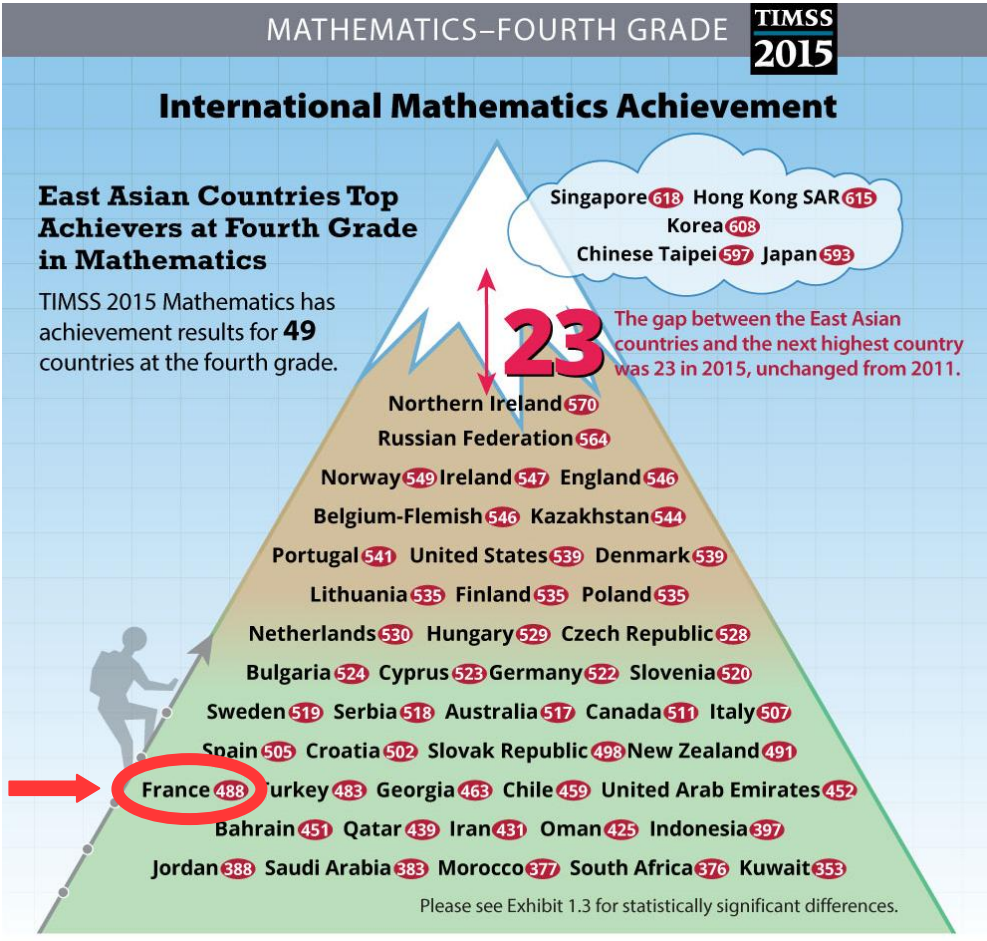


Fig. 1 : Classement mathématiques international TIMSS (2015)

L'enquête fait d'autant plus parler d'elle en France car le classement de notre pays est tout aussi faible en sciences avec un score de 487. Mais en ce qui concerne les résultats obtenus en mathématiques, le score moyen global de la France n'est pas la seule donnée à être citée puisque ce résultat s'observe au travers des très basses performances des élèves dans les trois champs évalués, à savoir les nombres, les formes géométriques et la présentation des données.

	Score moyen global	Score moyen		
		Nombre	Formes géométriques et mesures	Présentation de données
France	488	484	503	475
UE	527	526	529	525

Lecture : le score moyen de la France dans le domaine « Formes géométriques et mesures » (503) est significativement supérieur au score moyen global de mathématiques (488).

En gras : la différence au score moyen global est significative.

Sources : IEA / MENESR-DEPP.

Fig. 2 : Scores TIMSS moyens de la France et de l'UE aux trois domaines de contenus en mathématiques (2015)

On peut très nettement observer qu'ici aussi, la France fait pâle figure face aux scores moyens de tous les pays de l'Union Européenne.

Malheureusement, cette observation n'est pas révélée seulement par cette enquête, mais aussi par celle peut-être plus connue de PISA. Dans celle-ci, ce ne sont pas des élèves de cycle 3 qui sont évalués, mais des élèves de quinze ans. Comme sa consœur, elle va s'intéresser aux compétences des élèves en mathématiques et en sciences mais aussi à leurs compétences à l'écrit. On peut donc voir que la France se situe dans la moyenne avec un score moyen de 493 pour les mathématiques, et qu'elle dépasse de 3 points celui de la moyenne de l'OCDE qui est de 490. Mais elle n'apparaît toutefois pas parmi les pays les plus performants.

Source : PISA - Programme international de l'OCDE pour le suivi des acquis des élèves de 15 ans en mathématiques

Compétences en mathématiques (PISA)

Total, Score moyen, 2015 ou dernières données disponibles

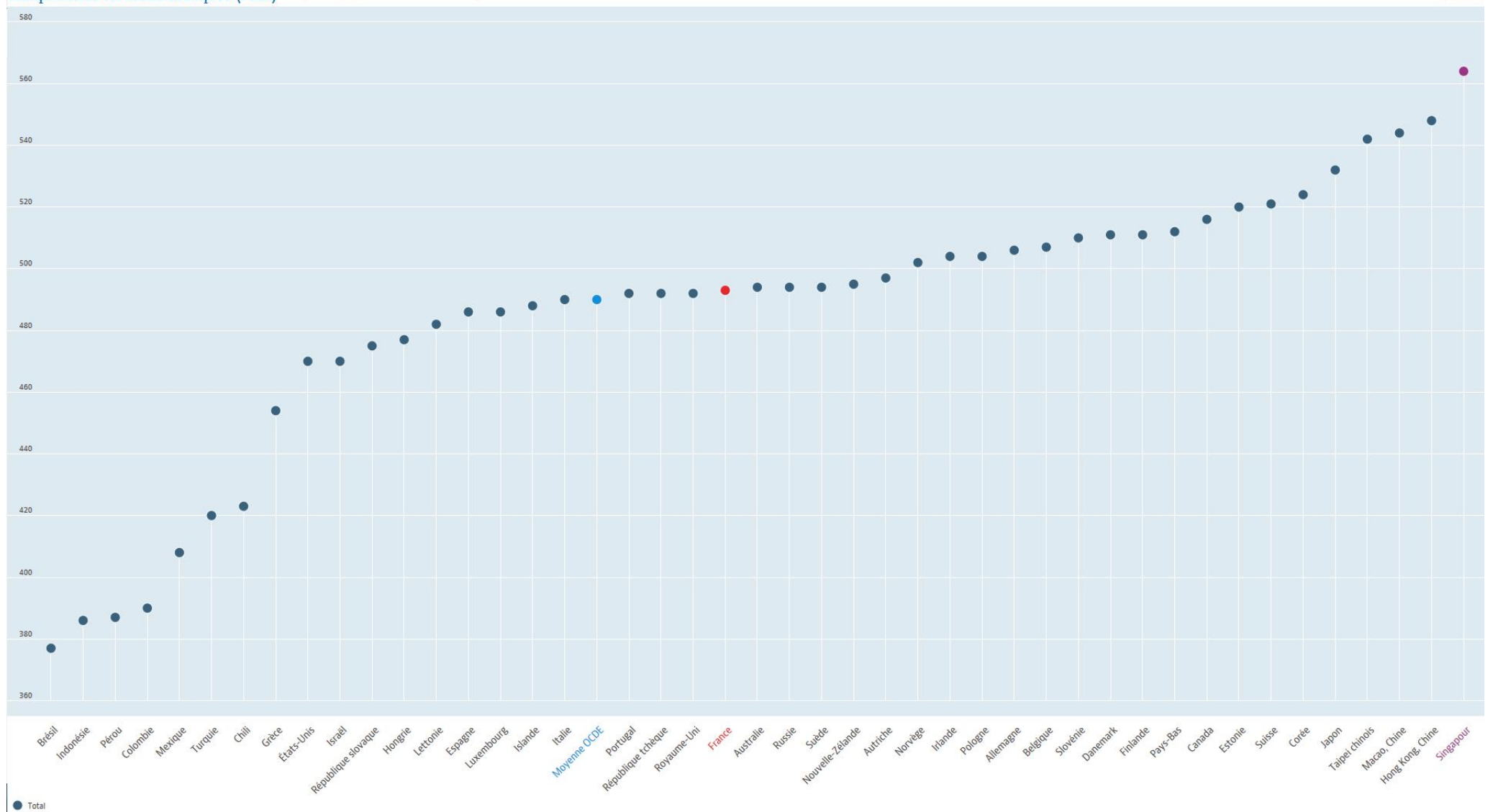


fig. 4 : Compétences PISA en mathématiques de tous les pays participants (2015)

Ces résultats nous amènent à nous questionner sur la pratique de notre enseignement en mathématiques et, plus précisément, à savoir comment l'adapter en conséquence.

Mais la France n'est pas le seul pays qui se démarque. Si notre pays ne fait pas partie des mieux classés dans les enquêtes, ce n'est pas le cas de Singapour qui se retrouve premier à chaque fois avec des scores excellents (618 au TIMSS et 564 avec PISA). Comme l'explique Louise Cuneo¹, ces performances ne sortent pas de nulle part puisque Singapour a tout simplement observé ce qui se faisait à l'étranger. En envoyant des spécialistes observer et étudier les pédagogies des autres pays, ils ont ainsi mêlé Montessori, Piaget et Freinet. Beaucoup de recherches au niveau de la psychologie de l'enfant ont été reprises aussi, avec notamment les travaux de Bruner ou encore de Vergnaud. Mais l'application au sein de leurs enseignements ne s'est pas arrêtée là et ils ont effectué des changements à partir de différents constats sur quelques années pour finalement produire la méthode dont on entend parler actuellement. De ce fait, Singapour a grandement augmenté son niveau et prend maintenant la tête des classements, comme on a pu le voir. Mais en quoi cette méthode se différencie-t-elle des autres pour arriver à un tel engouement qui touche les autres pays ?

2. La méthode de Singapour

Comme le précise Monica Neogoy², toute la méthode a été conçue autour de l'élève en tenant compte de questionnements importants à partir desquels découlent leurs programmes : *"qu'est-ce qui fait qu'un élève a envie d'apprendre les mathématiques ? ; Qu'est-ce qui l'aide à réussir ? ; Quels sont les obstacles majeurs ? ; Comment l'élève peut-il donner un sens aux mathématiques ? ; Comment l'apprentissage peut-il être transférable et durable ?"*. Pour Singapour, le plus important est que les élèves s'approprient les mathématiques et pour cela il leur est essentiel d'en voir partout, de comprendre qu'elles font partie de notre environnement et qu'elles le constituent. Au travers de la méthode, les élèves sont amenés à développer leur métacognition, ce qui leur permet ainsi d'avoir conscience de leur propre réflexion et donc de la contrôler. Par ce biais, ils sont amenés à comprendre et à choisir une stratégie plutôt

¹ dans son article "Les secrets d'une méthode qui fonctionne" publié dans le hors-série *Le Point* de 2017

² dans la préface de l'ouvrage *La méthode de Singapour*

qu'une autre, afin de favoriser la plus efficace. Mais pour Ng Swee Fong³, cela signifie qu'il leur faut savoir ce que sont les mathématiques et ce qu'elles peuvent signifier, ce qui n'est pas le cas chez tous les élèves qui en ont parfois une représentation plutôt restreinte et qui appliquent sans vraiment comprendre, et chercher à comprendre pourquoi, ce qu'on leur a appris. La méthode de Singapour met donc en place des caractéristiques très importantes afin d'arriver à ce but. Au centre de celle-ci, on voit donc apparaître un travail autour du raisonnement mathématique et de la résolution de problèmes dès le CP, ce qui rejoint les attentes du BO de 2015 où il est spécifié que la résolution de problèmes doit être au centre de l'activité mathématique au cycle 2. On va chercher à développer les notions chez les élèves en leur enseignant d'abord la raison de leur application, donc les amener à comprendre pourquoi ils font ça, et ensuite la manière de les utiliser qui ici correspond à savoir comment faire. Beaucoup de choses positives à un apprentissage efficace chez les élèves ont été prouvées au travers de cette méthode et il serait bien trop long de toutes les citer, toutefois on peut relever quelques points certainement plus importants que les autres qui savent se démarquer et montrer ainsi les bienfaits de cette méthode. Tout d'abord, avec Singapour, les élèves vont avoir la possibilité de se faire leurs propres représentations en modélisant au travers de différents outils très variés. Ils ont donc à leur disposition un matériel divers conséquent (*annexe 1 p.49*). Ensuite, une notion chère à cette méthode qui y trouve de l'importance consiste à aborder chaque notion des mathématiques par le biais de la progression de trois étapes : le concret, le visuel puis l'abstrait. Dans un premier temps, les élèves vont donc observer et agir sur le réel en manipulant et expérimentant de diverses façons. Par la suite, le travail qu'ils auront à faire va se traduire en représentations analogiques et ils seront ici amenés à schématiser et dessiner. Enfin, l'apprentissage de la notion se concrétisera de manière mathématique par le biais de représentations symboliques où les nombres et les concepts en eux-mêmes seront abordés. Les élèves partent donc du réel pour aller vers l'abstrait. En autre point clé, on peut également relever une caractéristique propre à la méthode : la modélisation en schéma de lien et en barres qui ont pour but de rendre la résolution de problèmes plus efficace (*le schéma de lien sera abordé ultérieurement en figure 16*).

³ dans l'ouvrage *La méthode de Singapour*

Jérôme et Marie ont 200 billes à tous les deux. Jérôme a 26 billes de plus que Marie. Combien de billes a Jérôme ?

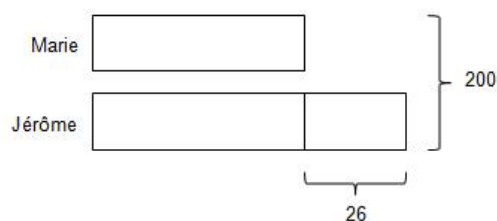


Fig. 5 : Schéma en barres

Cette schématisation illustre d'ailleurs très bien le dernier point qu'il est important de noter : la large utilisation de la visualisation. En effet, avec la méthode de Singapour, les élèves sont amenés à visualiser une notion à partir de diverses représentations qui leur permettent d'affiner leur compréhension en s'appropriant et en réutilisant celle avec laquelle ils comprennent le mieux l'apprentissage abordé. On peut alors se demander pourquoi ces points précis de la méthode de Singapour se démarquent et entraînent une meilleure mémorisation chez les élèves.

3. Les travaux antérieurs sur les apprentissages

Les travaux sur les apprentissages sont nombreux et depuis très longtemps on cherche à comprendre et expliquer les mécanismes qui entrent en jeu durant cette activité cognitive. Comme spécifié un peu plus haut, la méthode de Singapour a été mise en place en tenant compte des recherches de grands psychologues. L'apprentissage est un sujet bien vaste et une quantité d'informations, de caractéristiques ou encore de variables très importantes permettent d'en dessiner les contours. Mais je ne vais m'intéresser ici qu'aux travaux qui vont nous permettre de comprendre en quoi la méthode de Singapour semble être aussi intéressante qu'on le dit.

Tout d'abord, en ce qui concerne la compréhension des apprentissages, Skemp (1976)⁴ explique qu'il en existe deux types : une instrumentale et une relationnelle. C'est cette dernière qui est reprise par la méthode. La première compréhension consistant à connaître les règles sans en aborder les raisons de leur existence et le pourquoi de leur application, elle ne permet pas aux élèves de réinvestir leurs

⁴ repris dans l'ouvrage *La méthode de Singapour*

apprentissages dans des situations différentes que celles présentent lors de l'encodage. A l'inverse, la compréhension relationnelle établit des liens, les élèves sont capables d'expliquer le pourquoi des règles et surtout pourquoi elles fonctionnent. Ils sont donc tout à fait capables de se les approprier et de les réutiliser dans des situations diverses et variées. Cette compréhension est notamment amenée lors des phases de manipulation et d'expérimentation au travers du matériel et des différents supports de présentation. D'ailleurs, les trois phases de l'apprentissage d'une notion découlent des travaux de Bruner (1960)⁵ lorsqu'il caractérise les apprentissages comme des processus actifs. Par souci de clarté, les trois phases qu'il décrit pour que la mémorisation se fasse dans les meilleures conditions avec le moins de pertes possibles ont été renommées dans la méthode en phase concrète, visuelle et abstraite, mais elles sont également connues sous le nom que leur a donné Bruner : énative, iconique et symbolique ; elles jouent aussi un rôle dans l'encodage des informations en mémoire. En effet, il existe une multitude de possibilités pour favoriser cet encodage, et on en retrouve un nombre assez conséquent dans la méthode de Singapour. Par exemple, en jouant sur les supports, donc à savoir visuels, auditifs et verbaux, on va ainsi renforcer la trace mnésique. Le fait de se construire une représentation mentale personnelle a aussi des conséquences intéressantes et regroupe plusieurs points importants de la mémorisation. Nos expériences personnelles étant majoritairement très bien consolidées en mémoire à long-terme et facilement récupérables, il va être plus facile pour une information nouvellement apprise d'être mieux encodée et mémorisée dès lors qu'on créera un lien avec l'une de ces expériences si elles ont un rapport concret pour nous. De plus, si l'expérience est accompagnée d'une connotation émotionnelle, alors le lien sera d'autant plus important dans la consolidation qu'une expérience neutre. Par le biais des représentations mentales que va se créer l'élève, ce dernier va ainsi pouvoir organiser et donner du sens aux informations qu'il va percevoir afin de se les approprier et ainsi mieux les comprendre et mieux les mémoriser. La manipulation que font les élèves joue elle aussi un rôle très important qu'il est nécessaire de prendre en compte. Pour citer Bruner⁶, "*connaître c'est d'abord agir*" et un apprentissage psychomoteur est favorable à l'apprentissage. Pour les élèves, il est donc normal que l'acquisition du savoir soit favorisée par la manipulation et le geste durant la phase d'apprentissage.

⁵ repris dans l'ouvrage *La méthode de Singapour*

⁶ *Jérôme Bruner et l'innovation pédagogique* par Britt-Mari Barth

Dans ses recherches, Dienes (1960)⁷ a démontré l'importance de proposer des "représentations multiples" pour une même chose afin de favoriser de la manière la plus efficace possible la compréhension de l'apprenant. Pour lui, et c'est ce qu'il va nommer le "principe de variabilité perceptuelle", il est très important d'aborder un concept en l'illustrant avec le plus d'objets possibles. De ce fait, au travers de la méthode de Singapour qui prend en compte ce point, les élèves comprennent que la notion qu'ils apprennent est valable pour une multitude de constellations différentes. Prenons un exemple pour illustrer cette idée : plutôt que de croire qu'une addition ne peut se faire qu'avec des pommes comme proposé dans le problème, l'enfant comprend au contraire qu'il va pouvoir additionner des jetons, des fleurs ou bien deux constellations différentes ensemble.

Enfin, et ce n'est pas un point à négliger, il est très souvent difficile pour un élève d'apprendre et de mémoriser une quantité d'informations si ces dernières n'ont aucun sens pour lui ou au contraire s'il en est trop proche. A cause de ce manque ou de cette trop forte présence de signification, l'élève va agir par automatisme, ou parfois ne rien faire, sans se poser de questions ou chercher à comprendre pourquoi il fait cette tâche de cette façon plutôt que d'une autre. Il est donc important pour les élèves d'être des apprenants actifs et de travailler en groupe, comme c'est le cas avec les exercices présents dans la méthode et comme l'a démontré Vygotsky lorsqu'il parle d'interaction sociale. Cette dernière joue un rôle très important et intervient sur le plan cognitif. En verbalisant, en expliquant à un camarade ou en prenant en compte l'avis des autres tout en présentant leurs points de vue, la compréhension va se renforcer chez les élèves et bien souvent être plus claire et mieux mémorisée que si elle avait été simplement présentée par l'enseignant comme information vraie qu'il n'est pas nécessaire de réfuter ou de discuter.

La méthode de Singapour n'est pas la seule à prendre en compte les travaux de psychologie et les conclusions établies par des recherches touchant l'enseignement. Toutefois, il semble qu'on lui porte de l'intérêt car elle a su regrouper et assembler des aspects importants à prendre en compte pour un meilleur apprentissage sur la durée en favorisant la mémorisation au travers de son programme. En cela, elle tend donc à

⁷ repris dans l'ouvrage *La méthode de Singapour*

se démarquer des autres, et ses effets sont observables dans les enquêtes menées. On peut alors se demander si :

"La méthode de Singapour facilite une meilleure compréhension en mathématiques."

Pour essayer de répondre à cette problématique, je vais analyser les performances d'élèves en comparant une classe utilisant la méthode de Singapour et une classe travaillant avec l'aide du manuel CapMaths. Au travers des travaux antérieurs et des résultats des écoles de Singapour en mathématiques, on peut donc s'attendre à ce que la méthode de Singapour favorise une meilleure compréhension que la méthode présente dans le manuel CapMaths en CP.

II. La méthodologie

1. La construction de l'évaluation

Le but premier des passations que j'ai été amenée à mener était de me rendre compte des performances des élèves ayant appris les mathématiques à partir de la méthode de Singapour. Pour ce faire, il était nécessaire de comparer ces performances avec celles d'une classe n'utilisant pas cette méthode d'apprentissage. Lors de la recherche des deux échantillons d'élèves, il était important pour moi d'avoir le moins de biais possibles afin de pouvoir établir une réelle comparaison entre les deux classes sans que des variables entrent en jeu et faussent les résultats. Ainsi, c'est pour cette raison que j'ai fait le choix de prendre deux classes d'un même niveau, issues de mêmes conditions sociales et avec un nombre d'élèves plus ou moins identique. Mes recherches se sont tout d'abord portées sur la classe travaillant avec la méthode de Singapour. Le fait que cette dernière ne soit utilisée pour l'instant que par très peu d'enseignants, il me serait plus facile de trouver une classe avec une méthode plus commune une fois cette première trouvée. Mes passations ont donc eu lieu en mai dans deux classes de CP utilisant deux outils pédagogiques différents : la première travaillait avec l'aide du manuel "Méthode de Singapour" et comprenait vingt-

cinq élèves tandis que la seconde travaillait à partir du manuel "CapMaths" et comptait vingt-six élèves.

	Classe A	Classe B
Manuel	Méthode de Singapour	CapMaths
Lieu	Ormes (45)	Tours (37)
Niveau socioculturel	Favorisé	Favorisé
Nombre d'élèves	25	26

En me basant sur le niveau d'avancement des programmations des deux classes, j'ai mis en place deux types de passations, à savoir une analyse d'image provenant de la collection Ermel, et des résolutions de problèmes additifs et soustractifs issus d'un manuel neutre "Pour comprendre les maths".

a. L'analyse d'image

La méthode de Singapour partant du concret pour aller progressivement vers l'abstrait et donc de ce fait plus précisément vers les notions mathématiques, il m'a semblé intéressant d'observer la façon dont les élèves des deux classes s'y prenaient pour analyser une image représentant une scène de la vie commune (*annexe 2 p.50*) afin d'observer ou non des différences et un lien éventuel avec les mathématiques présent dans les réponses des élèves.

b. Les résolutions de problèmes

Les additions et les soustractions étant abordées au CP, le choix des problèmes proposés s'est donc porté sur ces deux points. Toutefois, afin d'avoir un réel retour sur le plus de compétences possibles maîtrisées par les élèves, j'ai fait le choix de varier progressivement la difficulté des problèmes. En modifiant quelque peu les problèmes tirés du manuel "Pour comprendre les maths", j'ai eu ainsi la possibilité d'observer si la présence ou non d'une image expliquant le problème pouvait favoriser la compréhension de ce dernier et s'il existait des différences de performances entre des problèmes comprenant seulement des nombres inférieurs à dix et des problèmes comprenant seulement des nombres supérieurs à dix. J'ai donc fait apparaître ces critères dans mes deux premières feuilles de situations problèmes (*annexe 3 p.52 et annexe 4 p.53*) en alternant un problème jugé facile et un problème jugé difficile. Pour évaluer chaque critère, j'ai aussi fait le choix de coupler mes problèmes, de sorte que pour des compétences identiques, un problème jugé facile et un problème jugé difficile

soient associés. De ce fait, on obtient donc les compétences suivantes en fonction du degré de difficulté :

Problème 1 : les élèves sont capables de résoudre un problème additif avec des nombres inférieurs à dix et de rechercher l'état final. Une image expliquant le problème est présente pour les aider.

Problème 2 : les élèves sont capables de résoudre un problème additif avec des nombres inférieurs à dix et de rechercher l'état final. Aucune image expliquant le problème n'est présente pour les aider.

Problème 3 : les élèves sont capables de résoudre un problème additif avec des nombres supérieurs à dix et de rechercher l'état final. Une image expliquant le problème est présente pour les aider.

Problème 4 : les élèves sont capables de résoudre un problème additif avec des nombres supérieurs à dix et de rechercher l'état final. Aucune image expliquant le problème n'est présente pour les aider.

Problème 5 : les élèves sont capables de résoudre un problème soustractif avec des nombres inférieurs à dix et de rechercher l'état final. Une image expliquant le problème est présente pour les aider.

Problème 6 : les élèves sont capables de résoudre un problème soustractif avec des nombres inférieurs à dix et de rechercher l'état final. Aucune image expliquant le problème n'est présente pour les aider.

Voulant faire apparaître d'autres variables et afin que la passation ne soit pas trop longue pour les élèves de CP, j'ai fait le choix de ne pas proposer de problème soustractif avec des nombres supérieurs à dix, bien que cette compétence aurait été tout aussi intéressante à observer que celles présentes dans les situations problèmes. Dans la troisième feuille de problèmes (*annexe 5 p.54*), j'ai cherché à varier le nombre de termes présents dans le calcul qui jusqu'à maintenant n'en comprenait que deux en rajoutant un troisième. Au sein des deux problèmes, comme le nombre de termes s'y prêtait, j'ai pu ajouter un second critère, qui était de proposer une opération seulement additive ou une opération à la fois additive et soustractive. Les compétences pour ces deux problèmes sont donc :

Problème 7 : les élèves sont capables de résoudre un problème additif et soustractif à trois termes avec des nombres inférieurs à dix et de rechercher l'état final. Une image expliquant le problème est présente pour les aider.

Problème 8 : les élèves sont capables de résoudre un problème additif à trois termes avec des nombres inférieurs à dix et de rechercher l'état final. Une image expliquant le problème est présente pour les aider.

Enfin, sur ma dernière feuille (*annexe 6 p.55*) les deux problèmes proposés m'ont permis de varier les critères des additions en demandant aux élèves d'additionner ensemble des nombres à deux chiffres sans dizaines pleines, ce qui n'était pas le cas jusqu'à présent puisqu'ils additionnaient un nombre inférieur à dix avec une dizaine pleine, et de varier les informations présentes dans la situation problème en y ajoutant des informations non pertinentes. Les compétences pour cette quatrième feuille sont donc les suivantes :

Problème 9 : les élèves sont capables de résoudre un problème additif avec deux nombres supérieurs à dix sans dizaine pleine et de rechercher l'état final. Aucune image expliquant le problème n'est présente pour les aider.

Problème 10 : les élèves sont capables de résoudre un problème additif avec des nombres inférieurs à dix, de faire le tri entre les informations pertinentes et les informations non pertinentes et de rechercher l'état final. Aucune image expliquant le problème n'est présente pour les aider.

La forme attendue des réponses est libre et les élèves disposent d'un encadré assez large avec de la place pour écrire leurs réponses comme ils ont l'habitude de le faire et de deux lignes de base pour écrire les phrases réponses correspondant aux problèmes. Pour ce qui est du fait de varier la difficulté des problèmes, cela me permettra d'analyser, s'il y en a, les différentes stratégies mises en place par les élèves et d'observer si la méthode abordée durant les apprentissages a un impact sur leurs performances. Les problèmes des deux premières feuilles étant plus faciles que ceux des deux dernières, je prédis que les élèves réussiront mieux ces premiers. De plus, les problèmes 7, 8, 9 et 10 n'étant pas des problèmes communs souvent rencontrés par des élèves de CP, il m'a semblé intéressant de les leur proposer afin de voir si les méthodes d'apprentissage respectives aux deux classes leur permettent de s'adapter. Au vu des recherches faites sur l'apprentissage, je m'attends ici à ce que les élèves de la classe Singapour réussissent mieux ces problèmes que ceux de la classe CapMaths.

2. La passation de l'évaluation

De par ce même souci évoqué précédemment d'un éventuel biais pouvant venir altérer la fiabilité des résultats lors de l'analyse, toutes les passations ont été menées de manière identique dans les deux classes : la présentation, les explications et les consignes claires et précises de l'analyse d'image et des situations problèmes ont de ce fait été semblables d'une classe à l'autre.

a. L'analyse d'image

Cet exercice est le premier à être proposé aux élèves afin d'entrer plus facilement dans l'activité. L'image est présentée en format A3 et l'analyse se fait à l'oral avec l'ensemble du groupe classe. Avant de donner leurs réponses, un temps d'une minute est laissé aux élèves afin qu'ils observent bien toute l'image après que la consigne suivante leur soit donnée :

"Décrivez-moi l'image, les informations que vous jugez importantes à dire dessus."

Les réponses données sont ensuite recueillies et écrites sur un paperboard pour garder une trace. Tous les élèves sont interrogés, même ceux qui ne lèvent pas le doigt afin de faire participer l'ensemble du groupe. Une réponse sur les informations présentes sur l'image n'était pas obligatoire pour les petits parleurs, mais je souhaitais tout de même qu'ils donnent au moins leur avis sur ce qui était déjà dit, et donc savoir s'ils étaient d'accord avec leurs camarades.

b. Les situations problèmes

L'exercice comprenant un nombre assez important de problèmes, ces derniers sont passés en deux temps. Chaque passation se fait en matinée sur deux journées différentes. Les deux premières feuilles de problèmes ont été résolues le mardi matin pour la classe Singapour et le jeudi matin pour la classe CapMaths. En ce qui concerne les deux dernières feuilles, celles-ci ont été proposées le mercredi matin pour la classe Singapour et le vendredi matin pour la classe CapMaths. Chaque problème est passé l'un après l'autre par l'ensemble du groupe classe afin que les énoncés puissent être lus un par un (deux fois de suite et redits si besoin pour un rappel pendant la résolution du problème). Les élèves résolvent donc individuellement

tous le même problème en même temps et passent au suivant une fois que tout le monde a fini. J'ai fait ce choix de lire les énoncés avec les élèves pour pouvoir faciliter l'analyse des résultats puisque de ce fait, aucun problème de vocabulaire ou de compréhension ne devrait entrer en jeu et ces critères ne devraient donc pas venir poser problème lors de la discussion des résultats. Une absence de réponse ou une erreur dans la résolution pourra de ce fait être interprétée comme une connaissance non maîtrisée par l'élève, à condition qu'aucun facteur extérieur propre à ce dernier n'entre en jeu, comme un problème de dyslexie, de dysorthographe ou autre.

Les élèves étant en CP et l'écriture étant encore en cours d'apprentissage, le début de la phrase réponse est écrite au tableau comme modèle pour aider les élèves à l'écrire.

3. Les critères de réponse

Bien qu'il n'y ait pas de forme générale précise attendue pour le protocole de réponse aux problèmes, il est toutefois bien précisé aux élèves qu'on attend d'eux un calcul et une phrase réponse correspondant tous deux au problème posé. En effet, ces deux étapes étant nécessaires et indispensables à la résolution d'un problème, elles sont importantes et doivent apparaître dans la réponse pour que celle-ci soit comptée juste. Les élèves des deux classes étant habitués à les faire apparaître lorsqu'ils résolvent des problèmes, cette information pouvait être donnée sans risque que cela induise leurs réponses.

4. L'analyse des résultats

Il est important de prendre en compte le fait que les exercices n'ont pu être proposés qu'à deux classes de vingt-cinq et vingt-six élèves, effectifs relativement faibles. On ne parlera de différence significative que dans le cas de la comparaison des deux classes entre elles et cela ne sera donc pas élargi à la population elle-même. Je ne parlerai donc ici principalement que de tendance.

III. Les résultats obtenus : l'analyse d'image

1. Les réponses de la classe Singapour

- _ "C'est l'anniversaire d'une petite fille"
- _ (suite à la remarque d'avant) "Parce qu'elle reçoit un cadeau"
- _ "Il y a un jardin" (derrière la porte) pour d'autres c'était "l'intérieur de la maison"
(une autre pièce)
- _ "Il y a un gâteau sur la table et une nappe"
- _ "Il y a 5 chaises"
- _ "Il y a 7 assiettes"
- _ "On voit 5 enfants"
- _ "Il y a des couverts"
- _ "On voit un petit garçon avec un bouquet de fleurs"
- _ "On voit une lumière" (demande d'explications pour obtenir le mot "lampe")
- _ "Sur le gâteau il y a 6 bougies"
- _ "Dans les assiettes il y a des chapeaux (d'anniversaire)", d'autres on dit "des serviettes"
- _ "Une petite fille offre des cadeaux et derrière d'autres enfants ont des cadeaux"
- _ "Il y a 3 filles et 2 garçons"
- _ "On voit une table"
- _ "Il y a un pot de fleurs"
- _ "Il y a des verres"
- _ (un autre élève précise) "Il y a 7 fourchettes et 7 verres"
- _ "La lampe est pareille que la robe de la petite fille"
- _ "Il y a un vase sur la petite table"
- _ "Il y a 4 chaises identiques et une différente" (à cause de la perspective ; travail d'explication dessus pour leur faire comprendre que les chaises étaient toutes identiques)
- _ "Il y a 2 tables"
- _ "Il y a une fenêtre" ; "Il y a une porte" ; "Il y a un meuble"
- _ "En tout il y a 5 enfants parce qu'il y a 3 filles, 1 garçon et un autre enfant (qu'on ne voit pas bien)"
- _ "Il manque 2 chaises" intervention de ma part : "Pourquoi tu penses qu'il manque deux chaises ?" : "Parce qu'il n'y a pas de chaise devant 2 assiettes"
- _ "Il y a des chaises plus petites que les autres" (travail une fois encore sur la perspective)
- _ "Une fille a une jupe et pas les autres"

2. Les réponses de la classe CapMaths

- _ "Une petite fille donne un cadeau à une autre"
- _ "Il y a un garçon avec un bouquet de fleurs"
- _ "Il y a un gâteau d'anniversaire"
- _ "Il y a une petite fille avec un tutu" intervention de ma part : "*Est-ce que c'est vraiment un tutu ?*" → c'est une jupe
- _ "Il y a une table"
- _ "Il y a un petit garçon avec un cadeau"
- _ "On voit un bout de table"
- _ "Il y a une lampe comme la jupe"
- _ "Il y a une plante"
- _ "Il y a une petite fille avec une carte" d'autres voyaient "**un cadeau**"
- _ "Il y a des chaises"
- _ "Il y a des assiettes"
- _ "On voit un bout de fenêtre" d'autres voyaient "**un tableau**" et d'autres encore "**un miroir**"
- _ "Il y a des verres"
- _ "On voit un bout de livre"
- _ "Il y a des fourchettes"
- _ "**Dans les assiettes il y a des serviettes**" d'autres voyaient "**des chapeaux d'anniversaire**" ou encore "**des parts de gâteaux**" mais l'une des élèves a alors précisé "**que le gâteau n'est pas coupé**" et que ça ne pouvait donc pas être des parts de gâteau
- _ "Il y a une nappe"
- _ "Il y a de la décoration et des bougies sur le gâteau"
- _ "C'est un anniversaire"

De manière générale, les élèves des deux classes citent presque tout ce qu'il y a sur l'image, du fait de ma question très large. Toutefois, on peut noter une différence dans le type des réponses données, notamment en ce qui concerne la classe Singapour puisque les élèves donnent premièrement légèrement plus d'informations et surtout, ce qui est le plus important à observer ici, précisent les quantités en établissant des liens entre les éléments de l'image comme par exemple lorsqu'un des élèves dit qu'il y a "*5 enfants en tout parce qu'il y a 3 filles, 1 garçon et un autre enfant*" ou encore qu'il "*manque 2 chaises parce qu'il n'y en a pas devant 2 assiettes*". Les élèves de la classe CapMaths, quant à eux, restent plutôt dans une description plus simple de ce

qu'ils voient sur l'image. Par exemple, le fait que la scène représente un anniversaire n'est observé qu'à la fin pour cette classe, alors que c'est la première chose citée par les élèves de la classe Singapour.

Une tendance se dégage chez les élèves de la classe Singapour à faire du lien entre le concret et les mathématiques.

IV. Les résultats obtenus : l'analyse des situations problèmes

La passation des premières feuilles de problèmes (problèmes 1 à 6) s'est faite le mardi matin dans la classe Singapour. Les élèves revenant d'un week-end de trois jours, la très grande majorité d'entre eux a éprouvé des difficultés à entrer dans l'évaluation. Même s'ils trouvaient la réponse au problème 1, le protocole de réponse auquel ils étaient habitués n'apparaissait pas et j'ai donc pris la décision de corriger ce premier problème en classe entière afin que cela puisse réactiver les connaissances des élèves et qu'ils puissent ainsi résoudre les autres problèmes comme ils en avaient l'habitude, sans pour autant que cela biaise les résultats. Ceux du problème 1 ne sont donc pas pris en compte pour les deux échantillons d'élèves dans mon analyse, et par souci d'équité, j'ai également fait une correction dans la classe CapMaths, ce qui là-aussi était nécessaire car la grande majorité des élèves n'écrivait que la phrase réponse.

1. L'analyse des réponses attendues aux problèmes

La réponse est jugée comme correcte si le calcul attendu et le résultat attendu apparaissent.

La notation des moyennes est la suivante : " $S \bar{x}$ " correspond à la moyenne de la classe Singapour et " $CM \bar{x}$ " correspond à la moyenne de la classe CapMaths.

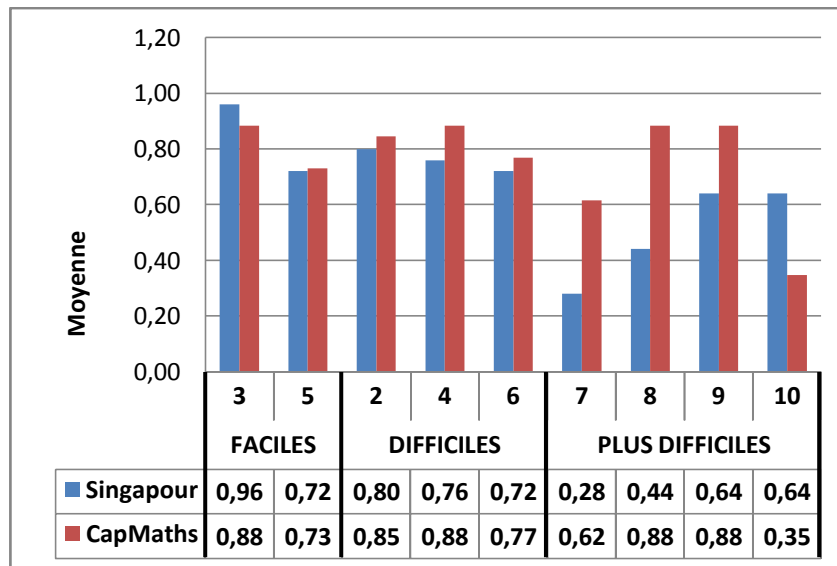


Fig. 6 : Moyennes des réponses par exercices.

Problèmes faciles :

Comme l'indique la figure 6, une légère tendance à mieux réussir le problème 3 ($S \bar{x} = 0,96$; $CM \bar{x} = 0,88$) se dessine pour les élèves de la classe Singapour. Aucune différence notable n'est observée entre les deux classes pour le problème 5 ($CM \bar{x} = 0,73$; $S \bar{x} = 0,72$). Les uns réussissent donc tout aussi bien que les autres à résoudre des problèmes additifs ou soustractifs avec l'aide d'une image.

En revanche, on peut remarquer que de manière générale le problème additif va avoir tendance à être mieux réussi que le problème soustractif pour les deux classes ($S3 \bar{x} = 0,96$; $S5 \bar{x} = 0,72$; $CM3 \bar{x} = 0,88$; $CM5 \bar{x} = 0,73$), et ce même si les nombres du problème additif sont supérieurs à dix, ce qui n'est pas le cas pour l'autre problème.

Problèmes difficiles :

On n'observe pas de différence notable entre les élèves de la classe Singapour et ceux de la classe CapMaths pour le problème 2 ($CM \bar{x} = 0,85$; $S \bar{x} = 0,80$) et pour le problème 6 ($CM \bar{x} = 0,77$; $S \bar{x} = 0,72$) bien que les moyennes de la classe CapMaths soient légèrement plus élevées. Quant au problème 4, on observe une différence plus marquée indiquant que le problème est mieux réussi par les élèves de la classe CapMaths ($CM \bar{x} = 0,88$; $S \bar{x} = 0,76$). De manière générale, on peut donc voir que les élèves des deux classes réussissent aussi bien les uns que les autres les problèmes avec des nombres inférieurs à dix lorsqu'il n'y a pas d'image, qu'ils soient additifs ou soustractifs. Cependant, ceux de la classe CapMaths ont légèrement tendance à bien

mieux résoudre un problème additif sans image avec des nombres supérieurs à dix que les élèves de la classe Singapour.

Si on compare maintenant les trois moyennes de la même classe entre elles, on remarque que pour celle utilisant la méthode de Singapour, celles-ci sont assez homogènes (S2 $\bar{x} = 0,80$; S4 $\bar{x} = 0,76$; S6 $\bar{x} = 0,72$). Reste que les élèves semblent majoritairement mieux réussir les problèmes additifs que le problème soustractif comme on a pu l'observer plus fortement dans les problèmes faciles même lorsque l'image était présente, et qu'entre les deux problèmes additifs, celui comprenant des nombres inférieurs à dix est mieux réussi. En ce qui concerne les différences de moyennes au sein de la classe CapMaths, on peut ici aussi noter qu'elles ont tendance à être homogènes (CM2 $\bar{x} = 0,85$; CM4 $\bar{x} = 0,88$; CM6 $\bar{x} = 0,77$) mais qu'un écart légèrement plus important entre les problèmes 4 et 6 est observé, ce qui tend à montrer que les élèves de cette classe parviennent moins bien à résoudre un problème lorsqu'il faut soustraire des nombres inférieurs à dix, comme c'était le cas aussi pour le problème 5 avec l'image.

Problèmes plus difficiles :

Les élèves de la classe CapMaths réussissent mieux les problèmes 7, 8 et 9 avec une différence très marquée pour le problème 7 (CM $\bar{x} = 0,62$; S $\bar{x} = 0,28$) et le problème 8 (CM $\bar{x} = 0,88$; S $\bar{x} = 0,44$) et légèrement moins marquée mais tout de même bien présente en ce qui concerne le problème 9 (CM $\bar{x} = 0,88$; S $\bar{x} = 0,64$). A l'inverse, le problème 10 quant à lui est bien mieux réussi par les élèves de la classe Singapour (S $\bar{x} = 0,64$; CM $\bar{x} = 0,35$).

Performances suivant la difficulté des exercices :

Pour les élèves de la classe Singapour, on peut noter que les problèmes faciles et difficiles semblent être aussi bien réussis les uns que les autres puisqu'il n'y a pas de différence trop importante entre les différentes moyennes, hormis pour le problème 3 qui semble être mieux réussi que les autres (S3 $\bar{x} = 0,96$; S5 $\bar{x} = 0,72$; S2 $\bar{x} = 0,80$; S4 $\bar{x} = 0,76$; S6 $\bar{x} = 0,72$). Le fait de présenter ou non une image ne semble pas aider ou pénaliser plus que ça la résolution, de même pour le fait que les nombres soient inférieurs ou supérieurs à dix et que les problèmes soient additifs ou soustractifs. Dans tous les cas, les élèves de la classe Singapour réussissent tout

aussi bien. En revanche, pour les problèmes plus difficiles, on ne peut pas parler de tendance à mieux réussir ou non puisque les moyennes ne semblent pas avoir de lien direct avec la difficulté de par leur différence trop importante (S7 $\bar{x} = 0,28$; S8 $\bar{x} = 0,44$; S9 $\bar{x} = 0,64$; S10 $\bar{x} = 0,64$). On peut toutefois noter que la performance au problème 7 est très faible, celle au problème 8 quelque peu plus élevée et que les problèmes 9 et 10 sont aussi bien réussis l'un que l'autre. Cela montre très précisément que les élèves semblent éprouver beaucoup de difficultés à résoudre un problème à trois termes dans le calcul, notamment lorsque celui-ci combine à la fois une addition et une soustraction, comme c'est le cas pour le problème 7. Ensuite, cela nous indique également que certains élèves parviennent à réinvestir leurs apprentissages pour des compétences qu'ils n'ont pas encore travaillées, comme c'est le cas pour les problèmes 9 et 10 puisqu'ils n'avaient pas encore abordé le calcul de deux nombres supérieurs à dix sans dizaine pleine et qu'ils n'ont encore jamais rencontré d'énoncé avec des informations non pertinentes à trier.

Pour les élèves de la classe CapMaths, la difficulté des problème de semble pas avoir d'impact sur leur résolution. En effet, les problèmes 3, 5, 2, 4, 6, 8 et 9 sont aussi bien réussis les uns que les autres (CM3 $\bar{x} = 0,88$; CM5 $\bar{x} = 0,73$; CM2 $\bar{x} = 0,85$; CM4 $\bar{x} = 0,88$; CM6 $\bar{x} = 0,77$; CM8 $\bar{x} = 0,88$; CM9 $\bar{x} = 0,88$). Donc les élèvent semblent aussi bien réussir et ce qu'il y ait ou non une image, que le problème soit additif ou soustractif, qu'il comporte des nombres supérieurs ou inférieurs à dix ou encore qu'il faille additionner deux nombres supérieurs à dix sans dizaine pleine. Les problèmes 7 et 10, quant à eux, sont nettement moins bien réussis (CM7 $\bar{x} = 0,62$; CM10 $\bar{x} = 0,35$), notamment le dernier. Ce résultat montre très nettement que lorsqu'il est question de problème à trois termes, les élèves de la classe CapMaths ont tendance à bien mieux réussir le problème avec seulement des additions et rencontrer des difficultés avec celui combinant addition et soustraction. Leurs résultats au problème 10 indiquent qu'il leur est plutôt difficile de trier les informations pertinentes et qu'ils ont tendance à utiliser toutes les données présentes dans l'énoncé sans faire de lien avec la question posée.

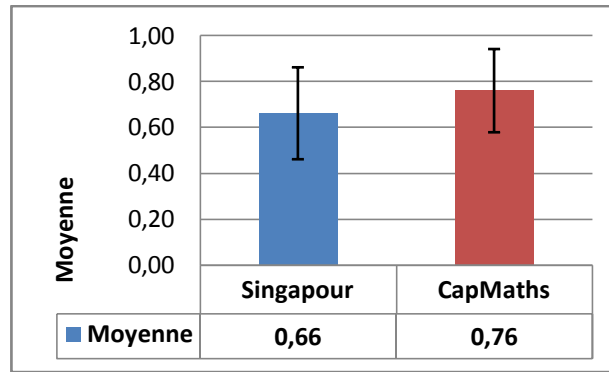


Fig. 7 : Moyennes des réponses attendues (tous les exercices confondus)

De façon générale, les élèves de la classe CapMaths semblent être plus performants pour répondre aux problèmes posés (CM $\bar{x} = 0,76$; S $\bar{x} = 0,66$).

Toutefois, lors de la correction des problèmes, j'ai pu remarquer que pour beaucoup d'élèves, dans les deux classes confondues, des erreurs de calculs étaient commises ou à l'inverse que le résultat était bien celui attendu mais que l'opération ne correspondait pas au calcul. Cherchant à évaluer en premier lieu la compréhension du problème par les élèves, il me semble pertinent d'analyser indépendamment leurs réussites concernant leurs réponses quant aux résultats attendus et leurs réponses quant aux calculs attendus.

En effet, on prenant en compte ces deux critères, on peut voir que les moyennes entre les deux classes ne sont plus du tout les mêmes :

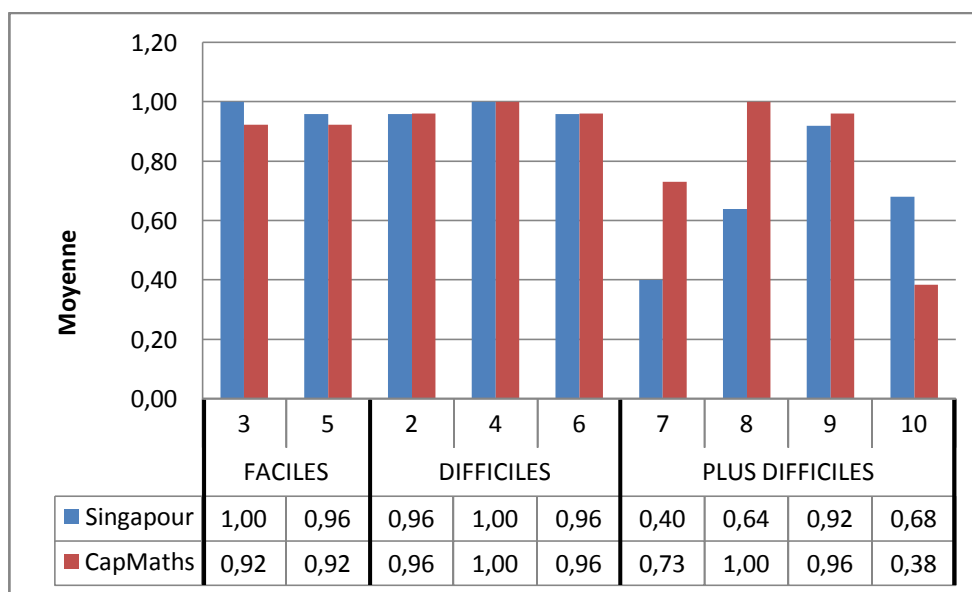


Fig. 8 : Moyennes représentant la compréhension des problèmes par les élèves

On peut observer que bien que la moyenne du problème 3 de la classe Singapour soit encore légèrement plus élevée que celle de la classe CapMaths ($S \bar{x} = 1,00$; $CM \bar{x} = 0,92$), les problèmes faciles et difficiles sont tout aussi bien compris par les deux classes. Les moyennes des problèmes difficiles sont d'ailleurs identiques d'une classe à l'autre ($S2 \bar{x} = 0,96$; $CM2 \bar{x} = 0,96$; $S4 \bar{x} = 1,00$; $CM4 \bar{x} = 1,00$; $S6 \bar{x} = 0,96$; $CM6 \bar{x} = 0,96$). Des différences plus importantes vont seulement s'observer pour les problèmes plus difficiles. Les élèves de la classe CapMaths semblent mieux comprendre le problème 7 ($CM \bar{x} = 0,73$; $S \bar{x} = 0,40$) et le problème 8 ($CM \bar{x} = 1,00$; $S \bar{x} = 0,64$). A l'inverse, le problème 10, quant à lui, semble être mieux compris par les élèves de la classe Singapour ($S \bar{x} = 0,68$; $CM \bar{x} = 0,38$).

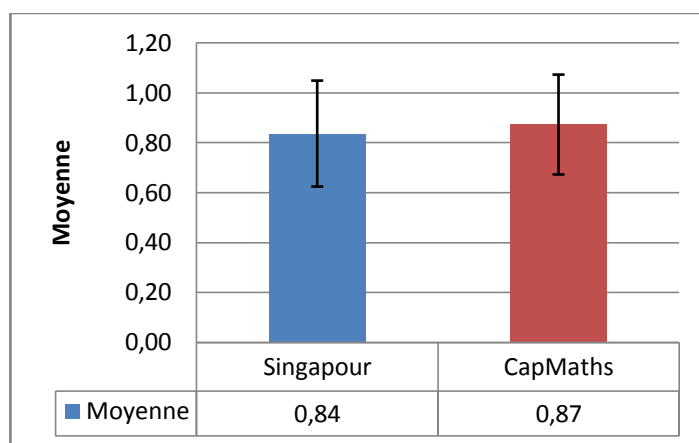


Fig. 9 : Moyennes compréhension (tous les exercices confondus)

De manière générale, on peut voir avec la figure 9 que les situations problèmes semblent aussi bien compris par la classe Singapour que par la classe CapMaths ($CM \bar{x} = 0,87$; $S \bar{x} = 0,84$).

2. L'analyse des résultats attendus aux problèmes

Un résultat est jugé bon si la réponse au calcul est celle attendue et si le résultat qui figure dans la phrase de réponse est lui aussi attendu. Le calcul, quant à lui, peut être erroné.

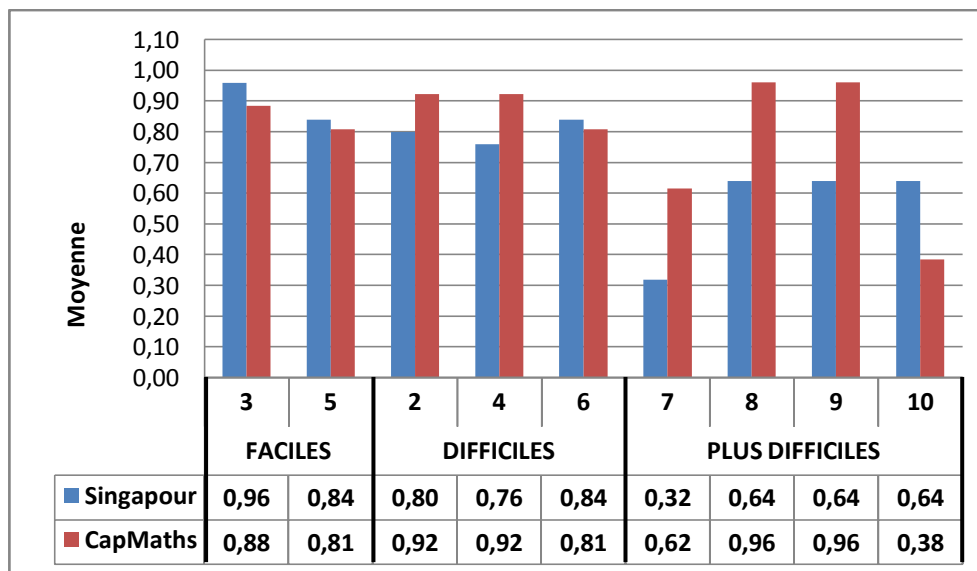


Fig. 10 : Moyennes des résultats attendus par exercices

Problèmes faciles :

On observe une légère tendance chez les élèves de la classe Singapour à mieux produire le résultat attendu pour le problème 3 une fois encore ($S \bar{x} = 0,96$; $CM \bar{x} = 0,88$). Et de même, on ne note pas de différence entre les deux classes pour le problème 5 ($S \bar{x} = 0,84$; $CM \bar{x} = 0,81$), comme on a pu l'observer dans les résultats précédents.

Problèmes difficiles :

Il semblerait que les élèves de la classe CapMaths réussissent mieux à trouver les résultats attendus du problème 2 ($CM \bar{x} = 0,92$; $S \bar{x} = 0,80$) et du problème 4 ($CM \bar{x} = 0,92$; $S \bar{x} = 0,76$) et qu'aucune différence notable pour le problème 6 n'est observable entre les deux classes ($S \bar{x} = 0,84$; $CM \bar{x} = 0,81$).

Problèmes plus difficiles :

En grande majorité, les élèves de la classe CapMaths réussissent bien mieux à trouver les résultats attendus que ceux de la classe Singapour pour le problème 7 ($CM \bar{x} = 0,62$; $S \bar{x} = 0,32$), le problème 8 ($CM \bar{x} = 0,96$; $S \bar{x} = 0,64$) et le problème 9 ($CM \bar{x} = 0,96$; $S \bar{x} = 0,64$) où l'écart entre les moyennes est d'ailleurs presque identique pour les trois problèmes. A l'inverse, le résultat pour le problème 10 est plus facilement trouvé par les élèves de la classe Singapour ($S \bar{x} = 0,64$; $CM \bar{x} = 0,38$).

Performances suivant la difficulté des exercices par classe :

Dès qu'il est question de compter une réponse correcte lorsque le résultat attendu est présent sans prendre en compte le calcul, on remarque que la difficulté des exercices n'a aucun effet sur les performances des élèves de la classe CapMaths. Si on ne prend pas en compte les moyennes assez basses des problèmes 7 et 10, les résultats sont plutôt homogènes. (CM3 $\bar{x} = 0,88$; CM5 $\bar{x} = 0,81$; CM2 $\bar{x} = 0,92$; CM4 $\bar{x} = 0,92$; CM6 $\bar{x} = 0,81$; CM8 $\bar{x} = 0,96$; CM9 $\bar{x} = 0,96$). Malgré la moyenne basse des deux problèmes cités, ces derniers ne suffisent pas pour venir contredire le fait que l'ensemble des moyennes semble être homogène, notamment lorsqu'on les compare aux moyennes des problèmes 8 et 9 qui sont les plus élevées des dix problèmes (CM7 $\bar{x} = 0,62$; CM8 $\bar{x} = 0,96$; CM9 $\bar{x} = 0,96$; CM10 $\bar{x} = 0,38$). En ce qui concerne les moyennes de la classe Singapour, on note une légère différence qui tend à montrer que les problèmes faciles et difficiles sont mieux réussis que les problèmes plus difficiles (S3 $\bar{x} = 0,96$; S5 $\bar{x} = 0,84$; S2 $\bar{x} = 0,80$; S4 $\bar{x} = 0,76$; S6 $\bar{x} = 0,84$; S7 $\bar{x} = 0,32$; S8 $\bar{x} = 0,64$; S9 $\bar{x} = 0,64$; S10 $\bar{x} = 0,64$). Toutefois, on remarque que les moyennes de ces derniers problèmes sont plus homogènes que lorsqu'on prenait en compte la réponses complète, notamment lorsqu'il est question du problème 8, du 9 et du 10 puisqu'elles sont identiques ($\bar{x} = 0,64$). Cela montre encore plus nettement que le problème à trois termes combinant une addition et une soustraction semble réellement poser problème.

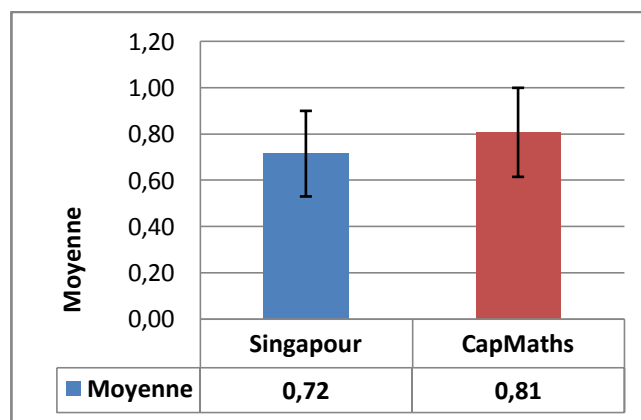


Fig. 11 : Moyennes des résultats attendus (tous les exercices confondus)

De manière générale, les élèves de la classe CapMaths trouvent mieux les résultats attendus aux problèmes (CM $\bar{x} = 0,81$; S $\bar{x} = 0,72$).

3. L'analyse des calculs attendus

Un calcul est jugé bon si l'addition - ou la soustraction - attendue figure dans la réponse, même si le résultat n'est pas juste.

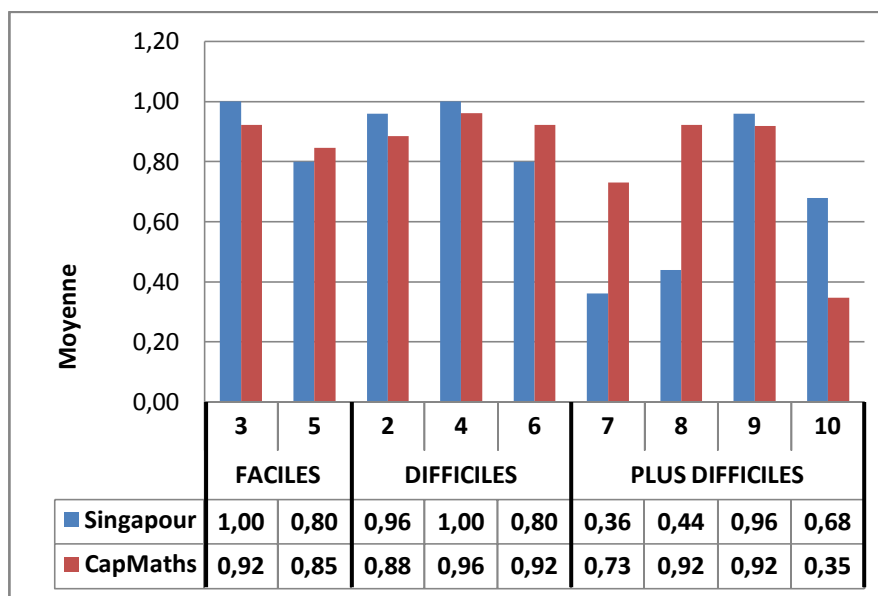


Fig. 12 : Moyennes des calculs attendus par exercices

Problèmes faciles :

De même que pour les analyses précédentes, on remarque que pour la rédaction du calcul, les élèves de la classe Singapour ont une légère tendance à mieux réussir le problème 3 ($S \bar{x} = 1,00$; $CM \bar{x} = 0,92$). Et une fois encore, on ne remarque pas de différence notable pour le problème 5 ($CM \bar{x} = 0,85$; $S \bar{x} = 0,80$).

Problèmes difficiles :

Les élèves de la classe Singapour semblent légèrement mieux réussir à donner le calcul attendu pour le problème 2 ($S \bar{x} = 0,96$; $CM \bar{x} = 0,88$) et le problème 4 ($S \bar{x} = 1,00$; $CM \bar{x} = 0,96$). L'inverse est observé plus nettement pour le problème 6 où les élèves de la classe CapMaths ont tendance à produire plus facilement le calcul attendu ($CM \bar{x} = 0,92$; $S \bar{x} = 0,80$).

Problèmes plus difficiles :

Pour ces problèmes, le même pattern de résultats que dans les résultats précédents est obtenu. Les élèves de la classe CapMaths ont une forte tendance à mieux réussir

et à donner les calculs attendus pour le problème 7 (CM $\bar{x} = 0,73$; S $\bar{x} = 0,36$) et le problème 8 (CM $\bar{x} = 0,92$; S $\bar{x} = 0,44$). Ici, par contre, on remarque l'absence d'une différence notable entre les deux classes pour le problème 9 (S $\bar{x} = 0,96$; CM $\bar{x} = 0,92$). Toutefois, pour le problème 10 la même tendance s'observe une fois encore, les élèves de la classe Singapour réussissant mieux en donnant le calcul attendu (S $\bar{x} = 0,68$; CM $\bar{x} = 0,35$).

Performances suivant la difficulté des exercices par classe :

Une fois encore, on n'observe pas de lien pour la classe CapMaths entre les moyennes obtenues pour les calculs attendus et la difficulté des exercices, ces premières sont homogènes même si on prend en compte les plus faibles, à savoir celles des problèmes 7 et 10 (CM3 $\bar{x} = 0,92$; CM5 $\bar{x} = 0,85$; CM2 $\bar{x} = 0,88$; CM4 $\bar{x} = 0,96$; CM6 $\bar{x} = 0,92$; CM7 $\bar{x} = 0,73$; CM8 $\bar{x} = 0,92$; CM9 $\bar{x} = 0,92$; CM10 $\bar{x} = 0,35$). Et de même encore pour la classe Singapour, les problèmes faciles et difficiles semblent être mieux réussis par les élèves que les plus difficiles malgré le moyenne très élevée au problème 9 (S3 $\bar{x} = 1,00$; S5 $\bar{x} = 0,80$; S2 $\bar{x} = 0,96$; S4 $\bar{x} = 1,00$; S6 $\bar{x} = 0,80$; S7 $\bar{x} = 0,36$; S8 $\bar{x} = 0,44$; S9 $\bar{x} = 0,96$; S10 $\bar{x} = 0,68$). Cela indique (pour la troisième fois) que les problèmes à trois termes dans le calcul sont très difficiles à résoudre pour ces élèves.

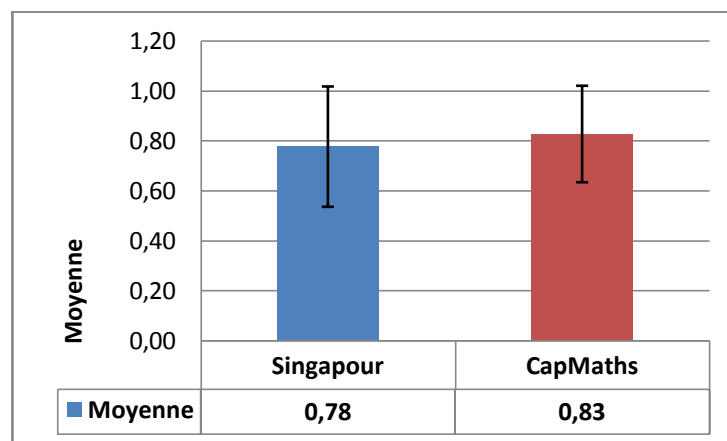


Fig. 13 : Moyennes des calculs attendus (tous les exercices confondus)

De manière générale, il n'y a aucune différence notable entre les deux classes pour ce qui est des calculs attendus (CM $\bar{x} = 0,83$; S $\bar{x} = 0,78$), à l'inverse de la légère différence observée pour ce qui était des résultats attendus.

Après ces deux analyses indépendantes des résultats et des calculs attendus, il me semble intéressant maintenant de croiser ces données afin de nous rendre compte de ce qui pose problème aux élèves. Est-ce qu'un des deux critères de réponse va être dominant d'une classe à l'autre ou au contraire sera-t-il aussi bien réussi par les deux classes ?

4. La comparaison entre les résultats attendus et les calculs attendus correspondants

La notation des moyennes est la suivante : "S.r \bar{x} " correspond à la moyenne des résultats de la classe Singapour, "S.c \bar{x} " correspond à la moyenne des calculs de la classe Singapour, "CM.r \bar{x} " correspond à la moyenne des résultats de la classe CapMaths et "CM.c \bar{x} " correspond à la moyenne des calculs de la classe CapMaths.

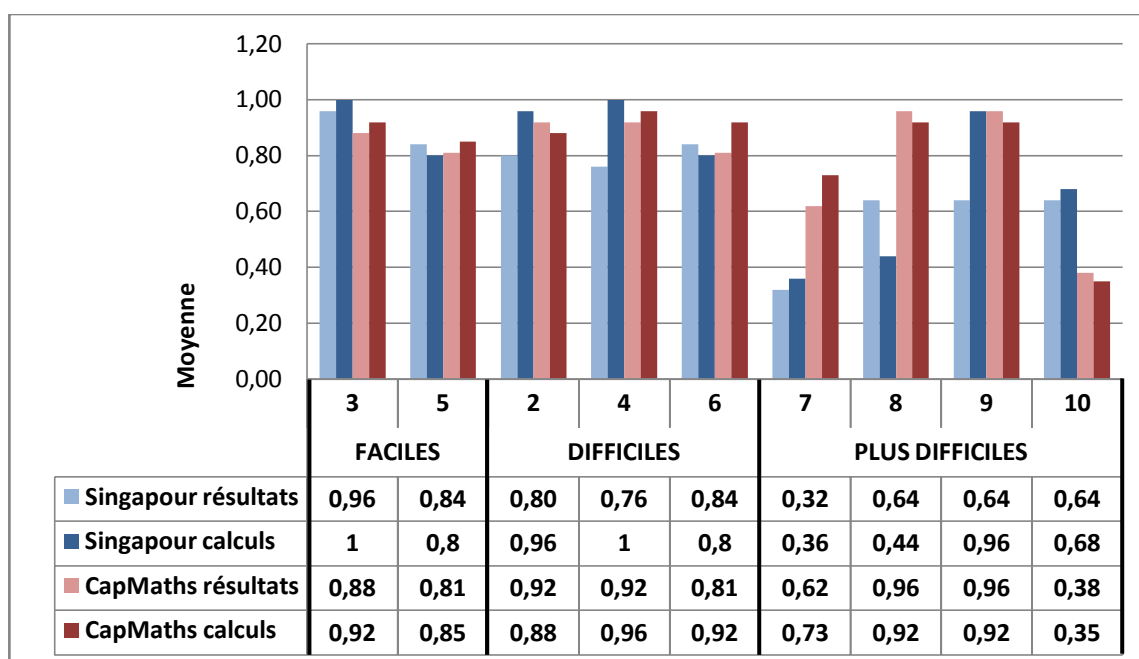


Fig. 14 : Comparaison des moyennes des résultats attendus et des moyennes des calculs attendus par exercices

Problèmes faciles :

Il n'y a pas de différence notable entre les moyennes des résultats attendus et celles des calculs attendus pour les deux problèmes dans les deux classes, en effet on peut seulement observer une légère différence de 0,04 points en faveur des calculs pour les deux classes au problème 3 (S.c \bar{x} = 1,00 ; S.r \bar{x} = 0,96 ; CM.c \bar{x} = 0,92 ; CM.r \bar{x} = 0,88) et au problème 5 pour la classe CapMaths (S.r \bar{x} = 0,84 ; S.c \bar{x} = 0,80 ; CM.c \bar{x} = 0,85 ; CM.r \bar{x} = 0,81). Les problèmes faciles sont donc très bien résolus par les élèves qui font bien apparaître et le calcul attendu et le résultat attendu pour la très grande majorité d'entre eux.

Problèmes difficiles :

Pour ce qui est des élèves de la classe Singapour pour le problème 2, on peut noter une différence qui montre qu'ils écrivent plus souvent le calcul attendu avec un résultat faux (S.c $\bar{x} = 0,96$; S.r $\bar{x} = 0,80$), et cette différence s'observe encore plus pour le problème 4 (S.c $\bar{x} = 1,00$; S.r $\bar{x} = 0,76$). Pour le problème 6, seulement une légère différence entre les deux moyennes est présente (S.r $\bar{x} = 0,84$; S.c $\bar{x} = 0,80$). En ce qui concerne les élèves de la classe CapMaths, on note une légère différence pour le problème 2 qui nous montre à l'inverse de la classe Singapour que les élèves vont plutôt écrire le résultat attendu mais pas le « bon » calcul (CM.r $\bar{x} = 0,92$; CM.c $\bar{x} = 0,88$) et inversement pour le problème 4 (CM.c $\bar{x} = 0,96$; S $\bar{x} = 0,92$). Pour le problème 6, quant à lui, on observe une différence plus importante qui montre que les élèves vont avoir tendance à écrire le bon calcul mais à mal le résoudre (CM.c $\bar{x} = 0,92$; CM.r $\bar{x} = 0,81$). Les élèves des deux classes ont tendance à comprendre les problèmes puisqu'ils écrivent le bon calcul mais ils font cependant des erreurs dans la résolution ce qui leur donne un mauvais résultat et donc une réponse fautive lorsqu'on prend les deux critères en compte pour la correction.

Problème plus difficiles :

Pour les élèves de la classe Singapour, on n'observe aucune différence pour le problème 7 (S.c $\bar{x} = 0,36$; S.r $\bar{x} = 0,32$) et le problème 10 (S.c $\bar{x} = 0,68$; S.c $\bar{x} = 0,64$). De même pour les élèves de la classe CapMaths pour le problème 8 (CM.r $\bar{x} = 0,96$; CM.c $\bar{x} = 0,92$), le problème 9 (CM.r $\bar{x} = 0,96$; CM.c $\bar{x} = 0,92$) et le problème 10 (CM.r $\bar{x} = 0,38$; CM.c $\bar{x} = 0,35$) où la différence est minime, mais toutefois inversée puisque les moyennes les plus élevées sont cette fois celles des résultats attendus. Cependant, on peut observer des différences importantes en ce qui concerne les élèves de la classe Singapour pour les problèmes 8 et 9 avec des résultats contraires. En effet, pour le problème 8, la moyenne concernant les résultats attendus est bien plus élevée que celle des calculs attendus (S.r $\bar{x} = 0,64$; S.c $\bar{x} = 0,44$) alors que pour le problème 9 c'est celle des calculs attendus qui est la plus élevée des deux (S.c $\bar{x} = 0,96$; S.r $\bar{x} = 0,64$). Ces résultats sont très intéressants puisqu'ils montrent très nettement que le problème 7 n'est pas compris par la classe Singapour et donc qu'un problème à trois termes avec une addition et une soustraction à la fois pose beaucoup de problème aux élèves, ce qui n'est pas le cas

au problème 8 lorsqu'il est seulement question de deux additions dans le calcul puisqu'une majorité des élèves trouve le bon résultat mais ne sait pas expliciter le raisonnement sous-jacent. A l'inverse, toujours pour cette même classe, on remarque que le problème 9 est compris puisque le calcul est réussi par presque tous les élèves mais que sa résolution pose problème et presque la moitié d'entre eux ne parvient pas à trouver le bon résultat.

Enfin, de manière générale, lorsqu'on observe une différence importante entre les moyennes des deux variables, celle-ci se fait au cas par cas et ne semble donc pas avoir de rapport direct avec la difficulté des problèmes, ce qui vient confirmer ce qui a été observé jusqu'alors.

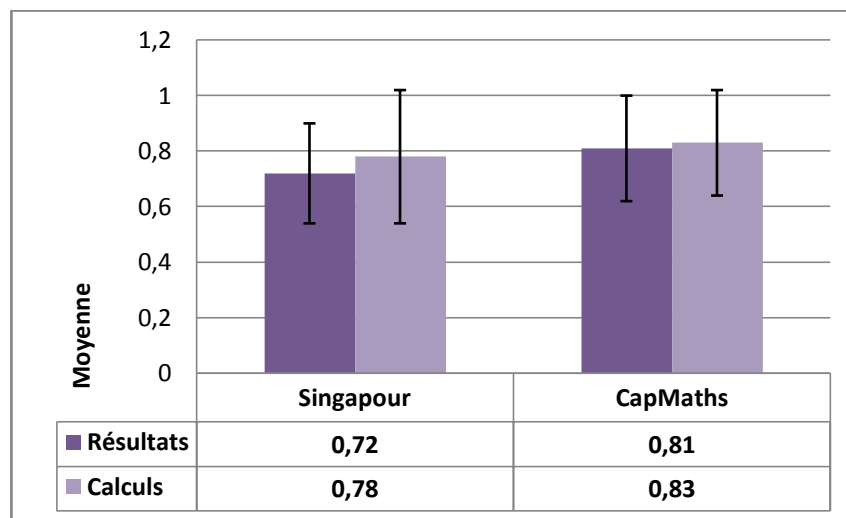


Fig. 15 : Comparaison des moyennes des résultats attendus et des moyennes des calculs attendus (tous les exercices confondus)

La différence est faible, mais en majorité les élèves de la classe Singapour trouvent le calcul correct découlant du problème mais font quelques erreurs au niveau du résultat correspondant (S.c $\bar{x} = 0,78$; S.r $\bar{x} = 0,72$) alors que dans le cas des élèves de la classe CapMaths, aucune différence notable n'est observée (CM.c $\bar{x} = 0,83$; CM.r $\bar{x} = 0,81$).

V. Discussion des résultats obtenus : l'analyse de l'image

A chaque début de nouvelle unité d'apprentissage, les élèves de la classe Singapour ont l'habitude de travailler sur des images puisqu'ils abordent chaque nouvelles notions mathématiques en passant par le concret. A l'inverse, ceux de la classe CapMaths n'ont jamais travaillé sur des analyses d'image et ce n'est donc pas quelque chose qu'ils ont l'habitude de faire. Tout en sachant ça, je m'attendais donc à trouver une analyse plus détaillée et riche avec la présence de liens entre l'image et les mathématiques dans la classe Singapour. Mais j'ai jugé important de proposer cette passation pour deux raisons qui me semblaient intéressantes d'analyser. Tout d'abord, même si les élèves de la classe Singapour travaillent quelques séances au travers d'images, cela se fait toutefois de manière plus dirigée avec des questions précises, où les élèves vont savoir exactement quoi observer et chercher. Les images, de leur côté, sont faites de façon à aider la réflexion de l'élève. Avec l'image proposée dans le manuel pour l'unité 4.l'addition (*annexe 7 p.58*), on peut voir que les élèves sont guidés dans leur démarche d'analyse avec les bulles de textes qui sont reprises par l'enseignante pour lancer l'exercice, la couleur des chats qui va les aider à faire des parties pour trouver le tout - soit ici 1 chat roux, 1 chat beige et 2 chats gris donc 4 chats en tout - ou encore les oiseaux où certains volent tandis que d'autres non, toujours ici pour les aider à construire leur calcul. Ensuite, la réalisation de cet exercice était amenée pour les élèves avec la consigne suivante : "*faire une histoire mathématique*". Avec cette simple phrase, ils savaient de ce fait exactement ce que l'enseignante attendait d'eux et analysaient l'image comme ils en avaient l'habitude. En ce qui concerne l'image que j'ai proposé aux deux classes, on peut remarquer qu'elle est en noir et blanc et que la couleur n'aidera donc pas les élèves à l'analyser, mais aussi qu'aucun objet n'est différent des autres pour une même constellation. Les chaises sont donc toutes identiques, ainsi que les assiettes, les couverts ou encore les verres. Seul le fait qu'il y ait des filles et des garçons parmi les enfants peut être une aide. Pour finir, j'ai fait en sorte de proposer une question très large à laquelle les élèves de la classe Singapour ne sont pas habitués dans un premier temps pour un soucis de neutralité puisque la même question allait devoir être posée à l'autre classe

et que de ce fait elle devait être accessible à tous les élèves afin qu'elle soit comprise, mais aussi dans un second temps pour voir si les élèves qui étaient habitués à faire ce travail allaient réussir à réinvestir leurs apprentissages dans une situation différente de celles qu'ils rencontraient normalement. Enfin, pour finir, j'ai aussi voulu proposer ce type de passation pour voir si les élèves de la classe CapMaths allaient faire du lien entre l'image et les mathématiques grâce à tout l'apprentissage qu'ils ont eu jusqu'à maintenant afin de savoir s'il est nécessaire de passer par ce type de travail pour amener un élève à voir les mathématiques dans les situations de la vie de tous les jours.

Au vue des réponses obtenues lors de la passation montrant que les élèves de la classe Singapour se trouvent dans une réelle analyse de l'image, on peut nettement observer qu'ils arrivent à réinvestir leurs connaissances et que ce fait de faire du lien entre le concret et les mathématiques semble être devenu une habitude que chaque élève s'approprie et qui commence maintenant à faire partie de leur façon de raisonner. Je m'attendais toutefois à obtenir plus de liens entre les différentes constellations de l'image, comme ça a pu être le cas avec l'une de leur remarque : *"il manque 2 chaises parce qu'il n'y en a pas devant 2 assiettes"*. Cela aurait donc pu prendre cette forme : *"Il manque des enfants car il n'y en a que 5 alors qu'il y a 7 assiettes."* ou encore celle-ci : *"La petite fille fête ses six ans car il y a 6 bougies sur le gâteau."* Cependant, les élèves n'en sont que vers la fin de leur CP au moment des passations ce qui fait qu'ils sont encore en plein apprentissage. Le but fixé par la méthode de Singapour de faire en sorte que les élèves s'approprient les mathématiques afin qu'ils puissent voir qu'elles font partie de la vie de tous les jours est toujours en cours d'acquisition pour eux, et on peut donc s'attendre à ce que ce genre de raisonnement plus approfondi commence à apparaître en CE1.

En ce qui concerne l'analyse des élèves de la classe CapMaths, en voyant qu'ils restent dans une simple description de l'image, on peut en déduire qu'il n'est pas facile pour les élèves de faire naturellement du lien entre les mathématiques et des situations concrètes si cela n'a pas fait l'objet d'un apprentissage. Le simple fait de suivre un enseignement en mathématiques, aussi intéressant soit-il, ne semble pas suffire si cela n'est pas spécifiquement abordé. Et ce sur la durée, car il ne faut pas oublier que la répétition est l'une des caractéristiques les plus importantes pour

favoriser l'encodage et ainsi la mémorisation. Cependant, je pense qu'il serait intéressant d'observer les réponses qu'auraient pu apporter les élèves de la classe CapMaths si l'image avait été travaillée sur plusieurs temps différents, avec des questions de plus en plus précises afin de les guider dans les attentes que j'avais. Cela aurait très bien pu être le fait de leur demander de m'expliquer plus en détail ce que représentait la scène, de rebondir sur les remarques qu'ils avaient faites pour voir ce qu'on pouvait dire de plus dessus ou encore de s'attarder plus longuement sur des parties précises de l'image comme la table et tout ce qui s'y trouve. Les questions auraient donc été plus dirigées et leurs réponses n'auraient pas eu la même valeur que celle qu'elles ont maintenant, dans le sens où je n'aurais pas pu observer l'importance du travail à réaliser avec les élèves sur le concret, mais il aurait été très intéressant de revenir dans la classe pour continuer les interventions sur l'image.

On peut donc voir que le fait de faire des liens mathématiques avec le réel ne s'acquière pas en abordant seulement les différentes notions présentes dans cette matière. C'est quelque chose qui s'apprend, comme c'est le cas avec la méthode de Singapour qui prend le temps de travailler en partant de choses concrètes pour ensuite aller progressivement vers l'abstrait et donc les notions mathématiques. On apprend ainsi aux élèves que les mathématiques peuvent être utilisées dans n'importe quelle situation.

VI. Discussion des résultats obtenus : les situations problèmes

1. Les observations faites lors des passations

Lors de la résolution des problèmes dans la classe où le manuel CapMaths est utilisé par l'enseignante pour enseigner les mathématiques aux élèves, j'ai pu remarquer qu'une très grande majorité d'entre eux comptait sur leurs doigts dès la première lecture de l'énoncé que je faisais. Après en avoir discuté avec l'enseignante référente, elle m'a expliqué que c'était une stratégie qu'ils avaient vue ensemble au début de

l'année et qu'elle avait fait le choix de garder tout au long des apprentissages. Les élèves sont par conséquent habitués à travailler de cette façon et ont automatisé cette manière de calculer. Dans la classe Singapour, au contraire, je n'ai vu aucun élève résoudre les problèmes en comptant sur leurs doigts. Ici aussi, j'en ai parlé quelques temps après avec l'enseignante qui m'a dit avoir travaillé cette stratégie en début d'année mais que de son côté, elle a fait le choix de ne plus l'autoriser peu à peu au cours de l'année afin de favoriser le calcul mental. De plus, la façon dont la méthode de Singapour amène le calcul est faite de telle manière que les élèves doivent connaître par cœur les différentes décompositions des nombres afin de pouvoir remplir les schémas de lien favorisés par la méthode :

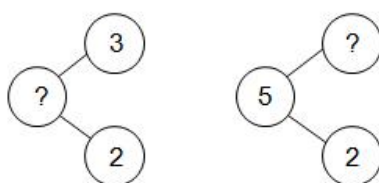


Fig. 16 : Le schéma de lien avec les parties et le tout

De même, je me suis rendue compte que les élèves de la classe CapMaths disposaient de set de tables où figurait la bande numérique, et je ne m'en suis aperçue que trop tard, lorsque j'ai vu un élève regarder sur le sien. Je ne sais pas si beaucoup d'élèves ont eu recours à la même aide, mais cela me pose problème puisque les deux classes n'ont pas tout à fait passé les résolutions de problèmes dans les mêmes conditions. Toutefois, je pense que cette aide n'a joué qu'un rôle mineur dans leurs réponses puisque comme je l'ai dit, la grande majorité d'entre eux recouraient directement à leurs doigts pour compter.

Toujours avec cette même classe, je pu observer durant les deux passations que la majorité, une fois encore, se contentait de répondre aux problèmes en donnant seulement la phrase réponse avec le résultat. Une fois le problème lu avec eux et le début de la phrase réponse écrite au tableau, les élèves commençaient directement à recopier celle-ci puis à la compléter avec le résultat qu'ils avaient trouvé, avant de juger la résolution terminée. En passant dans les rangs, j'ai donc sans arrêt, pour chaque exercice, rappelé qu'il manquait le schéma explicatif et le calcul. Ce dernier était ensuite rajouté, mais le schéma quant à lui a posé beaucoup de problèmes et il n'apparaît donc pas souvent sur les feuilles des élèves. Les difficultés de réalisation

des schémas sera repris dans la sous-partie suivante, mais l'enseignante a confirmé que celui-ci a toujours posé problème durant l'année. J'ai pris cette décision d'intervenir à chaque fois qu'il manquait les opérations et les schémas afin d'avoir un retour sur la réflexion des élèves et notamment pour avoir une idée de la manière dont ils s'y prenaient pour résoudre les problèmes. Cela m'a surtout permis de me rendre compte que quelques uns ne savaient pas retranscrire leurs résultats au travers des calculs correspondant (*annexe 9 p.59*). Sur les réponses de ces deux élèves, on peut voir par exemple qu'ils ont bien trouvé les bons résultats en comptant sur leurs doigts, mais que les termes présents dans le calcul ne correspondent pas aux nombres présents dans l'énoncé alors que l'opération donne bien le résultats attendu. Ici, je pense que les élèves se sont simplement demandé comment on pouvait obtenir 9 et 38, puisque c'était les résultats qu'ils avaient trouvés, sans faire de lien avec l'énoncé. Cette décision que j'ai prise d'intervenir pour avoir les calculs me semblait donc judicieuse pour ce critère d'analyse, mais après réflexion je me rends compte qu'elle me pose problème car je n'ai aucune idée du nombre exact d'élèves qui se contentaient seulement de répondre aux problèmes par la phrase réponse, or cela aurait été intéressant à prendre en compte afin d'avoir un retour et ainsi de se rendre compte si la proportion représentait ou non la majorité des élèves. Toutefois, comme j'ai pu observer cette façon de répondre sur beaucoup de feuilles, je pense qu'il serait très intéressant de chercher à savoir d'où vient cette habitude à oublier le calcul, et surtout à ne pas penser à la faire figurer alors qu'il a pourtant été travaillé dans le protocole de réponse abordé par l'enseignante. Est-ce que cela pourrait être dû au fait que les élèves comptent sur leurs doigts ?

2 . L'analyse des protocoles de réponse

Comme on pouvait s'y attendre du fait que les enseignantes ont utilisé deux méthodes différentes pour enseigner les mathématiques à leurs élèves, on peut très nettement observer deux protocoles de réponse différents sur les feuilles de résolution de problèmes entre les deux classes.

La classe Singapour :

Avec la méthode de Singapour, les élèves ont appris à résoudre un problème en quatre étapes :

- réaliser un schéma expliquant le problème
- compléter le schéma de lien avec les nombres de l'énoncé et le point d'interrogation pour savoir ce que l'on cherche
- écrire la phrase mathématique
- rédiger la phrase réponse

Durant l'apprentissage de ce protocole de réponse, l'enseignante a fait le choix pédagogique de garder le point d'interrogation - soit l'inconnue - à chaque étape, jusqu'à la fin, ce qu'on peut très nettement observer dans beaucoup de copies. En faisant ce choix, elle m'a expliqué qu'elle voulait les aider pour qu'ils ne se trompent pas lorsqu'il fallait écrire le calcul en inversant les termes et en se retrouvant par exemple avec l'une des parties données par l'énoncé à la place de l'inconnue qu'ils devaient trouver. Cependant, pendant les passations, nous nous sommes toutes les deux rendues compte que les élèves ne pensaient pas toujours à faire apparaître le résultat qu'ils venaient de calculer à cause de ce point d'interrogation (*annexe 10 p.60*). Après un échange avec elle, nous sommes toutes les deux arrivées à la conclusion que cette aide était en fin de compte peut-être plus une gêne pour eux et qu'il serait sûrement intéressant de garder ce point d'interrogation au cours de l'apprentissage mais sur un temps peut-être plus court.

De manière générale, on peut remarquer que le protocole de réponse semble compris par tous les élèves et que chacun l'utilise, bien que la première étape - à savoir celle du schéma - n'est pas toujours présente. Toutefois, en passant dans les rangs pendant les passations, j'ai pu me rendre compte que pour une minorité, notamment une élève en particulier, le schéma de lien posait des difficultés pour les problèmes 5 et 6 où il fallait faire des soustractions. En lui demandant quel résultat elle trouvait, elle n'éprouvait aucune difficulté à me le donner, mais elle bloquait toutefois sur le schéma de lien. Je lui ai donc dit d'abandonner ce dernier et de me donner le résultats dans la phrase réponse, puisqu'elle l'avait trouvé, et que cela n'était pas grave. Le schéma de lien étant là pour les aider à écrire le calcul, il n'est pas indispensable dès lors qu'il pose problème. Cependant, comme je lui ai dit d'écrire seulement la phrase réponse, elle n'a pas fait apparaître les calculs, et je ne sais donc pas si c'est à cause de ce que je lui ai dit ou si c'est parce qu'elle n'arrivait pas à l'écrire. Je pense toutefois que c'est

sûrement à cause de mon intervention puisqu'elle n'a eu aucune difficulté à m'expliquer comment elle s'y était prise pour trouver les deux résultats.

Si les schémas de lien peuvent poser problèmes pour quelques élèves, d'autres au contraire ont réussi à se les approprier et les modifier suivant les énoncés, comme ça a été le cas pour l'un des élèves pour les problèmes 7 et 8 où il nécessitait de faire apparaître trois termes dans le calcul (*annexe 11 p.62*).

La classe CapMaths :

Avec la méthode présente dans le manuel CapMaths, l'enseignante a travaillé la résolution de problèmes simples à l'oral avec ses élèves de la manière suivante sur l'ardoise :

- d'un côté le dessin et de l'autre le résultat
- analyse des réponses pour savoir si les dessins réalisés sont pertinents et si on a bien le résultat attendu
- trace écrite sur des affiches

Une deuxième étape a ensuite été abordée sur le même principe pour introduire les opérations avec les signes au travers de situations orales une fois encore. Elle utilisait des moyens mnémotechniques tels que : "*j'ajoute donc j'avance sur la file numérique*" ; "*j'enlève donc je recule sur la file numérique*".

Malgré ce travail effectué autour de la schématisation du problème, on peut remarquer sur les feuilles rendues par les élèves que les schémas se font rares dans leurs réponses et qu'il leur est difficile de les faire apparaître, aussi bien d'eux-mêmes qu'en leur faisant remarquer.

3 . Ce qu'on peut déduire des graphiques

De manière générale, lorsqu'on prend en compte le présence du calcul attendu ainsi que du résultat pour compter bonnes les réponses des élèves, on peut voir une tendance pour ceux de la classe CapMaths à mieux réussir à résoudre les problèmes (CM $\bar{x} = 0,76$; S $\bar{x} = 0,66$). Toutefois, la compréhension de l'énoncé peut s'exprimer de différentes manières d'un élève à l'autre et cela s'observe dans certaines copies. En effet, que cela concerne les réponses des élèves de la classe Singapour et ceux de la classe CapMaths, j'ai pu me rendre compte lors de la correction des problèmes

que certains donnaient le bon résultat alors que leur calcul n'était pas celui attendu, ou qu'à l'inverse ils écrivaient le calcul attendu avec les termes présents dans l'énoncé mais résolvaient mal l'opération et par conséquent ne trouvaient pas le bon résultat. On prenant en compte ces deux critères de compréhension et en prenant la décision de compter bonne la réponse si au moins l'un des deux étaient présents, on peut cette fois observer que les différences de moyennes entre les deux classes ne sont plus si différentes que ça (CM $\bar{x} = 0,87$; S $\bar{x} = 0,84$). De ce fait, j'ai donc pris la décision d'analyser séparément les résultats donnés par les élèves et les calculs afin de voir si l'un des deux critères ressortait plus que l'autre dans les réponses des élèves, ce qui n'a pas été le cas. Quelle que soit la difficulté des problèmes, aucun impact de celle-ci sur la compréhension des élèves ne semble se dégager, et ce pour les deux classes. Cependant, on peut remarquer que lorsque les différences sont assez importantes entre les moyennes des résultats attendus et celles des calculs attendus, ces dernières sont bien plus élevées. Il est donc intéressant d'analyser les réponses des élèves afin de comprendre pourquoi les résultats semblent être aussi difficiles à trouver pour ces problèmes.

La classe Singapour :

Au problème 2 (S.c $\bar{x} = 0,96$; S.r $\bar{x} = 0,80$), une différence de 0,16 points s'observe entre les deux critères de compréhension. Ici, les élèves semblent rencontrer des difficultés pour additionner "7+2" et font simplement des erreurs de calcul (*annexe 12 p.63*). Cependant, du fait que les passations pour cette classe ce sont faites le mardi matin après le retour d'un week-end de trois jours, on peut se demander si les élèves ont simplement rencontré des difficultés pour rentrer dans l'activité, comme ça a été le cas pour le problème 1 qui a dû être repris avec eux.

Au problème 4 (S.c $\bar{x} = 1,00$; S.r $\bar{x} = 0,76$), une différence plus importante que la précédente (0,24 points) entre les deux moyennes est parfaitement visible. Dans ce problème, les élèves devaient calculer "50+10" et donc de ce fait créer une nouvelle dizaine. Pour certains, le fait de créer cette nouvelle dizaine semble avoir posé problème car on obtient 51 ou 61 au résultat attendu au lieu de 60 (*annexe 13 p.64*). Pour d'autres, on se retrouve avec un résultat égal à 510 (*annexe 14 p.65*). Cette erreur peut certainement s'expliquer par la leçon que l'enseignante était actuellement en train de faire. Effectivement, lorsque je suis intervenue dans la classe, les élèves

avaient commencé à aborder la famille des 70 la semaine précédente et je pense qu'ils ont fait un lien entre les situations problèmes que je leur proposais et ce qu'ils étaient actuellement en train de voir, car lorsque j'ai demandé à un élève de lire son résultat il m'a alors dit "*cinquante dix*". Je pense ici que ces deux élèves n'ont pas réussi à prendre du recul entre la leçon qu'ils commençaient à aborder et les situations problèmes qui leur demandaient de faire appel à leurs connaissances antérieures.

Au problème 8 (S.r $\bar{x} = 0,64$; S.c $\bar{x} = 0,44$), une différence de 0,20 points est ici observée entre les moyennes des deux critères de compréhension en faveur cette fois du résultat. Au travers des réponses des élèves on peut remarquer que le schéma de lien semble poser problème. Pour certains, seule la première étape du calcul est réalisée avant de donner la réponse au problème. Cette dernière est d'ailleurs différente d'un élève à l'autre (*annexe 15 p.66*) : pour certains le résultat est celui attendu alors qu'ils n'ont écrit que la première étape du calcul ce qui montre bien que le problème est compris et qu'ils savent le résoudre, et pour d'autres le résultat correspond à la première étape du calcul qu'ils ont fait. Cela démontre très bien que le schéma de lien ne semble pas adapté pour des problèmes à trois termes comme c'est le cas des problèmes 7 et 8. Je pense que cela peut venir du fait que les élèves ne sont habitués pour l'instant à utiliser ce schéma de lien que pour des problèmes avec deux parties. D'ailleurs, la configuration du schéma en elle-même ne laisse pas la place à un troisième terme puisqu'on peut seulement séparer le tout en deux parties comme on a pu le voir sur la figure 16. Cependant, les problèmes que j'ai proposés dans les deux dernières feuilles correspondent aux problèmes jugés plus difficiles car je sais qu'ils ne comportent pas des notions abordées en CP ou alors qu'elles sont tout juste en cours d'apprentissage au moment où j'interviens dans les classes. Justement, j'ai fait ce choix afin de voir comment les élèves s'adaptaient à des situations plus difficiles et peut-être encore jamais rencontrées d'une classe à l'autre. On peut donc s'attendre à ce que ce schéma de lien soit éventuellement adapté ou qu'il soit remplacé par la suite par une autre représentation comme par exemple celle en barres vue à la figure 5.

Au problème 9 (S.c $\bar{x} = 0,96$; S.r $\bar{x} = 0,64$), on peut observer la différence la plus importante avec un écart de 0,32 points. Pour presque tous les élèves, le calcul semble être très bien rédigé, mais pour un peu plus de la moitié d'entre eux le résultat ne correspond pas (*annexe 16 p.68*). Cela peut facilement s'expliquer par le fait que le calcul attendu est une simple addition à deux termes, il est donc normal, à la vue des

résultats obtenus pour les problèmes faciles et difficiles, que les élèves réussissent à comprendre le calcul qu'ils vont devoir faire pour répondre au problème. Toutefois, comme ils n'ont pas encore appris à résoudre une addition avec des nombres supérieurs à dix sans la présence d'une dizaine pleine, certains rencontrent beaucoup de difficultés à résoudre l'opération. Je pensais observer ce même genre de différence dans la classe CapMaths également, toutefois ce n'est pas le cas puisque les élèves ont de très bonnes performances à ce problème aussi bien pour écrire le calcul que pour donner le résultat (CM.r $\bar{x} = 0,96$; CM.c $\bar{x} = 0,92$). Je me suis alors rendu compte que j'avais mal compris l'avancement de l'enseignante puisque les élèves de cette classe avaient déjà travaillé sur ce type de résolution. On peut donc très nettement voir ici que les progressions des deux méthodes d'apprentissage ne sont pas les mêmes et que la classe Singapour avance plus lentement. En effet, au moment des passations, la classe CapMaths était plus en avance sur la numération orale et le calcul des grands nombres.

La classe CapMaths :

Au problème 6 (CM.c $\bar{x} = 0,92$; CM.r $\bar{x} = 0,81$), une légère différence de 0,11 points s'observe pour cette classe, toutefois aucun problème de compréhension ne semble rentrer en jeu car on regardant les feuilles des élèves, on remarque que cette différence s'obtient à cause de simples erreurs de calcul (*annexe 17 p.69*).

Au problème 7 (CM.c $\bar{x} = 0,73$; CM.r $\bar{x} = 0,62$), on peut ici aussi observer une légère différence de 0,11 points qui semble être dû à la complexité du problème. En effet, dans les deux classes, les élèves ont rencontré des difficultés pour poser ou résoudre le calcul. On peut donc voir qu'une opération à trois termes qui combine à la fois une addition et une soustraction demande une réflexion plus importante. Et d'un point de vue général, le schéma explicatif du problème ne semble pas être une aide à la compréhension de celui-ci. Pour les élèves de cette classe, beaucoup vont faire des erreurs de calcul alors que le problème semble être compris (*annexe 18 p.70*).

4. Ce qui serait intéressant de faire maintenant

En voyant les réponses données par les élèves de la classe Singapour à l'analyse d'image et le fait qu'ils réussissent mieux à comprendre le problème 10 où il leur est demandé indirectement de trier les informations pertinentes des autres pour répondre

à la question ($S \bar{x} = 0,68$; $CM \bar{x} = 0,38$), on peut observer que la méthode de Singapour semble effectivement développer chez les élèves un esprit critique. Ces résultats peuvent s'expliquer par le fait que la méthode s'appuie sur des situations concrètes, avec des représentations diverses et que les élèves sont donc habitués à catégoriser les informations. Il serait intéressant de voir exactement si cet esprit d'analyse se dégage bel et bien au travers de situations plus variées.

De même, il serait possible de jouer sur d'autres compétences que celles que j'ai choisies de faire apparaître dans les situations problèmes. En effet, pour un souci de faisabilité, j'ai dû faire des choix et donc mettre de côté des variables qui auraient pu être intéressantes à analyser, comme par exemple proposer aux élèves des problèmes où il leur fallait chercher l'une des deux parties du calcul plutôt que l'état final comme ça a été le cas dans l'ensemble de ceux que j'ai fait. De plus, il est important de prendre en compte dans cette discussion que les deux classes de CP n'ont été comparées que sur un seul champ des mathématiques, à savoir la résolution de problèmes numériques, et que ces dernières sont très vastes. Il serait donc intéressant de pouvoir observer les réponses des deux classes dans d'autres apprentissages, comme par exemple celui de la géométrie. Il est aussi important de noter que dans cette recherche, la classe travaillant avec l'aide de la méthode de Singapour n'a été comparée qu'à une seule autre méthode et que les résultats auraient pu être différents avec une autre, d'autant que seulement deux classes ont été observées, ce qui ne représente pas un effectif assez important pour avoir un réel retour sur les résultats obtenus et donc tirer des conclusions pouvant se rapporter à la population.

Avant de travailler avec la méthode de Singapour depuis le début de l'année, l'enseignante travaillait avec le manuel CapMaths et de ce fait, il m'a semblé intéressant de recueillir son avis et les observations qu'elle avait pu faire entre les deux méthodes afin d'avoir un retour et une comparaison sur une durée plus conséquente que seulement quatre matinées sur une semaine comme ça a été le cas de mon côté. Par le biais de cet entretien (*annexe 19 p.72*), on peut remarquer que l'enseignante a pu se rendre compte que les élèves font bien plus de liens entre des situations concrètes et les mathématiques. Par exemple, lors d'un goûter d'anniversaire en fin de période une, l'un des élèves a remarqué de lui-même qu'il y

avait plus de verres d'un côté que de l'autre sur la table. Elle les a aussi trouvés plus motivés pour travailler durant les apprentissages. En ce qui concerne l'application de la méthode et des choses qu'elle juge intéressantes pédagogiquement, les points centraux développés dans le cadre théorique ressortent, à savoir le fait de donner du sens aux mathématiques en partant de situations concrètes, le fait qu'ils puissent comprendre que les nombres ont plusieurs représentations et qu'ils puissent se créer la leur, le fait de travailler avec un matériel très varié, le fait de partir d'un schéma de lien pour construire ensuite les opérations ou encore le fait d'aborder différentes situations pour arriver à une même conclusion. Elle souligne aussi l'intérêt des jeux mathématiques pour réinvestir ce que les élèves apprennent et précise que ce principe de jeux est aussi présent dans le manuel CapMaths sous une forme différente. Cependant, elle trouve la progression beaucoup trop lente, ce qui l'a obligée à s'adapter en conséquence en mettant parfois de côté la méthode d'apprentissage pour avancer. Elle regrette aussi beaucoup ce que la méthode propose pour la partie géométrie, grandeur et mesure qu'elle trouve assez pauvre, bien que le repérage dans l'espace soit lui très intéressant à travailler avec les élèves. Une dernière remarque que je vais prendre le temps de détailler ici concerne notre numération orale où elle se rend compte que la méthode n'est peut-être pas si bien adaptée que ça, notamment lorsqu'il faut aborder les familles du 70, du 80 et du 90. Elle pense, de ce fait, que la Belgique ne doit sûrement pas rencontrer les difficultés auxquelles elle fait face puisque leur système de numération orale n'est pas le même que nous (septante, octante et nonante). Il serait donc intéressant de regarder si cette méthode ne pourrait pas être encore mieux adaptée à notre système éducatif.

Personnellement, je pense qu'il serait très intéressant de mettre en place cette recherche en fin de CE1 ou en CE2 car d'autres notions auront été abordées et que celles vues en CP, aussi bien dans la classe Singapour que CapMaths, auront normalement été acquises par les élèves. Peut-être que mon intervention dans les deux classes s'est faite trop tôt.

Conclusion

Dans ce travail de recherche, j'ai voulu savoir si la méthode de Singapour permettait une meilleure compréhension chez les élèves que celle utilisée dans le manuel CapMaths. Afin de répondre à cette question, j'ai proposé aux élèves des deux classes une analyse d'image et des résolutions de problèmes avec une difficulté croissante.

De manière générale, lorsqu'on prenait en compte la présence du résultat attendu ou celle du calcul comme réponse juste, on a pu observer au travers des situations problèmes que ces dernières semblaient bien comprises par les élèves des deux classes. En revanche, lorsqu'il était question de donner à la fois le calcul et le résultat attendu, alors les élèves de la classe CapMaths semblaient plus performants.

En s'attardant sur la difficulté des exercices, on a pu remarquer que celle-ci n'avait aucun effet notable sur la réussite et la compréhension des problèmes faciles et difficiles. Les élèves de la classe Singapour réussissaient donc tout aussi bien que ceux de la classe CapMaths. Cependant, on a pu relever de fortes différences en ce qui concerne les moyennes des problèmes plus difficiles, nous amenant à nous questionner sur la pertinence des schémas de lien présent dans le protocole de réponse de la méthode de Singapour pour poser et résoudre un problème à trois termes. Pour les deux problèmes nécessitant ce type de calcul, la majorité des élèves de la classe CapMaths semble s'être bien adaptée à la difficulté qu'ils entraînaient.

Les résultats ne nous permettent donc pas de valider ou d'infirmer l'hypothèse selon laquelle la méthode de Singapour permet une meilleure compréhension chez les élèves que la méthode utilisée par le manuel CapMaths, cependant, les réponses des deux classes obtenues à l'analyse d'image et les moyennes observées au problème 10 où les élèves devaient trier les informations afin de ne garder seulement que celles pertinentes pour répondre à la question ont révélé l'acquisition d'un esprit critique chez les élèves de la classe Singapour qui semblent arriver plus facilement à faire du lien entre les informations et ainsi à les utiliser.

Pour conclure, il est important de souligner que les manuels qui sont mis à la disposition des enseignants ne sont là qu'en tant qu'aide pédagogique et qu'il est nécessaire pour tout professionnel de l'éducation de remettre en question ce qu'on lui propose et de ne surtout pas appliquer sans critiquer ou réfléchir les outils que sont ces manuels. Comme on a pu le voir dans les recherches théoriques, beaucoup d'études montrent des résultats sur l'apprentissage très intéressants à prendre en compte dans la mise en place des enseignements, et les quelques travaux cités ne sont qu'une petite partie de toutes les recherches qui ont été faites jusqu'à maintenant. Comme ça a été le cas par exemple lors de la création de la méthode de Singapour, il est important de se tenir au courant des nouvelles recherches réalisées et de prendre en compte ce qu'elles démontrent dans nos enseignements.

Bibliographie

Bibliographie

Lee, P. Y. et Lee, N. H. (2016). *Méthode de Singapour : enseigner les mathématiques au primaire*. Paris : La Librairie des écoles.

Barth, B. M. (1985). Jérôme Bruner et l'innovation pédagogique. *Communication et langages*, 66, 46-58. <https://doi.org/10.3406/colan.1985.3656>

Eustache, F. et Guillery-Girard, B. (2016). *La neuroéducation : la mémoire au coeur des apprentissages*. Paris : Odile Jacob.

Abgrall, J. P. (2012). *Stimuler la mémoire et la motivation des élèves : une méthode pour mieux apprendre*. Paris : ESF éditeur.

Lieury, A. (2012). *Mémoire et réussite scolaire*. Paris : Dunod.

Cerquetti-Aberkane, F. (2012). *Enseigner les mathématiques à l'école élémentaire*. Paris : Hachette éducation.

Hors-série Le Point (2017). *Maths, la méthode de Singapour*.

Ermel (2002). *Apprentissages numériques et résolution de problèmes (CP)*. Paris : Hatier.

Sitographie

OCDE (2018), Compétences en mathématiques (PISA) (indicateur). doi: 10.1787/6d1f74ca-fr (Consulté le 20 mai 2018)

Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Foy, P., & Hooper, M. (2016). *TIMSS 2015 International Results in Mathematics*. Retrieved from Boston College, TIMSS & PIRLS International Study Center website: <http://timssandpirls.bc.edu/timss2015/international-results/> (Consulté le 20 mai 2018)

CNESCO. (s.d.). Consulté le mai 23, 2018, sur Conseil national d'évaluation du système scolaire: <http://www.cnesco.fr/fr/numeration/>

Annexes

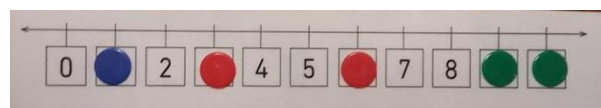
Annexe 1 : matériel de la méthode Singapour (quelques exemples)



source : <https://www.bloghoptoys.fr/maths-on-manipule-methode-de-singapour>

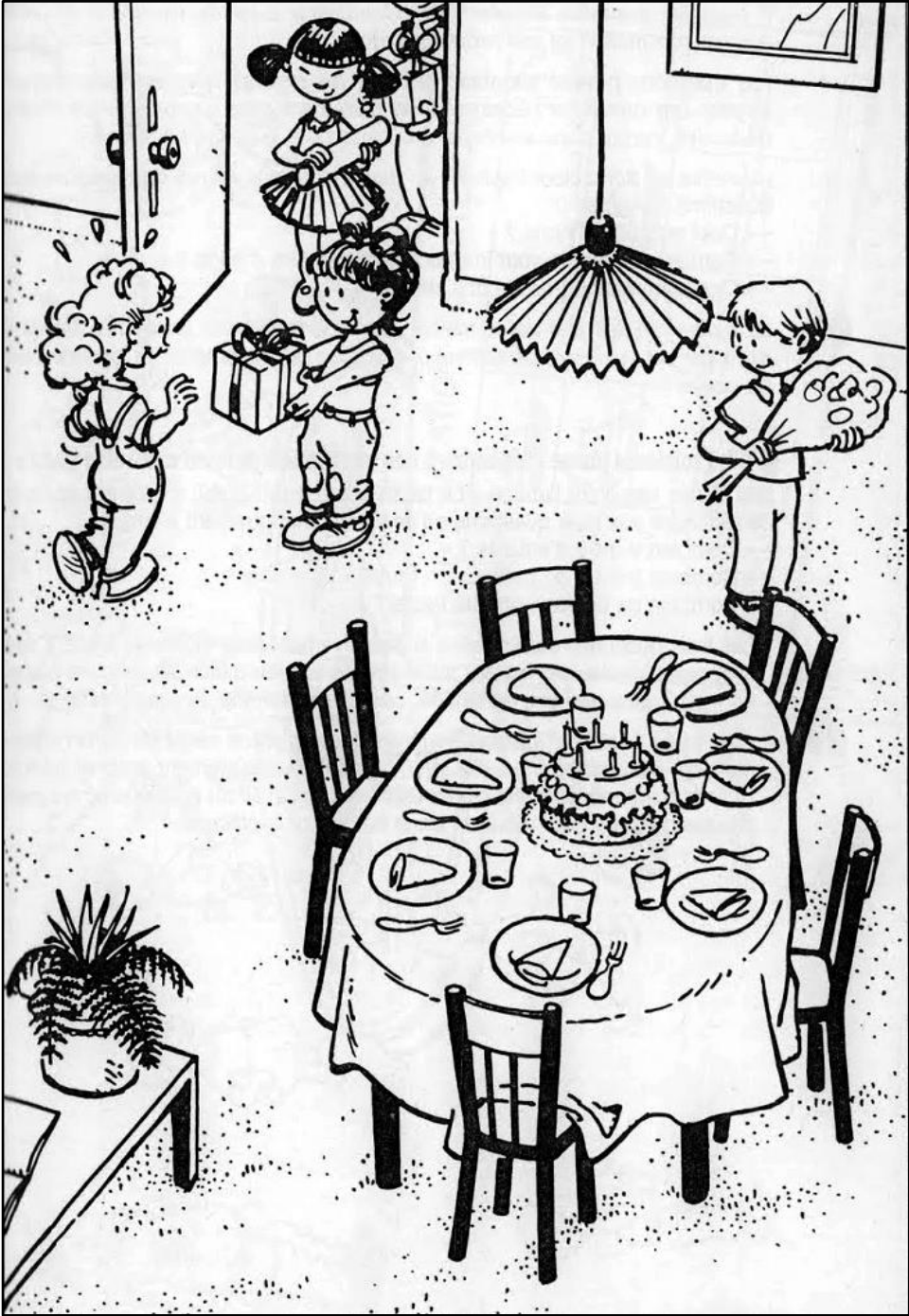


boite de dix













bande numérique pour jeux mathématiques

Annexe 2 : Image présentée (ERMEL)



LEGENDE DES SITUATIONS PROBLEMES

 : problème 1	 : problème 4	 : problème 7	 : problème 9
 : problème 2	 : problème 5	 : problème 8	 : problème 10
 : problème 3	 : problème 6		

Annexe 3 : Feuille de problèmes 1

Prénom : _____

Date : _____

Evaluation problèmes



Combien de jetons la boîte contient-elle ?





Léa a cueilli 7 marguerites et 2 roses.

Combien a-t-elle cueilli de fleurs ?





Au départ, il y a 30 jetons dans la boîte.
Tom en ajoute 8.

Combien de jetons la boîte contient-elle maintenant ?



Annexe 4 : Feuille de problèmes 2

Prénom : _____

Date : _____

Evaluation problèmes



Léo va coller 50 images dans un album photo et Lisa va en coller 10.

Combien d'images seront collées dans l'album ?





Au départ, il y a 9 jetons dans la boîte.
Tom en enlève 5.

Combien de jetons la boîte contient-elle maintenant ?





Ce matin, Théo est parti à l'école avec 10 billes. Il en a perdu 7 sur le chemin.

Combien de billes a Théo en arrivant à l'école ?



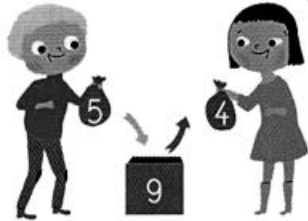
Annexe 5 : Feuille de problèmes 3

Prénom : _____

Date : _____

Evaluation problèmes

1



Au départ, cette boîte contient 9 jetons.
Wassim ajoute 5 jetons, puis moi j'en enlève 4.

Combien de jetons la boîte contient-elle maintenant ?

2



Au départ, cette boîte contient 3 jetons.
Marc ajoute 7 jetons et moi 3.

Combien de jetons la boîte contient-elle maintenant ?

Annexe 6 : Feuille de problèmes 4

Prénom : _____

Date : _____

Evaluation problèmes

3



Les 25 élèves du CP et les 24 élèves du CE1 participent au carnaval de fin d'année.

Combien d'enfants participent à ce carnaval ?






4

Rémi a 5 euros, Nabil a 4 billes, Lisa a 3 euros et Jade a 7 ans.

Combien d'euros ont-ils en tout ?

Annexe 7 : Tableau récapitulatif des réponses codifiées pour chaque élève

LEGENDE REPONSES SITUATIONS PROBLEMES

1 : c'est la réponse attendue (le bon calcul et le bon résultat)	 : le schéma de lien semble poser problème
1 : c'est le résultat attendu	 : c'est le calcul attendu
0 : ce n'est pas le résultat attendu	 : ce n'est pas le calcul attendu
	 : stratégie intéressante
	 : absence de résultat ou de calcul

		EXERCICES									
		FACILES		DIFFICILES			PLUS DIFFICILES				
Sujet	Sexe	3	5	2	4	6	7	8	9	10	
SINGAPOUR	1	G	1	1	0	1	1	0	1	1	1
	2	F	1	1	1	0	1	0	0	0	0
	3	F	0	1	0	0	0	0	0	0	1
	4	G	1	0	0	1	1	0	1	1	1
	5	G	1	1	0	1	1	0	1	1	1
	6	F	1	0	1	0	0	0	0	0	1
	7	G	1	0	1	1	1	0	1	1	0
	8	G	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	9	F	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	10	F	1	1	1	0	1	1	1	1	0
	11	G	1	1	1	1	1	0	0	1	1
	12	F	1	1	0	1	1	1	1	1	1
	13	F	1	1	1	1	1	0	1	0	0
	14	F	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	15	G	1	1	1	0	0	0	0	0	0
	16	G	1	1	1	1	1	0	0	0	0
	17	F	1	1	1	1	1	0	1	1	1
	18	F	1	1	1	1	1	0	0	0	0
	19	F	1	1	1	0	1	0	1	1	0
	20	G	1	0	1	1	0	0	1	1	1


	21	G	1	1	1	1	1	1	0	1	1
	22	F	1	1	1	1	1	0	1	0	1
	23	F	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	24	G	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	25	F	1	1	1	1	1	0	0	0	0
Total réponses			0,96	0,72	0,80	0,76	0,72	0,28	0,44	0,64	0,64
Total résultats	25	11G/14F	0,96	0,84	0,80	0,76	0,84	0,32	0,64	0,64	0,64
Total calculs			1	0,80	0,96	1	0,80	0,36	0,44	0,96	0,68
CAPMATHS	26	F	1	1	1	1	1	1	1	1	0
	27	F	1	1	1	1	1	0	1	1	0
	28	F	1	1	1	1	1	1	1	1	0
	29	F	1	1	1	1	1	1	1	1	0
	30	G	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	31	G	0	1	1	1	0	0	1	0	1
	32	F	1	1	1	1	1	0	1	1	0
	33	F	1	1	1	1	1	0	1	1	1
	34	F	1	1	1	1	1	1	1	1	0
	35	G	1	0	1	1	1	1	1	1	1
	36	F	1	0	1	1	1	0	1	1	0
	37	G	1	1	1	0	1	0	1	1	0
	38	F	1	1	1	1	1	0	1	1	0
	39	F	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	40	F	1	1	1	1	1	1	1	1	0
	41	G	1	1	1	1	1	1	1	1	0
	42	F	1	1	1	1	1	1	1	1	0
	43	F	1	0	1	1	0	0	1	1	0
	44	G	1	1	1	1	0	1	1	1	0
45	F	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
46	G	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
47	F	1	1	1	1	1	1	1	1	1	

	48	G	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	49	G	0	0	0	1	0	0	1	1	0
	50	F	0	1	0	1	0	1	1	1	0
	51	G	1	0	1	0	1	0	0	1	1
Total réponses			0,88	0,73	0,85	0,88	0,77	0,62	0,88	0,88	0,35
Total résultats	26	10G/16F	0,88	0,81	0,92	0,92	0,81	0,62	0,96	0,96	0,38
Total calculs			0,92	0,85	0,88	0,96	0,92	0,73	0,92	0,92	0,35

Annexe 8 : Image proposée par le manuel "Méthode de Singapour"




Annexe 9 : Calcul n'ayant aucun rapport avec l'énoncé (classe CapMaths)




Léa a cueilli 7 marguerites et 2 roses.

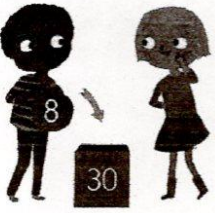
Combien a-t-elle cueilli de fleurs ?



$8 + 7 = 15$ ✗


elle a cueilli 9 fleurs.





Au départ, il y a 30 jetons dans la boîte. Tom en ajoute 8.


Combien de jetons la boîte contient-elle maintenant ?



$9 + 49 = 58$ ✗


la boîte contient 30 jetons maintenant

✗ 1



Léa a cueilli 7 marguerites et 2 roses.


Combien a-t-elle cueilli de fleurs ?



$7 + 0 = 7$ ✗

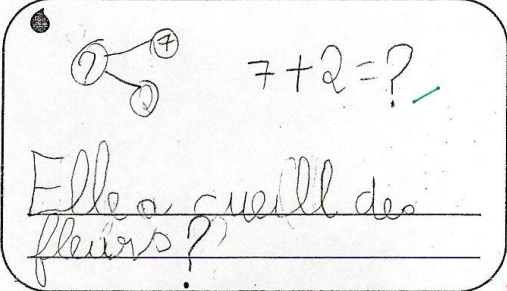
Elle a cueilli 9 fleurs

Annexe 10 : Présence des points d'interrogation dans les réponses (classe Singapour)




 Léa a cueilli 7 marguerites et 2 roses.

Combien a-t-elle cueilli de fleurs ?



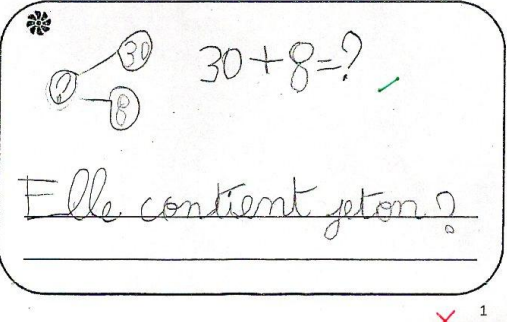
 Elle a cueilli des fleurs ?

X ?



 Au départ, il y a 30 jetons dans la boîte. Tom en ajoute 8.

Combien de jetons la boîte contient-elle maintenant ?



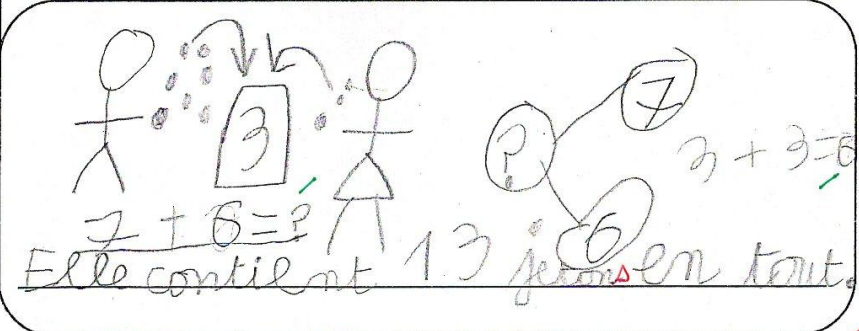
 Elle contient jeton ?

✓ 1 ?

2

 Au départ, cette boîte contient 3 jetons. Marc ajoute 7 jetons et moi 3.

Combien de jetons la boîte contient-elle maintenant ?



 Elle contient 13 jetons en tout.

✓

3



Léa a cueilli 7 marguerites et 2 roses.

Combien a-t-elle cueilli de fleurs ?



$7 + 2 = ?$

Elle a 7 marguerites et 2 roses



Léa a cueilli 7 marguerites et 2 roses.

Combien a-t-elle cueilli de fleurs ?



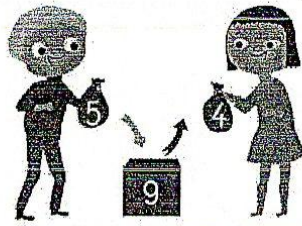
$2 + 7 = ?$

Elle a cueilli 9 fleurs
au tout

Annexe 11 : Adaptation du schéma de lien par un élève (classe Singapour)

1

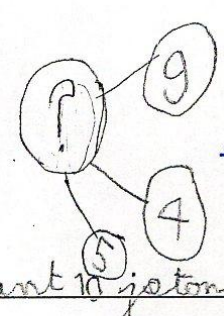
Au départ, cette boîte contient 9 jetons.
Wassim ajoute 5 jetons, puis moi j'en enlève 4.



Combien de jetons la boîte contient-elle maintenant ?

$9 + 5 - 4 = ?$

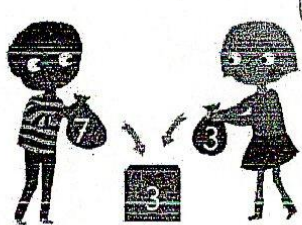
Elle contient maintenant 10 jetons.



!
 \Rightarrow s'approprié les schémas de lien.

2

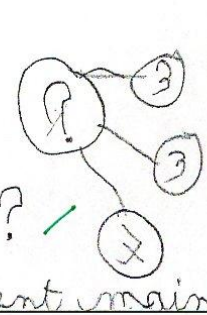
Au départ, cette boîte contient 3 jetons.
Marc ajoute 7 jetons et moi 3.



Combien de jetons la boîte contient-elle maintenant ?

$3 + 3 + 7 = ?$

La boîte contient maintenant 13 jeton.



!
 \Rightarrow idem.

Annexe 12 : Erreurs de calcul problème 2 (classe Singapour)



Léa a cueilli 7 marguerites et 2 roses.

Combien a-t-elle cueilli de fleurs ?

7 + 2 = ~~9~~ ^x a surement fait 7 - 2 = 9
il y a 7 fleurs en tout



Léa a cueilli 7 marguerites et 2 roses.

Combien a-t-elle cueilli de fleurs ?

2 + 7 = ~~9~~ ^x
Elle a cueilli 9 fleurs en tout.



Léa a cueilli 7 marguerites et 2 roses.

Combien a-t-elle cueilli de fleurs ?

7 + 2 = ~~9~~ ^x
Elle en a cueilli 9 en tout.

Annexe 13 : Erreurs (1) au problème 4 (classe Singapour)



Léo va coller 50 images dans un album photo et Lisa va en coller 10.

Combien d'images seront collées dans l'album ?




Léo va coller 50 images dans un album photo et Lisa va en coller 10.

Combien d'images seront collées dans l'album ?




Léo va coller 50 images dans un album photo et Lisa va en coller 10.

Combien d'images seront collées dans l'album ?




Annexe 14 : Erreurs (2) au problème 4 (classe Singapour)



Léo va coller 50 images dans un album photo et Lisa va en coller 10.

Combien d'images seront collées dans l'album ?

il y a ~~510~~ 10 images



Léo va coller 50 images dans un album photo et Lisa va en coller 10.

Combien d'images seront collées dans l'album ?

$50 + 10 = \cancel{510}$
60

il y a ~~510~~ 60 images

Annexe 15 : Erreurs au problème 8 (classe Singapour)

Résultat attendu :

2

Au départ, cette boîte contient 3 jetons.
Marc ajoute 7 jetons et moi 3.

Combien de jetons la boîte contient-elle maintenant ?

Handwritten solution:

Diagram showing a box with 3 tokens, a boy with 7 tokens, and a girl with 3 tokens.

$$3 + 7 = 10$$

manque $10 + 3 = 13$.

Elle contient 13 jetons maintenant.

2

Au départ, cette boîte contient 3 jetons.
Marc ajoute 7 jetons et moi 3.

Combien de jetons la boîte contient-elle maintenant ?

Handwritten solution:

Diagram showing a box with 3 tokens, a boy with 7 tokens, and a girl with 3 tokens.

$$3 + 7 = 13 \quad \times$$

$$3 + 3 + 7$$

Elle contient 13

2

Au départ, cette boîte contient 3 jetons.
Marc ajoute 7 jetons et moi 3.

Combien de jetons la boîte contient-elle maintenant ?

Handwritten solution:

Diagram showing a box with 3 tokens, a boy with 7 tokens, and a girl with 3 tokens.

$$7 + 3 = 10 \quad \times$$

Elle contient 13 jetons maintenant.

en tout

Seulement première étape du calcul :

2

Au départ, cette boîte contient 3 jetons.
Marc ajoute 7 jetons et moi 3.

Combien de jetons la boîte contient-elle maintenant ?

manque $10 + 3 = 13$

Elle contient en tout 10

✗ 3

2

Au départ, cette boîte contient 3 jetons.
Marc ajoute 7 jetons et moi 3.

Combien de jetons la boîte contient-elle maintenant ?

3 + 7 = 10
 manque $10 + 3 = 13$

maintenant elle contient 10 jetons

✗ 3

2

Au départ, cette boîte contient 3 jetons.
Marc ajoute 7 jetons et moi 3.

Combien de jetons la boîte contient-elle maintenant ?


3 + 7 = ? ✗

Elle contient 7 jetons 3 maintenant

✗ 3

Annexe 16 : Erreurs au problème 9 (classe Singapour)

3




Les 25 élèves du CP et les 24 élèves du CE1 participent au carnaval de fin d'année.

Combien d'enfants participent à ce carnaval ?

$$25 + 24 = 63$$


Il y a 63 enfants en tout

3




Les 25 élèves du CP et les 24 élèves du CE1 participent au carnaval de fin d'année.

Combien d'enfants participent à ce carnaval ?



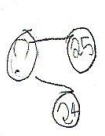
$$25 + 24 = 29$$

3



Les 25 élèves du CP et les 24 élèves du CE1 participent au carnaval de fin d'année.

Combien d'enfants participent à ce carnaval ?



$$25 + 24 = 30$$

Il y a 30 enfants

Annexe 17 : Erreurs au problème 6 (classe CapMaths)



Ce matin, Théo est parti à l'école avec 10 billes. Il en a perdu 7 sur le chemin.

Combien de billes a Théo en arrivant à l'école ?

10 - 7 = 5^x

En arrivant Théo a 5 billes

x 2



Ce matin, Théo est parti à l'école avec 10 billes. Il en a perdu 7 sur le chemin.

Combien de billes a Théo en arrivant à l'école ?

10 - 7 = 2^x

En arrivant Théo a 2 billes

x 2



Ce matin, Théo est parti à l'école avec 10 billes. Il en a perdu 7 sur le chemin.

Combien de billes a Théo en arrivant à l'école ?

10 - 7 = 40^x en arrivant

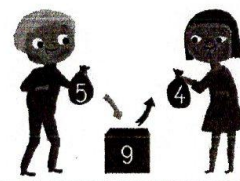
Théo a 40 billes.

x 2

Annexe 18 : Erreurs au problème 7 (classe CapMaths)

1

Au départ, cette boîte contient 9 jetons.
Wassim ajoute 5 jetons, puis moi j'en enlève 4.




Combien de jetons la boîte contient-elle maintenant ?

$9+5+4=15$ x

15 jetons maintenant

1

Au départ, cette boîte contient 9 jetons.
Wassim ajoute 5 jetons, puis moi j'en enlève 4.



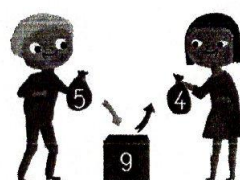
Combien de jetons la boîte contient-elle maintenant ?

$9+5-4=12$ x

la boîte contient 12 jetons maintenant

1

Au départ, cette boîte contient 9 jetons.
Wassim ajoute 5 jetons, puis moi j'en enlève 4.



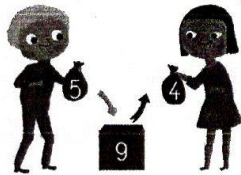
Combien de jetons la boîte contient-elle maintenant ?

erreur de calcul.

$9+5-4=9$ ✓

9 jetons maintenant

1



Au départ, cette boîte contient 9 jetons.
Wassim ajoute 5 jetons, puis moi j'en enlève 4.

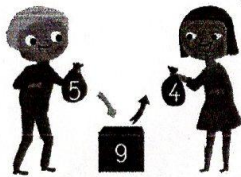
Combien de jetons la boîte contient-elle maintenant ?

$$13 - 4 = 14 \times$$

14 jetons maintenant.

x

1



Au départ, cette boîte contient 9 jetons.
Wassim ajoute 5 jetons, puis moi j'en enlève 4.

Combien de jetons la boîte contient-elle maintenant ?

$$5 - 4 = 13 \times$$

13 jetons maintenant.

x

Annexe 19 : Retranscription de l'entretien avec l'enseignante de la classe Singapour

1. Son avis sur les méthodes d'apprentissages des deux outils :

Singapour : (elle précise qu'elle prend du recul car c'est sa première année de mise en place au sein de sa classe)

Les points positifs de la méthode :

- donner du sens aux mathématiques
- partir de situations concrètes/de vie quotidienne
- permet une meilleure compréhension du concept de nombre : le nombre 5 n'est pas seulement un nombre sans rien derrière, les élèves comprennent qu'il peut représenter beaucoup de choses comme des fleurs, des arbres, des chats... (ils vont de se fait comprend que "5 billes" va être plus grand que "4 immeubles" → alors qu'un immeuble est plus grand en taille et prend plus de place)
- ils comprennent que les nombres ont plusieurs représentations : lettres, chiffre, bande numérique...
- "mes représentations d'un nombre" : une feuille personnelle à chaque élève à remplir pour chaque nombre afin qu'ils se créent leur propre représentations
- un temps plus conséquent est passé sur les nombres de 0 à 10 ce qui est un plus !! et les élèves ont donc fait énormément de calculs, de manipulations avec les petits nombres, ce qui les a préparés pour faire le reste
- fait de travailler avec du matériel très varié
- les signes ne sont pas abordés tout de suite : on disait donc "autant que", "plus que", "moins que"... et au lieu de " $3+2 = 5$ " c'était "il y a 5 et là il y a 2 et 3 et 2 font 5" → schéma de lien → vient après une démarche
- le schéma de lien qui est important pour construire ensuite les opérations (bon ordre des nombres)
- les élèves rencontrent tout le temps des problèmes car ils partent de situations concrètes et ils sont donc toujours confrontés à des situations mathématiques
- jeux mathématiques moteurs pour réinvestir (comprendre que pour additionner " $4+2$ " il est plus facile de prendre le 4 en premier → jeu des cerceaux où il faut sauter pour rajouter le nombre → les élèves se rendent compte que c'est moins long si ils partent du 4 pour ajouter 2 plutôt qu'en partant du 2 pour ajouter 4 → difficile à faire comprendre avec CapMaths) ; tour de magie avec la famille du 7 et le dé (chaque faces opposées donnent 7 une fois qu'on les additionne)
- groupe de 2 lors des travaux en groupe
- beaucoup de façons différentes pour arriver à une même conclusion

Les points négatifs de la méthode :

- progression trop lente et peut-être pas très bien adaptée car il y a des problèmes par rapport à notre numération orale (70, 80, 90) → doit sûrement poser moins de problème pour la Belgique (Singapour doit fonctionner de la même manière dans sa numération ?)
- bien trop pauvre en grandeur, mesure, et géométrie (mais repérage dans l'espace intéressant) + *parle de cercle pour un disque*

CapMaths :

Les points positifs du manuel :

- beaucoup de choses ludique à côté : fiche de jeu ("jouons avec les mathématiques" : jeux moteurs)
- beaucoup de temps de recherche par groupe (mais groupes un peu trop conséquents)
- partie géométrie, grandeur et mesure très complète

Les points négatifs du manuel :

- seulement trois représentations du nombre (les doigts, les dés et les chiffres), et des représentations aiguillées qui ne sont pas propres à chaque élèves
- banque de problèmes à la fin de chaque unités, jamais pendant

2. La place de la manipulation

Elle est présente avec CapMaths, mais bien plus conséquente avec la méthode de Singapour où les élèves vont avoir leur propre matériel, qui est d'ailleurs très varié, et chaque apprentissage se fait en premier en manipulant (+ présence de la balance pour comparer les parties et le tout = d'un côté on met le train de 5 cubes qui représente le tout, ce que l'on cherche et de l'autre les trains de 3 et 2 cubes qui sont les parties → les élèves se rendent compte que la balance est équilibrée et qu'on a donc bien la même chose des deux côtés)

3. Le comportement des élèves

Avec les méthode de Singapour, ils voient des mathématiques partout (= lors d'un goûter d'anniversaire en début d'année, l'un des élèves a comparé de lui même la quantité des verres en plastiques en disant qu'il y en avait plus d'un côté que de l'autre ; or ce type de comparaison est difficile à mettre en place à ce moment de l'année). Ils sont aussi plus motivés pour travailler et pendant les temps libres où ils peuvent dessiner ou faire autre chose de clame, ils prennent leur train de cubes pour manipuler. Ils ont aussi une réflexion plus riche.

Mélanie DUBOIS

La méthode de Singapour facilite-t-elle une meilleure compréhension en mathématiques au CP ?

Comparaison entre la méthode de Singapour et la méthode présente dans le manuel CapMaths.

Résumé : Les élèves français font parler d'eux. Leurs résultats en mathématiques à l'enquête TIMSS ne sont pas des plus concluants et la France se retrouve dernière des pays de l'Union Européenne. Un engouement pour la méthode venant tout droit de la cité-état de Singapour émerge peu à peu dans les pays européens, et la France n'en est pas épargnée. Un manuel adaptant cette méthode au système de notre pays commence à faire son apparition au cycle 2 avec l'intention de remonter le niveau de nos écoliers. Ce mémoire s'attache à répondre à la problématique suivante : "La méthode de Singapour facilite-t-elle une meilleure compréhension en mathématiques au CP ?". Pour cela, l'analyse d'une image et la résolution de différentes situations problèmes sont proposés à deux classes de ce niveau afin de comparer les résultats obtenus par des élèves travaillant avec la méthode de Singapour et des élèves travaillant avec le manuel CapMaths. Au travers des apports théoriques et grâce aux résultats obtenus, ce travail va chercher à savoir si cette méthode a permis une meilleure compréhension chez les élèves l'ayant suivie.

Mots clés : méthode de Singapour ; CapMaths ; analyse d'image ; résolution de problèmes numérique ; CP

Do Singapore maths facilitate a better understanding of mathematics in first grade?

Comparison between Singapore math and the method presented in the CapMaths textbook.

Abstract : French pupils are in the public eye. Their results in mathematics according to the TIMSS study are not conclusive and France is the last of the European countries. A sudden enthusiasm for the method from the city-state of Singapore is slowly emerging in the European states, and France is not to be spared. A textbook adapting this method to the system of our country is starting to appear for early primary school levels, aiming to improve the level of our pupils. This research paper will deal with the following question:

“Do Singapore maths facilitate a better understanding of mathematics in first grade?”. To do so, the analysis of an image and solving different problematic situations were presented to two first grade classes, in order to compare the results from pupils studying with Singapore maths and others with the CapMaths textbook. Through theoretical contribution and thanks to the results obtained, this study will try to find if this method provided a better understanding to the pupils who used it.

Keywords : Singapore math ; CapMaths ; image analysis ; solving numerical problems ; first grade