



HAL
open science

Raisonnement logique et résolution de problème

Karine Pinon Mostefaoui

► **To cite this version:**

Karine Pinon Mostefaoui. Raisonnement logique et résolution de problème. Education. 2016. dumas-01400837

HAL Id: dumas-01400837

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01400837v1>

Submitted on 22 Nov 2016

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.

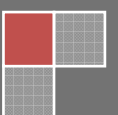
2016

Mémoire du Master 2 Métiers de L'enseignement, de
l'éducation et de la formation, spécialité Enseignement du
1^{er} degré

Raisonnement logique et résolution de problème

Directeur de Mémoire : Paul-Henri DELHUMEAU

Pinon Mostefaoui Karine
Master EPD - 2014-2016-



ENGAGEMENT DE NON PLAGIAT

Je, soussigné (e), déclare être pleinement conscient(e) que le plagiat de documents ou d'une partie d'un document publiés sur toutes formes de support, y compris l'internet, constitue une violation des droits d'auteur ainsi qu'une fraude caractérisée. En conséquence, je m'engage à citer toutes les sources que j'ai utilisées pour écrire ce rapport ou mémoire.

Remerciements

Je tiens d'abord à remercier Paul-Henri Delhumeau, formateur à l'ESPE de l'université de Nantes, pour son encadrement, ses conseils et son aide tout au long de ces deux années.

Je remercie aussi tous les professeurs des écoles des circonscriptions Saumur 2 (départ. 49), de Chanteloup Les Vignes (départ. 78) et leurs élèves pour m'avoir permis de mener à bien la partie expérimentale dans leurs classes.

Enfin, merci aux personnes de mon entourage, pour leurs conseils et relectures.

Table des matières

Introduction (page 4-6)

Chapitre 1 : Maîtrise du raisonnement, à quel âge ? (page 6-10)

- A) La conception constructiviste
- B) La conception interactionniste
- C) La conception socioconstructiviste

Chapitre 2 : Les différents raisonnements à l'école primaire (page 11-17)

- A) La catégorisation
- B) Le raisonnement inductif
- C) Le raisonnement déductif
- D) Le raisonnement par l'absurde
- E) Le raisonnement par disjonction des cas
- F) Le raisonnement par l'utilisation d'un contre-exemple

Chapitre 3 : Incidence dans la mise en œuvre de résolution de problèmes (page 18-35)

- A) En cycle 1, avec le jeu du « Qui est-ce ? »
 - a) Protocole expérimental
 - b) Résultats
 - c) Analyse des résultats
- B) En cycle 3, d'après un problème pour apprendre à débattre tiré du manuel Euro maths
 - a) Protocole expérimental
 - b) Résultats
 - c) Analyse des résultats

Point de vue critique et perspectives (page 36-37)

Conclusion (page 38)

Annexes (page 39-83)

Bibliographie (page 84)

Sitographie (page 84-85)

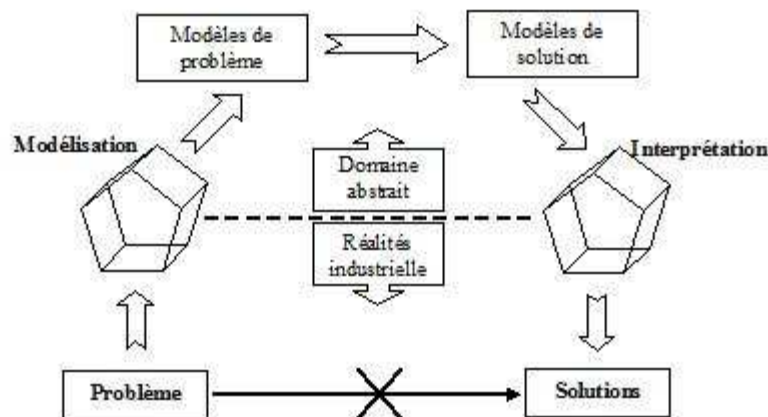
Résumé (page 86)

Introduction

Le raisonnement logique et la résolution de problèmes vont de pair ; on fait appel au raisonnement pour des situations diverses et variées, nouvelles pour l'individu qui doit y faire face, et, pour lesquelles il va faire appel à son raisonnement par un cheminement cognitif afin de résoudre le problème et trouver une ou plusieurs solutions.

Dans le monde de l'éducation et plus particulièrement à l'école primaire, l'enfant devenu élève y est confronté jour après jour dans tous les domaines. Dès la petite section, les élèves sont confrontés à des problèmes de type catégorisation. En effet ces situations permettent à l'élève de développer des compétences et des stratégies de résolution de problèmes.

Les situations de problèmes sont caractérisées par un objectif à atteindre en respectant des contraintes et/ou règles grâce à des techniques/compétences et des savoirs/connaissances que l'on confronte pour trouver une solution. L'enfant élabore des procédures, il ne fait pas simplement appel à des automatismes pour résoudre un problème où il appliquerait un savoir précédemment appris et acquis.



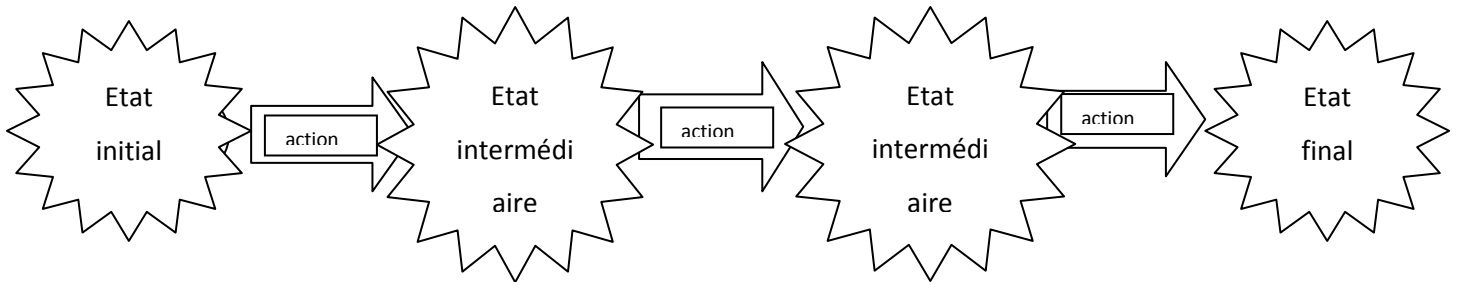
Selon Newell & Simon, chercheurs en psychologie cognitive (1972) : *Un problème surgit de l'écart qui se forme entre un état initial et un état but. Résoudre un problème c'est chercher un ensemble de procédures qui permettent le passage d'un état à un autre.*

(L'espace du problème correspond à l'interprétation que le sujet se fait du problème et regroupe l'ensemble des représentations qu'il a de l'état initial, de l'état final, des états

intermédiaires et des opérateurs permettant de passer d'un état à un autre. C'est la représentation du problème.

Pour résoudre le problème il faut construire une bonne représentation du modèle et donc modifier son interprétation (états initial, intermédiaire et final) pour faire correspondre l'espace du problème et l'espace de la tâche.

L'espace de la tâche peut être représenté par un schéma dans lesquels les nœuds



correspondent aux états successifs engendrés par des actions, qui permettent de transformer un état en un autre état. Les liens entre ces nœuds représentent ces actions.

Un problème peut se découper en plusieurs étapes :

1. La première étape est la situation initiale (lecture de l'énoncé et construction de la représentation du problème)
2. Des étapes intermédiaires où l'individu doit se représenter le problème, faire appel à ses compétences et connaissances pour proposer des solutions (élaboration, instanciation¹ et exécution d'une procédure).
3. Et une dernière étape, la solution, c'est la situation finale (communication de la solution).

Selon Richard J-F., l'individu peut se trouver confronté à des situations de problèmes dans deux cas de figure, soit car il a les compétences requises mais qu'il n'arrive pas à résoudre le problème, soit car il n'a pas encore les compétences requises et qu'il doit interpréter la situation pour chercher une solution à celui-ci.

Les questions que l'on peut se poser sont :

¹ L'instanciation de la procédure consiste à appliquer la procédure aux données de l'énoncé.

- Mais qu'en est-il des connaissances et des compétences des enfants quand on les met face à des situations de problème ?
- Ont-ils acquis le raisonnement qui leur permet de résoudre ce problème ?
- Les problèmes sont-ils adaptés à leurs capacités cognitives ?

Chapitre 1 : Maitrise du raisonnement, à quel âge ?

Les études en psychologie du développement opposent plusieurs théories selon lesquelles les enfants acquièrent un certain type de raisonnement à partir d'un certain âge et qu'avant cela ils sont incapables de résoudre des problèmes faisant appel à ces raisonnements.

A. La conception constructiviste

D'après les nombreux travaux de Jean Piaget, le raisonnement logique de l'enfant se développe par stade et l'enfant ne peut donc résoudre certains problèmes s'il n'a pas franchi le stade en question. En effet un enfant de 5 ans selon ses théories, ne peut pas répondre à des problèmes type « y a-t-il plus de jetons ici ou là ? » car il ne sera pas encore entré dans le stade de l'intelligence opératoire concrète qui s'effectue entre 7 et 11 ans.

LES STADES DU DÉVELOPPEMENT COGNITIF SELON PIAGET		
Classe d'âges	Description du stade	Étapes majeures
De la naissance à presque 2 ans	<i>Sensori-moteur</i> Contacts avec le monde par l'intermédiaire des sens et des actions (regarder, toucher, porter à la bouche et saisir)	<ul style="list-style-type: none">• Permanence des objets• Angoisse de l'étranger
De 2 à 6 ou 7 ans	<i>Préopératoire</i> Représentation des choses avec des mots ou des images ; utilise l'intuition plutôt que le raisonnement logique	<ul style="list-style-type: none">• Capacité à faire semblant• Égocentrisme• Développement du langage
De 7 à 11 ans environ	<i>Opérations concrètes</i> Pensées logiques à propos d'événements concrets ; compréhension d'analogies concrètes et capacité à exécuter des opérations arithmétiques	<ul style="list-style-type: none">• Conservation des quantités• Transformations mathématiques
De 12 ans environ à l'âge adulte	<i>Opérations formelles</i> Raisonnement abstrait	<ul style="list-style-type: none">• Logique abstraite• Capacité d'un raisonnement moral mature

Selon le point de vue constructiviste, " on suppose que l'apprentissage résulte de constructions mentales de l'apprenant " (Resnick, 1993), ce qui implique que l'élève est engagé dans l'élaboration de ses savoirs. Cette conception modifie le statut du savoir et donne au sujet apprenant un nouveau statut qui demande réflexivité et prise en compte de ses compétences cognitives, puisque " l'enfant contribue activement à la construction de sa personne et de son univers " (Piaget, Joshua et Dupin 1993).

Par conséquent, les savoirs ne peuvent plus être envisagés sans une prise en compte de celui qui les reçoit. Une scission avec l'approche traditionnelle de l'enseignement se fait, cela modifie la conception de l'apprentissage et nécessite de redéfinir les rapports du triangle didactique, " Maître – Elève – Savoir ".

Ainsi, l'enseignant ne peut plus agir comme le transmetteur du savoir. Il doit accorder la priorité à la mise en place de séquences didactiques qui favorisent l'établissement d'un nouveau rapport au savoir chez les élèves. On passe d'une pédagogie de la réponse à une pédagogie de la question " *toute leçon doit être une réponse à des questions que les élèves se posent réellement* " (Dewey, Pantanella, CRAP, 1997, p. 48).

B. La conception interactionniste

Henri Wallon met en avant le rôle majeur de l'environnement familial et social sur le développement du raisonnement. Pour lui, les activités mentales sont présentes dès la naissance, elles sont observables dans toutes les stratégies que l'enfant met en place pour interagir avec le monde. L'enfant par ses actions et les réactions reçues en retour, construit progressivement une représentation de son monde, des lois, des règles qui y régissent. Et c'est surtout par les jeux que l'enfant structure ses activités mentales. Les jeux de l'enfant deviennent de plus en plus complexes, l'enfant manipulant des procédures de plus en plus complexes.

Actuellement, les travaux et les courants expérimentaux s'intéressent aux interactions entre pairs et au rôle de chacun dans le groupe. Les conclusions mettent en avant qu'un bénéfice cognitif peut se faire sans que l'un des pairs soit plus compétent que l'autre. (p. 108 Johsua et Dupin (1993)).

Des recherches ont été menées sur les bénéfices cognitifs résultant directement d'interactions entre pairs. Elles ont permis de remarquer que ces interactions génèrent un processus appelé " conflit sociocognitif " qui conduit l'apprenant à réorganiser ses conceptions antérieures et à intégrer de nouveaux éléments apportés par la situation.

Dans cette conception c'est l'expérience sociale du sujet qui est envisagée dans l'acte d'apprendre. Cette prise en compte de l'ensemble des dimensions constitutives de l'individu (le jeu et les interactions entre pairs) mène vers l'approche socioconstructiviste.

C. La conception socioconstructiviste

Depuis les années 80, l'étude de la psychologie de l'enfant remet en cause le modèle de stades successifs de Piaget et indique qu'il n'est pas le seul possible. D'une part, il existe déjà chez les bébés des capacités cognitives assez complexes, c'est-à-dire des connaissances physiques, mathématiques, logiques et psychologiques ignorées par J. Piaget que l'on ne peut réduire au fonctionnement sensori-moteur (le premier stade). D'autre part, la suite du développement de l'intelligence jusqu'à l'adolescence et l'âge adulte compris (le dernier stade) est parsemée d'erreurs inattendues par la théorie piagétienne.

Ex : Expérience de Piaget : Y a-t-il plus de marguerites ou de fleurs ? 10 marguerites et 2 roses. La réversibilité opératoire est nécessaire à la structuration logique des conduites de catégorisation (conception distributive) $A+A'=B \Rightarrow B-A'=A$. Pour la catégorisation Piaget utilise la logique de classes de Boole mais oublie l'aspect opératoire du problème.

D'après les post-piagédiens l'intelligence avancerait de façon plutôt non linéaire.

Selon J. Piaget, il faut attendre 6-7 ans, c'est-à-dire l'entrée à l'école élémentaire, l'âge de raison, pour que l'enfant atteigne le stade qui correspond au concept de nombre. Pour le prouver, J. Piaget plaçait l'enfant face à deux rangées de jetons en nombre égal mais de longueurs différentes selon l'écartement des jetons. Dans cette situation, le jeune enfant en déduit, jusqu'à 6-7 ans, qu'il y a plus de jetons là où c'est plus long. Cette réponse est une erreur d'intuition perceptive (longueur égale nombre) qui révèle, que l'enfant d'école maternelle n'a pas encore acquis le concept de nombre. Cependant Jacques Mehler et Tom Bever ont montré que les enfants réussissent dès 2 ans cette tâche, si on remplace les jetons par des nombres inégaux de bonbons.

De plus, en ajoutant la dimension sociale essentielle aux processus cognitifs régissant l'apprentissage, Vygotsky a anticipé sur les récentes recherches étudiant les interactions sociales. Pour lui, " la vraie direction du développement ne va pas de l'individuel au social,

mais du social à l'individuel " (Vygotsky, dans Johsua et Dupin, 1993). Cet auteur dit que l'apprentissage soutient le développement et donc, qu'il le précède. La redécouverte de son œuvre a conduit Brousseau en 1986, Gilly en 1995 (...) à argumenter que l'acquisition des connaissances passe par un processus qui va du social à l'individuel.

Le raisonnement mathématique apparaît comme une construction sociale car c'est l'association de bases (conventions, règles) et de processus sociaux (dialogue, critique entre pairs pour changer une connaissance mathématique subjective en une connaissance objective acceptée de tous).

Par conséquent, l'enseignement des mathématiques doit donner aux élèves des situations didactiques contenant un obstacle à dépasser. Le professeur doit donc utiliser trois types d'activités : les situations-problèmes, les problèmes ouverts et les jeux.

Chapitre 2 : Les différents raisonnements à l'école primaire

Le raisonnement logique fait appel à un ensemble de règles qui jouent sur la cohérence ou non d'arguments ou d'énoncés. Le raisonnement logique ne fonctionne pas par rapport à la signification des énoncés (sur son sens) mais sur la validité formelle des énoncés.

Ex : Les herbivores mangent de la viande, les vaches sont des herbivores. Les vaches mangent de la viande. → La suite de phrases est valide d'un point de vue logique mais fausse d'un point de vue sémantique. Selon Piaget les enfants ne sont pas capables de passer outre la fausseté sémantique avant l'âge de 12 ans, lors du stade des opérations formelles.

A l'école Primaire l'élève n'en est donc pas capable entièrement mais c'est en développant ses raisonnements qu'il va pouvoir raisonner par l'abstrait. Quels sont donc ces raisonnements auxquels on fait appel à l'école primaire ?

A. La catégorisation

La catégorisation est utilisée dès l'école maternelle. L'élève catégorise c'est-à-dire qu'il range plusieurs objets dans une même catégorie. Il identifie comme semblable des objets perçus comme différents.

Ex : un rond rouge et un carré rouge ne sont pas identiques, pourtant on accepte que l'enfant les range dans la catégorie des objets rouges.

→ Une catégorie est définie comme un ensemble de propriétés. Un objet X est catégorisé comme C, si X a les propriétés qui définissent la catégorie C.

B. Le raisonnement inductif

On passe du particulier vers le général. Le raisonnement inductif consiste à passer de l'observation que A a la propriété de B, à la conclusion que tous les A ont la propriété de B. L'élève doit faire une généralisation qui permet de remplacer une variable par une constante.

Ex : 1) Jules est un chat, il miaule 2) Lulu est un chat, il miaule 3) On peut induire que « si Y est un chat alors il miaule »

Cependant, même si la généralisation tient un rôle déterminant elle ne peut à elle seule conduire à des inductions sûres. Ex : un rectangle rouge et un losange rouge ont la propriété commune d'être une forme rouge. Par induction, on fait l'hypothèse que la propriété correspondant aux deux exemples proposés est la forme de couleur rouge. Et quand on donne un troisième exemple avec un rond rouge et qu'on dit aux élèves qu'il n'appartient pas au groupe que l'on cherche à découvrir, l'élève doit revoir son hypothèse de base. C'est par la spécialisation que l'élève va pouvoir exclure des exemples du groupe.

C. Le raisonnement déductif

Dans le raisonnement déductif, si les prémisses sont vraies, alors la conclusion est obligatoirement vraie. Le raisonnement déductif fonctionne par des syllogismes. Ex: Prémisse 1: Tous les êtres humains sont mortels. Prémisse 2: Je suis un être humain. Je peux conclure : Je suis un mortel. Ici l'élève doit faire des inférences.

La capacité à construire un raisonnement déductif est la principale méthode de la science mathématique, et est indispensable à la maîtrise des cours de mathématiques à l'école secondaire. Dès la maternelle des travaux sont effectués par la résolution de problèmes pour construire un raisonnement déductif correct tel que le jeu du portrait (Ermel moyenne section p.101 à 104). Le raisonnement déductif à l'école primaire permet d'apporter de la rigueur, de la clarté et de la concision au fonctionnement de la pensée, c'est pourquoi il est conseillé de le construire à l'école primaire. Cela ne pouvant être que bénéfique pour les élèves dans la poursuite de leurs études.

Plusieurs théories contemporaines sur les modèles de raisonnement déductif se basent sur les résultats à la tâche de sélection de Wason²

² (La tâche de sélection de Wason: Il présenta aux participants 4 cartes, il indique qu'elles sont imprimées recto/verso avec toujours un chiffre d'un côté et une lettre d'un autre (A/D/2/7). La consigne est de vérifier en tournant le moins de cartes possible « s'il y a un A d'un côté, alors il y a un 2 de l'autre ». Il faut alors retourner deux cartes, A et 7. Seulement 4% des sujets réussissent, la majorité répondant A et 2.

1) La logique mentale (Braine, 1990) L'homme raisonne avec des règles de logique mentale de déductions naturelles, des règles automatiques. On se demande alors : Pourquoi les hommes se trompent-ils ?

Les hommes raisonnent correctement mais se représentent faussement les données du problème, c'est-à-dire répondent à un modèle de problème fréquemment usité sans s'approprier les données et le réel problème à résoudre. L'individu identifie donc le problème à un problème vu antérieurement.

2) Les modèles mentaux (Johnson et Laird, 1983, 1991)

1983 : Beaucoup des modèles mentaux sont implicites. Les croyances et les connaissances des individus influent sur le processus de déduction alors que les règles formelles de logique ($A=B$; $B=C$ donc $A=C$) ne prennent pas appui sur les croyances et connaissances que les individus entretiennent sur les contenus.

1991 : Il existe un noyau de rationalité commun à tout individu qui raisonne, à savoir le principe de validité sémantique (si $A \neq B$ et $B \neq C$ alors $A \neq C$ est impossible), cependant si l'on dit à un individu le cheval est un poisson, le poisson mange des mouches alors le cheval mange des mouches. Sémantiquement c'est faux car on ne donne pas la bonne signification aux mots mais le raisonnement est bon selon les règles de logique de raisonnement déductif. Ainsi le raisonnement déductif à l'école est étroitement lié aux croyances que les élèves entretiennent sur le contexte.

Les raisonnements inductif (raisonnement produisant des généralisations) et déductif (raisonnement produisant des particularisations) ont les mêmes mécanismes de traitement : utilisation de schémas pragmatiques (l'individu sélectionne en mémoire des schémas et récupère les informations pertinentes pour travailler sur ces données : plus les données sont

Au niveau de l'interprétation, comme hypothèse on dit que les participants ont suivi des stratégies de raisonnement non logiques et au moins deux types de stratégies sont proposés : biais de confirmation : tendance à vouloir confirmer une règle, confirmer par l'exemple en retournant les cartes A et 2, et, biais d'appariement : retourner les cartes qui correspondent à l'antécédent et au conséquent de la règle à tester (A et 2)

Les schémas pragmatiques correspondent à des règles assez générales qui ne peuvent s'appliquer que dans certains contextes. Contrairement aux règles de la logique formelle, le contenu sémantique des objets manipulés joue un rôle déterminant dans la façon de raisonner et sauf pour des cas très particuliers, il n'est pas sûr que l'on applique les règles de la logique formelle indépendamment des significations).

familiales et plus l'individu mènera à bien son raisonnement), de modèles mentaux (cf. Houdé), de relation de cooccurrence → dans le raisonnement déductif, la découverte d'une relation se fait plutôt avec des cas qui vérifient la relation plutôt qu'avec ceux qui l'infirmen. L'exemple est plus concret que le contre exemple (pas avant 10 ans). Pour les enfants de moins de 8 ans → pas grand ne veut pas dire forcément petit. Dans la phrase si a alors b, pour trouver la solution il vaut mieux infirmer la règle mais les individus feront plutôt [a, b]. *Avec le raisonnement déductif la plupart des individus sont imperméables à la démonstration qu'une proposition est vraie quand sa négation mène à des contradictions* (Les activités mentales, RICHARD J-F).

D. Le raisonnement par l'absurde

On utilise très peu le raisonnement par l'absurde à l'école primaire, cela étant quand on l'aborde c'est essentiellement en français pour travailler la compréhension de texte, le bien fondé d'un texte. On ne l'utilise pas comme un raisonnement pour résoudre un problème. Les élèves sont confrontés au raisonnement pour en trouver la contradiction.

Dans le raisonnement par l'absurde :

- On suppose que ce qu'on veut prouver est faux.
- On cherche ce qui découle de cette supposition et on développe les calculs jusqu'à obtenir une absurdité.
- On conclue que la supposition était fausse, et que ce qu'on voulait prouver est donc vrai.

Ex : "Plus il y a de gruyère, plus il y a de trous.

or plus il y a de trous, moins il y a de gruyère.

Donc plus il y a de gruyère, moins il y a de gruyère." (Contradiction)

Ou encore : "Tout ce qui est rare est cher,

or un cheval bon marché est rare,

donc un cheval bon marché est cher." (Contradiction)

En mathématiques, utiliser le raisonnement par l'absurde est trop précoce au primaire ; celui-ci n'est proposé qu'à partir de la 4^{ème} au collège

Ex : 0 n'a pas d'inverse.

Si c'était le cas, il existerait un réel a tel que $0 \times a = 1$; on aboutirait alors à l'égalité $0=1$, non valide sur l'ensemble des réels.

E. Le raisonnement par disjonction des cas

C'est un raisonnement où il faut étudier tous les cas pour obtenir la ou les réponses attendues. La propriété est vraie pour un ensemble de solutions. Ce raisonnement est appelé "disjonction des cas".

Pour démontrer $P \Rightarrow Q$, on décompose en n sous cas et on démontre $P_1 \Rightarrow Q, P_2 \Rightarrow Q \dots$ donc $P_n \Rightarrow Q$. Pour démontrer qu'une propriété est vraie pour tout élément d'un ensemble R , on peut démontrer successivement que cette propriété est vraie pour les éléments de sous-ensembles disjoints de R dont la réunion est R . On a alors raisonné par disjonction des cas.

Exemples :

- Le voyage scolaire

On propose aux 100 élèves de cycle 3 de l'école J. Valette de visiter Moulins, Vichy et Montluçon. Ils peuvent visiter plusieurs villes mais ils peuvent aussi ne rien visiter.

49 élèves ont choisi Moulins, 42 Vichy et 35 Montluçon.

Parmi ces élèves, 24 ont choisi deux villes et 10 ont choisi trois villes.

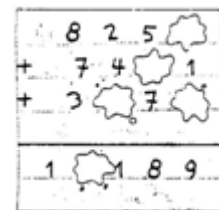
Combien d'élèves ont choisi de ne rien visiter ?

- L'addition

Jules a trouvé un vieux cahier sur lequel figure une addition.

Malheureusement des trous cachent certains chiffres.

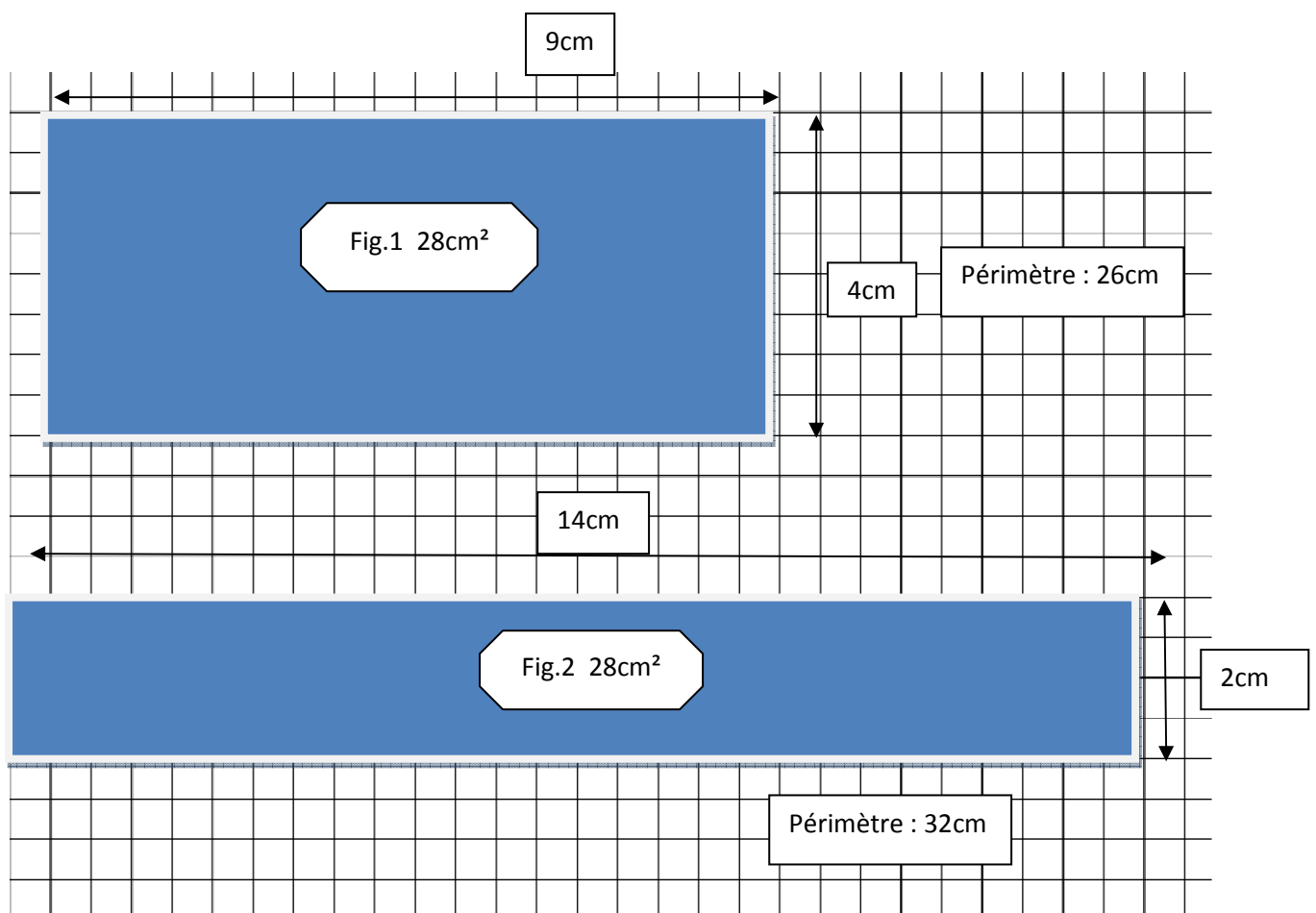
Retrouver les chiffres manquants en envisageant toutes les solutions possibles.



F. Le raisonnement par l'utilisation d'un contre-exemple

C'est un raisonnement où l'on veut montrer une affirmation du type pour tout x de E , $P(x)$ est vraie alors pour chaque x de E il faut montrer que $P(x)$ est vraie. Par contre pour montrer que $P(x)$ est fausse, il suffit de trouver un x de E tel que $P(x)$ soit fausse c'est-à-dire trouver un contre-exemple.

Par exemple en cycle 3, on demande aux élèves de dire si la proposition suivante est vraie : "deux rectangles de même aire ont le même périmètre». Pour répondre, il suffit de trouver un contre exemple (voir page suivante).



Les figures 1 et 2 ont la même aire mais pas le même périmètre.

Chapitre 3 : Incidence dans la mise en œuvre de résolution de problèmes

Le raisonnement logique s'appuie sur deux éléments : des connaissances et des stratégies.

▪ Les connaissances ou savoirs dans divers domaines peuvent être accessibles soit
→ immédiatement car ils sont automatisés et utilisés fréquemment.
→ après un laps de temps car ils sont utilisés occasionnellement et demandent une recherche en mémoire.
→ grâce à des recherches dans des livres, sur internet ou des questionnements d'experts dans le domaine.

▪ Les stratégies ou procédures sont accessibles soit
→ immédiatement car automatisées.
→ après réflexion car sont intériorisées, sont devenues des connaissances.
→ grâce à des recherches dans des ressources documentaires ou auprès d'experts du sujet.
→ d'autres doivent être élaborées à partir des moyens intellectuels de chacun.

Je me propose ainsi de vérifier ces théories par deux dispositifs expérimentaux qui sont :

- Le jeu du « Qui est-ce ? ».
- La situation de recherche sur le raisonnement par un contre-exemple proposée par le manuel Euromaths.

Et d'essayer de répondre à la question : Les élèves ont-ils automatisé ou intériorisé les connaissances et stratégies nécessaires pour répondre au problème suscité par ces deux dispositifs ?

A. En cycle 1, avec le jeu du « Qui est-ce ? »



Dans ce jeu l'élève A doit analyser des objets, des personnages, définir et verbaliser les propriétés qui le caractérisent. Puis il doit faire le choix entre éliminer ou garder des objets ou des personnages selon la réponse de l'élève B qui a choisi l'objet ou le personnage.

Ici, l'élève fait appel à des connaissances telles que les couleurs, les formes, la taille, le nombre et à la procédure de raisonnement inductif. Le but de l'activité proposée étant de retrouver un objet grâce à un certain nombre de questions par exemple : « Le personnage a-t-il des cheveux blancs ? Non ». L'élève doit éliminer les personnages qui ont des cheveux blancs. « A-t-il un chapeau ? Oui ». L'élève doit éliminer les personnages qui n'ont pas de chapeau.

A travers le dispositif que j'ai mis en place, j'ai voulu voir l'impact des réponses positives et négatives sur les réponses motrices des élèves et ainsi voir si les élèves de grande section ont acquis ces connaissances et cette stratégie pour pouvoir jouer à ce jeu en autonomie.

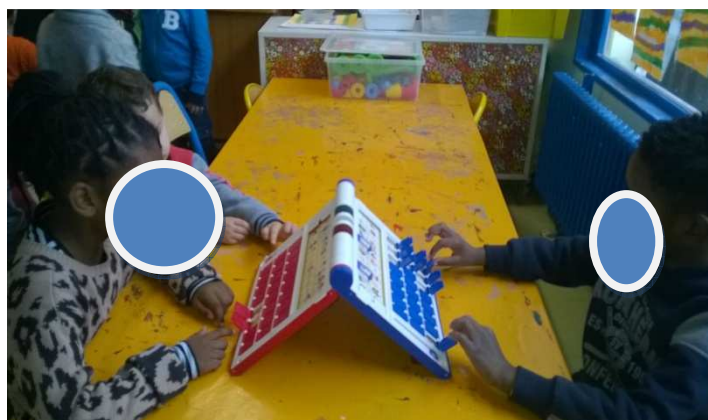
En effet, en grande section beaucoup de professeurs proposent le « qui est-ce ? » sous différentes formes à leur élèves, souvent en autonomie ou en la présence de l'ATSEM. Or les travaux en psychologie du développement ne sont pas d'accord sur le fait que les élèves puissent jouer à ce jeu car ils n'ont pas tous acquis à cinq ans le raisonnement inductif qui leur est nécessaire pour pouvoir y jouer.

Je vais donc essayer de voir l'utilité de travailler avec ce jeu en grande section alors même que pour un certain nombre de psychologues les élèves n'en sont pas capables psychiquement. Et peut-être relativiser ce constat avec les conceptions interactionniste et socioconstructiviste qui elles expriment que : « *le fait de faire travailler sur, aide à ...* »

a) Protocole d'expérimentation

L'expérimentation portant sur le raisonnement inductif a été menée dans trois classes, une classe de GS/CP, une classe de PS/GS et une classe de MS/GS. Seuls les élèves de grande section ont participé à l'expérimentation (31 élèves en tout).

J'ai moi-même observé l'ensemble des passations et donné les règles du jeu aux élèves.



Les règles étant : « Vous choisissez chacun un personnage et l'autre devra deviner lequel c'est, en posant des questions. Exemple : « est ce que ton personnage a des yeux bleus ? » S'il répond **oui**, on élimine tous les personnages qui n'ont pas les yeux bleus ». Je montre par le geste. « S'il répond **non** on élimine tous les personnages qui ont les yeux bleus » je montre par le geste. Puis on fait la première question ensemble, pour répéter si besoin le principe du jeu. Pendant la première partie je les laisse me poser des questions sur la marche à suivre. Pour les parties suivantes, je ne leur apporte aucune aide.

La situation d'expérimentation est donc observée. J'ai avec moi un papier, un crayon et j'écris au fur et à mesure les questions et réponses, si oui ou non la manipulation est bonne en fonction de la réponse donnée par l'autre élève.

Elève A	débutant/ non débutant	Elève B	débutant/ non débutant
? Réponse oui/non	Manip. Ok/ pas ok	? Réponse oui/non	Manip. Ok/ pas ok

Avant de commencer la partie, j'ai demandé aux élèves s'ils avaient déjà joué au « Qui est-ce ? », pour voir si cela change quelque chose d'être débutant ou non pour réussir la tâche.

De façon à observer si en jouant les élèves comprennent les règles du jeu, comment y répondre manuellement positivement et alors pour ma part constater une amélioration dans les réponses motrices.

J'ai ensuite fait faire plusieurs parties à chaque binôme pour pouvoir observer si oui ou non il y a une diminution significative des réponses motrices négatives et voir si pratiquer améliore les réponses motrices comme le mettent en évidence les conceptions interactionniste et socioconstructiviste.

J'ai aussi essayé de déterminer si il est judicieux de laisser jouer les élèves en autonomie sans l'aide d'un adulte (partie 1 avec aide si l'élève la demande et partie 2-3 sans aide), adulte qui grâce à son étayage aide l'élève à construire une réponse motrice positive, adulte qui aide l'élève à se poser les bonnes questions, car la **difficulté majeure** de ce jeu d'après les chercheurs sur les raisonnements déductif et inductif (tâche de Wason) est pour l'élève d'éliminer un personnage qui n' a pas A alors que son camarade à répondu « Oui » à la question posée (Est-ce que le personnage a A ? Oui → on élimine les non-A). En effet, les recherches effectuées sur les raisonnements déductif et inductif montrent que les sujets quand ils sont confrontés à un problème où des questions sont posées ont alors tendance à confirmer la réponse c'est-à-dire ici :

- Quand la réponse est « non » → Eliminer ceux qui ont le critère car une réponse négative implique une élimination.

- Quand la réponse est « oui » → Confirmer le critère. Ce qui n'implique pas forcément une élimination de ceux qui n'ont pas le critère. Selon les représentations des élèves cela peut vouloir dire qu'il confirme ce qu'il a sur la planche (confirmer avec l'exemple) et n'implique pas forcément une manipulation, l'élève se faisant alors une représentation fautive du problème en confirmant un critère et en oubliant la manipulation.

b) Résultats

En fonction des parties :

Ensemble des parties : 398 questions

	Bonne manipulation	Mauvaise manipulation	% de mauvaises manipulations
Réponse oui	72	27	$(27/99) * 100 \approx 27 \%$
Réponse non	235	40	$40/275 * 100 \approx 14 \%$

En intervenant au cours du jeu par la reformulation des questions/réponses, l'adulte guide les élèves vers la stratégie de raisonnement inductif (des particularités vers le général) :

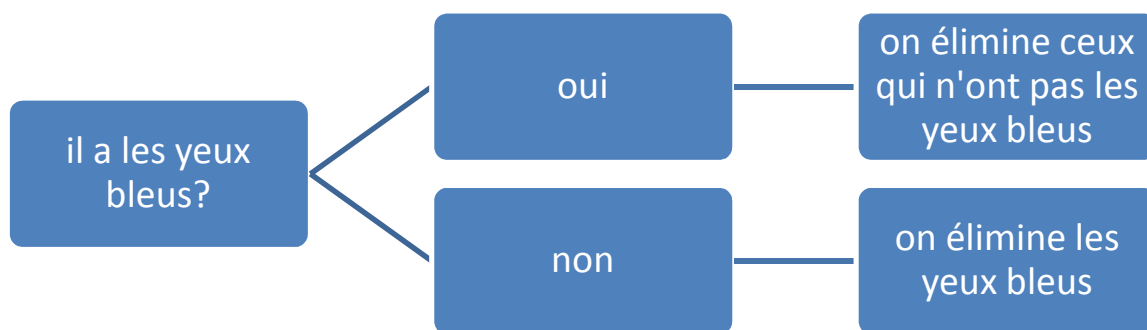
question	réponse	manipulation
A (ex : yeux bleus)	A (oui)	Bonne (élimine ceux qui n'ont pas les yeux bleus)
A (ex : yeux bleus)	Non(A) (non)	Bonne (élimine les yeux bleus)

L'objectif de l'observation de plusieurs parties étant de voir s'il y a une évolution dans les réponses motrices des élèves après avoir effectué plusieurs parties.

Première partie : 144 questions

	Bonne manipulation	Mauvaise manipulation	% de mauvaises manipulations
Réponse oui	36	9	$(9/45) * 100 = 20\%$
Réponse non	79	12	$(12/91) * 100 \approx 13.2 \%$

Pendant la première partie les élèves ont été guidés pour comprendre qu'il faut bien réfléchir au fait qu'une question n'implique pas la même réponse kinesthésique.



Deuxième partie : 148 questions

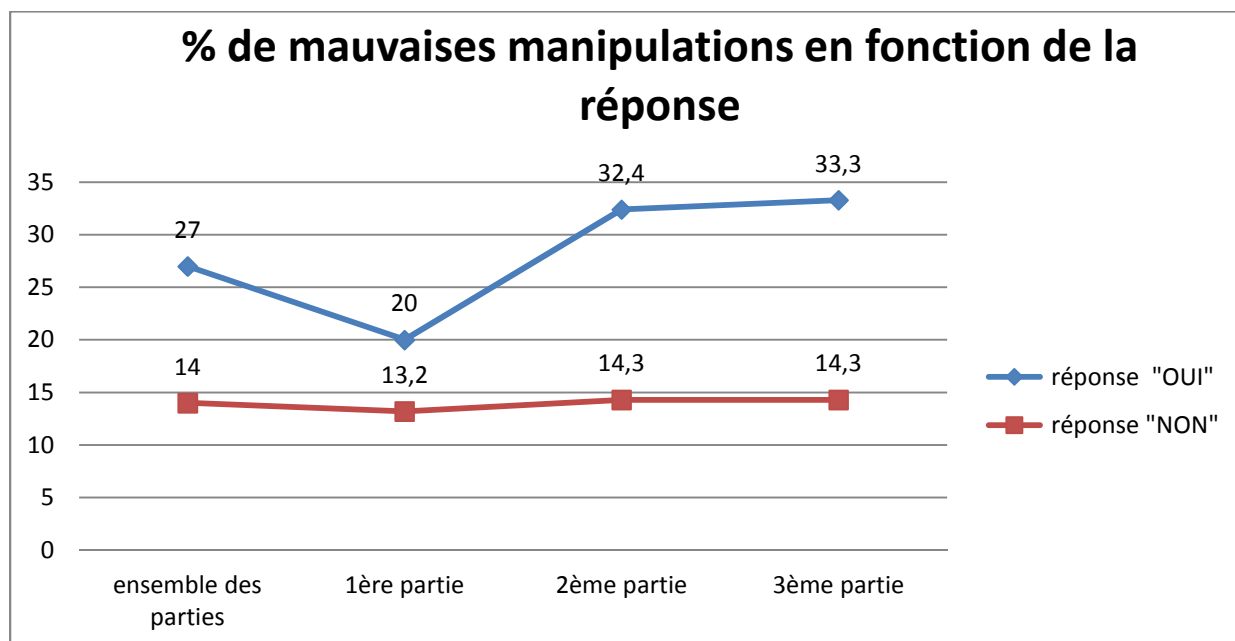
	Bonne manipulation	Mauvaise manipulation	% de mauvaises manipulations
Réponse oui	23	11	$(11/34) * 100 \approx 32.4\%$
Réponse non	90	15	$(15/105) * 100 \approx 14.3 \%$

Pendant la seconde partie, j'ai essayé d'intervenir le moins possible même si les élèves se sont tournés très souvent vers moi pour avoir mon approbation ou me demander « c'est ça que j'ai dû faire ? », et moi de leur répondre : « À ton avis ? Avec la réponse qu'il/elle t'a donnée... »

Troisième partie : 86 questions

	Bonne manipulation	Mauvaise manipulation	% de mauvaises manipulations
Réponse oui	12	6	$(6/18) * 100 \approx 33.3 \%$
Réponse non	54	9	$(9/63) * 100 \approx 14.3 \%$

Les courbes ci-dessous représentent l'évolution des mauvaises réponses motrices au cours des parties selon que la réponse soit « Oui » ou « Non » à la question posée par l'élève.



En fonction du statut :

Elèves débutants : 249 questions

	Bonne manipulation	Mauvaise manipulation
Réponse oui	47	21
Réponse non	138	25
Total	$[(47+138)/249] * 100$ 74.3%	$[(21+25)/249] * 100$ 18.47%

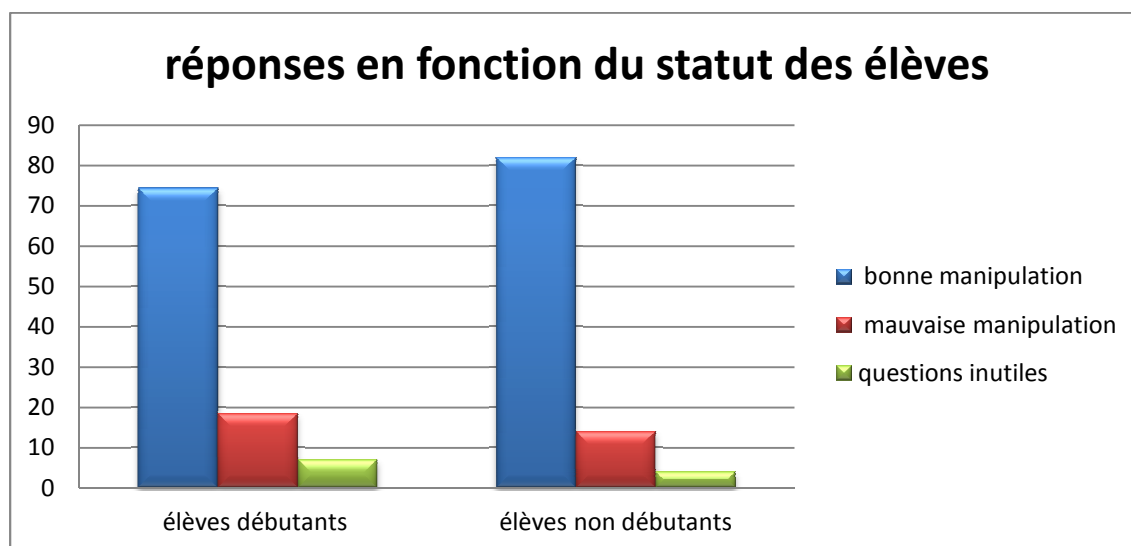
Questions inutiles : 18 (7.24%)

Elèves non débutants : 149 questions

	Bonne manipulation	Mauvaise manipulation
Réponse oui	25	6
Réponse non	97	15
Total	$[(25+97)/149] * 100$ 81.9%	$[(6+15)/149] * 100$ 14.09%

Questions inutiles : 6 (4.03%)

L'histogramme ci-dessous représente les réponses motrices des élèves en fonction de leur statut débutant ou non débutant.



L'objectif de l'observation en fonction du statut de l'élève est de voir si au même âge le fait d'avoir déjà joué plusieurs fois au « qui est-ce ? » se répercute sur les réponses motrices positives des élèves et de ce fait pouvoir constater que pratiquer aide à développer le raisonnement inductif.

c) Analyse des résultats

L'analyse des résultats se fait à partir des grilles d'observations qui permettent en fonction de la réponse de voir si oui ou non il y a une bonne ou mauvaise manipulation.

Par ailleurs, les deux représentations graphiques montrent l'évolution des réponses motrices en fonction de critères distincts pouvant exposer une incidence dans les réponses des élèves (le nombre de parties et le statut de l'élève).

1. Les réponses motrices en fonction des parties

En regardant les courbes et les tableaux dédiés à chaque partie, on remarque :

- Dans un premier temps, quand la réponse est « non » le pourcentage de mauvaises manipulations reste à peu près le même, 14% au cours des trois parties. On peut alors noter que quand l'action de manipulation est d'éliminer des personnages ($A \rightarrow \text{non}(A)$ → bonne manipulation) les réponses motrices sont majoritairement correctes et que l'évolution au cours des parties est constante (1^{ère} 86.8%, 2^{ème} 85.7%, 3^{ème} 85.7%), ce qui est en accord avec les recherches sur le raisonnement déductif.
- Dans un second temps que quand la réponse est « oui », il n'y a pas de diminution dans le pourcentage des mauvaises manipulations mais une augmentation de mauvaises manipulations au cours des parties.
En effet à la première partie on a 20% de mauvaises manipulations avec une réponse oui, à la seconde partie 32.4 % de mauvaises manipulations et à la troisième partie 33.3% de mauvaises manipulations.
Ainsi quand l'action est d'éliminer les personnages qui n'ont pas A ($A \rightarrow A$ → bonne manipulation), s'il n'y a pas l'aide d'un adulte pour faire réfléchir l'élève sur la marche à suivre alors les réponses motrices positives baissent (1^{ère} 80%, 2^{ème} 67.6%, 3^{ème} 66.6%).
- Avec cette dernière observation, on peut dire que pour les élèves ayant participé à cette expérimentation l'action jouer au « qui est- ce ? » avec l'attention d'un adulte leur a permis de répondre de façon plus efficace au problème.
- Enfin, on constate qu'il y a environ deux fois plus de mauvaises manipulations lorsque la réponse est « oui ». En effet sur l'ensemble des parties quand la réponse est « non » il y a 14% de mauvaises manipulations et quand la réponse est oui alors il y a 27% de mauvaises manipulations soit presque deux fois plus de mauvaises

manipulations quand la réponse est « oui ».

Par ailleurs quand on s'attarde sur les parties 2 et 3, qui sont celles sans aide (2^{ème} partie : non→14.3%, oui→32.4% ; 3^{ème} partie : non→14.3%, oui→33.3%) on constate qu'il y a encore plus de mauvaises manipulations quand la réponse est « oui », c'est-à-dire quand l'élève doit éliminer ceux qui n'ont pas A.

Ce constat est en accord avec les résultats de la recherche sur la tâche de Wason où il avait été noté que les sujets préfèrent confirmer la règle plutôt que de l'infirmier, alors que pour trouver la solution au problème il vaut mieux infirmer la règle. En effet, en confirmant uniquement la règle le sujet ne peut être sûr du résultat et oublier la phase de manipulation qui est d'éliminer les critères qui infirment la relation.

2. Les réponses motrices en fonction du statut de l'élève

Avec l'histogramme, on constate que les élèves non débutants ont de meilleures réponses motrices que les débutants et ceci sans doute grâce à des techniques et stratégies qu'ils ont déjà pu développer en jouant plusieurs fois au « Qui est-ce ? ». En effet, j'ai pu observer des techniques chez les non-débutants : L'élève reposait sa question, disait la réponse puis disait donc je dois ... Ou Le personnage en a/ en a pas, je dois enlever ceux qui en ont/ en ont pas. Je constate ainsi que le travail sur le raisonnement inductif avait déjà été bien entamé hors de l'école. Je remarque ainsi le lien entre les apports du milieu familial, de l'école et des pairs tel que le souligne la conception socioconstructiviste, on voit ici la dimension sociale qui entre en jeu dans le développement du raisonnement inductif.

Les non-débutants font donc moins de mauvaises manipulations (env. 4% de moins) et posent moins de questions inutiles (env. 3% de moins), ceci étant sans doute dû à l'acquisition de compétences et stratégies pas encore développées par les débutants.

3. Synthèse :

Pour le jeu du « Qui est ce ? », j'ai observé dans l'analyse de la phase expérimentale :

- que les élèves avaient plus de difficultés à donner une réponse motrice positive quand la réponse à la question posée était « Oui ».

- que les élèves qui étaient guidés par le PE avaient de meilleures réponses motrices ceci grâce au professeur qui vise la compréhension de stratégies pour développer le raisonnement inductif.

- que les élèves non-débutants avaient de meilleures réponses motrices que les élèves débutants.

B. En cycle 3, d'après « un problème pour apprendre à débattre » tiré du manuel Euro Maths



Qui a raison Léa ou Théo ? Justifie ta réponse.

Dans ce problème pour apprendre à débattre, l'élève doit analyser les dires d'autres élèves, trouver qui a raison et justifier leur réponse.

Ici, l'élève fait appel à des connaissances telles que les nombres pairs, impairs et la procédure de raisonnement grâce à un contre-exemple. Le but de l'activité étant d'apprendre à argumenter, chercher à généraliser à partir d'exemples, trouver des contre-exemples et prendre en compte les propositions des autres.

De plus, la question « qui a raison Léa ou Théo ? Justifie ta réponse » permet de voir si le raisonnement avec un contre-exemple est acquis, de faire un lien avec les théories en psychologie qui disent que ce raisonnement n'est pas possible avant 10 ans et se développe jusqu'à l'âge adulte (cf. Houdé). Et enfin, de se questionner sur l'intérêt de ce problème à l'école élémentaire.

a) Protocole d'expérimentation

L'expérimentation portant sur le raisonnement par un contre-exemple a été menée dans deux classes de CM1/CM2. La première classe est composée de 25 élèves, répartis en 13 élèves de CM1 et 12 de CM2. La seconde classe est composée de 25 élèves, 13 de CM1 (9/10 ans) et 12 de CM2 (10/11ans).

Le Professeur de la première classe a mené les séances 1 et 2 de la phase expérimentale et j'ai moi-même mené la séance 1 dans la seconde classe.

Les trois situations d'expérimentation sont enregistrées et retranscrites afin d'analyser les échanges et les réponses pour résoudre le problème et en tirer des groupes d'élèves avec des réponses différentes.

J'ai demandé une fois la réponse à l'écrit pour voir la différence entre ce qu'ils pensent et ce qu'il en ressort en interaction groupe classe (car on sait que certains élèves par peur de s'exprimer ou non-confiance en leur réponse ne partagent pas oralement leur avis sur la question posée).

A travers les deux étapes de l'expérimentation, je cherche à constater si oui ou non le raisonnement grâce à un contre-exemple est envisageable en cycle 3 alors même que certaines théories psychologiques montrent cette acquisition à partir de l'âge de 10 ans (ces théories peuvent être contrebalancées par la théorie socioconstructiviste)

J'essaye ainsi de déterminer si oui ou non il est judicieux de présenter ce genre de problème à des élèves qui semblent t-ils ne sont pas capables de répondre à la question comme le manuel l'attend.

Nous verrons aussi à travers l'analyse de l'expérimentation que parfois le guidage du professeur empêche les élèves de répondre selon leur propre point de vue.

Séance 1 raisonnement avec un contre exemple

Phase 1 : énoncé de la première partie (manuel euro maths page 74)

Phase 2 : afficher au tableau la remarque de l'élève

- Débat

- Dictaphone : oui, c'est vrai.... Non, ce n'est pas vrai

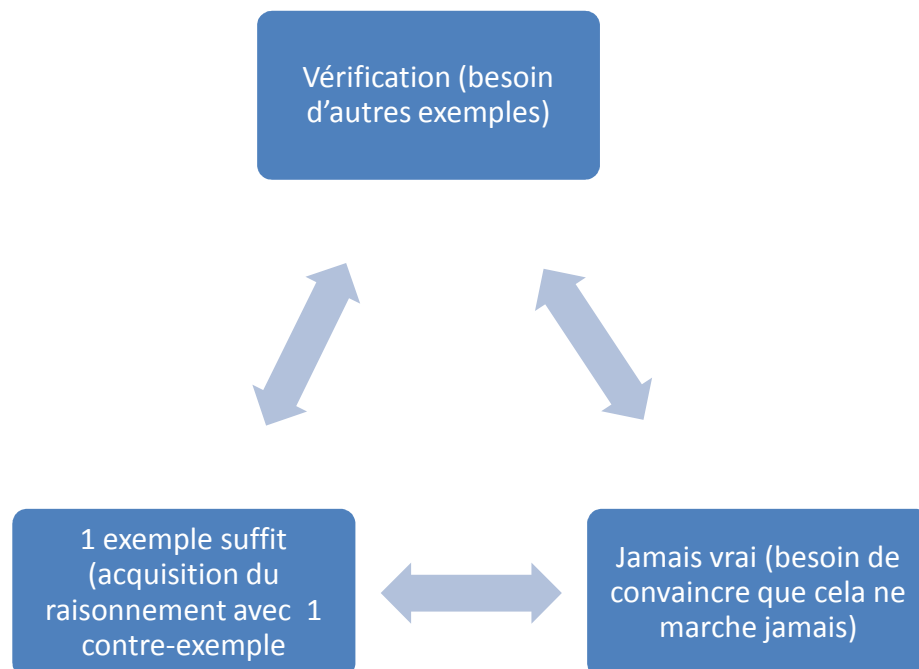
Question PE : « pourquoi ? »

Trois types de réponses possibles

1. Elèves qui disent non j'ai deux nombres où cela ne marche pas ex : $7+5=12$
2. Elèves qui disent non, on a essayé plusieurs fois, plusieurs contre-exemples
3. Elèves qui veulent convaincre que ce n'est jamais vrai

Question PE : Est-ce que $5+7=12$ suffit pour dire que cela n'est pas vrai ?

→On écoute ce que défendent les élèves.



Intervention PE :

- « j'ai compris vos explications, moi je vous donne une règle en mathématiques → Pour que ce soit vrai, il faut que cela soit vrai toujours ».
- « La négation de cette règle c'est : pour que ce soit faux, il faut que cela soit faux une fois ».
- Ou encore « la négation de toujours vrai, ce n'est pas toujours faux, mais une fois faux ».

Impact sur les élèves de : « pas toujours vrai car une fois faux » (enregistrement)

A la fin de la séance, j'interroge des élèves représentatifs de chaque groupe et je les laisse parler.

Ma question : que pensez-vous de ce que l'on a dit aujourd'hui ?

Plan B si cela ne fonctionne pas avec une seule règle

Il existe deux règles en mathématiques :

1. Pour que ce soit vrai, il faut que cela soit vrai toujours.
2. Pour que ce soit faux, il faut que ce soit faux une fois.

Impact sur les élèves (enregistrements)

Séance 2 : Les élèves cherchent seuls (pas d'intervention PE)

Recherche sur la première règle : Pour que ce soit vrai, il faut que cela soit vrai toujours.

Comment faire pour montrer que c'est vrai ? → Montrer vrai toujours

Matériel : feuille A4 + crayon gras pour pouvoir photocopier. (Feuille de recherche)

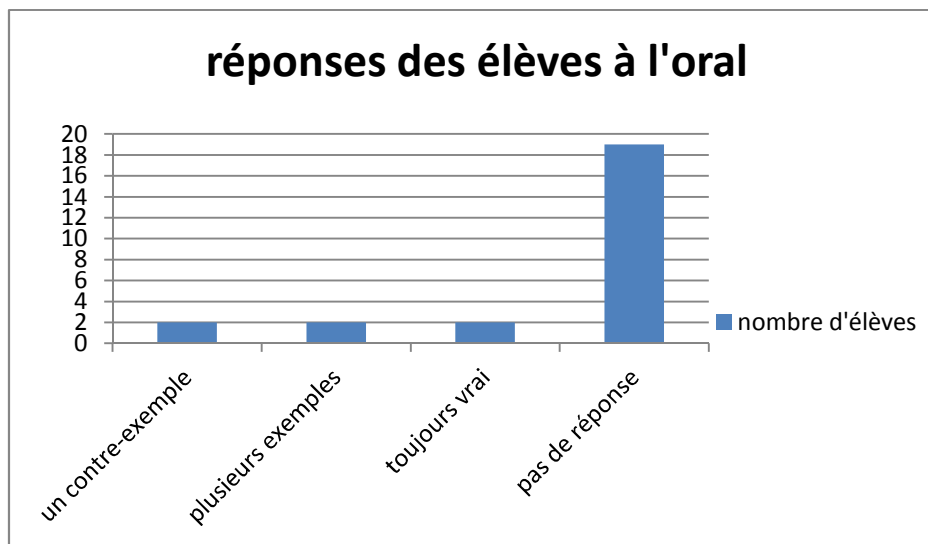
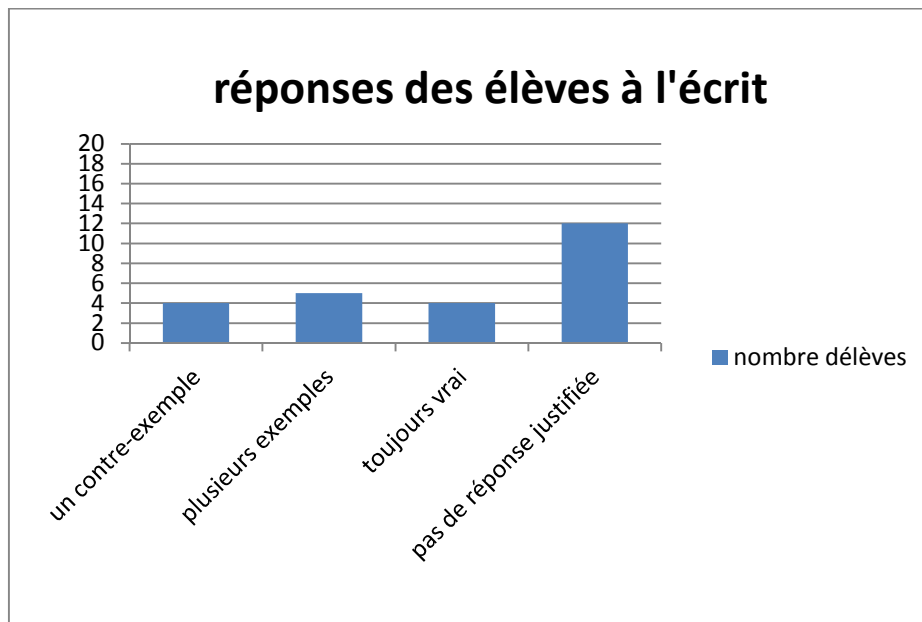
Dictaphone : interview d'élèves représentatifs → Pleins d'exemples toujours vrai

Question : toujours vrai, ça veut dire quoi ?

b) Les résultats

Retranscriptions qui permettent d'étudier les différentes réponses, traces des élèves (en annexe page 39 à 50)

1^{ère} classe séance 1 :



Discussion après la séance avec trois élèves représentatifs de chaque réponse attendue : Ont-ils changé d'avis sur leur réponse de départ ?

Celui qui avait comme réponse « toujours vrai » n'a pas changé d'avis.

Celui qui avait donné un contre-exemple est perdu, ne sait plus.

Celui qui donnait plusieurs exemples a changé d'avis avec les explications du maître.

Séance 2 : Comment faire pour montrer que c'est vrai ?

Les types de réponse à l'écrit :

- 5 élèves montrent que quand on fait une opération on trouve toujours le même résultat.
- 7 élèves prouvent en donnant un exemple.
- 5 élèves prouvent en donnant plusieurs exemples.
- 3 élèves disent qu'il faut se justifier en donnant un exemple.
- 1 élève fait une généralité et montre avec un exemple mais dit que cela marche pour tous les cas.
- 3 prouvent que si en faisant le contraire ils trouvent une réponse fautive alors ils ont prouvé que c'est toujours vrai.
- 1 a une réponse hors de propos.

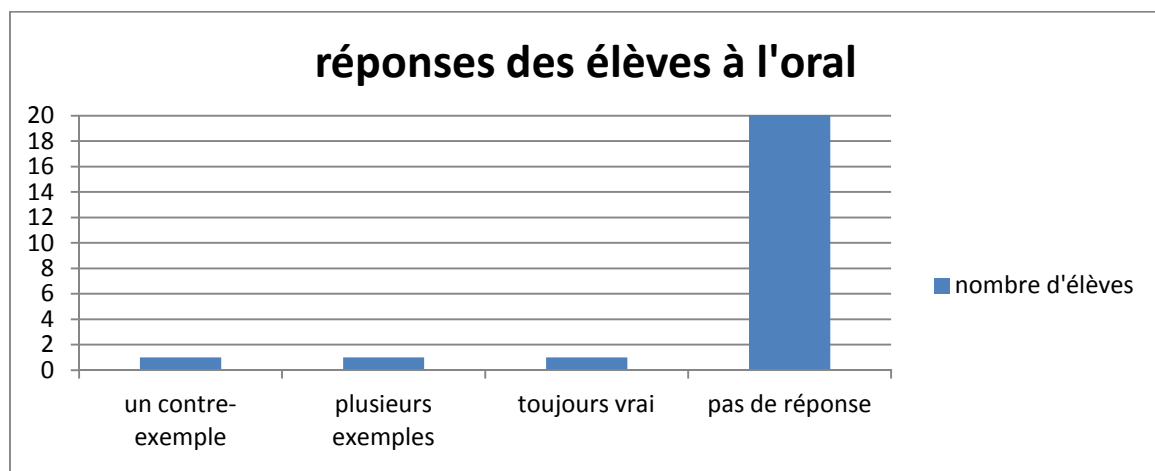
Discussion : être vrai toujours ça veut dire quoi ?

- Dans tous les cas la réponse est bonne → 3

- Il faut vérifier et justifier → 2

2^{ème} classe

A l'oral



Discussion après la séance avec trois élèves représentatifs de chaque réponse attendue : Ont-ils changé d'avis sur leur réponse de départ ?

Celui qui a donné un contre exemple change d'avis pour prouver plusieurs fois.

Ceux qui donnent plusieurs exemples ou veulent montrer que c'est toujours vrai ne changent pas d'avis.

c) Analyse des résultats

Le constat premier que l'on peut faire c'est que bon nombre d'élèves (41/50 à l'oral et 12/25 à l'écrit) ne donnent pas de réponse ou de justification. Cela peut être dû au fait que l'on minimise que « toujours vrai » soit compliqué à définir, en effet pour montrer que Léo a tort avec un contre-exemple il faut dire une fois « faux » alors que pour prouver toujours vrai il y a une infinité de cas.

La question sous-jacente est : « Les élèves sont-ils conscients de l'infinité de nombre ? », pour eux sans doute que toujours implique un nombre de cas fini alors que dans ce problème cela implique un nombre de cas infinis. Il leur faut montrer un cas alors qu'il y a une infinité de cas.

J'observe un deuxième groupe qui donne plusieurs exemples : Plusieurs élèves à l'écrit ont donné quelques exemples d'additions de deux nombres impairs pour pouvoir affirmer que Léa a raison. Pendant la partie orale, un élève donne plusieurs exemples (ex : ci-dessous)

Elève	Moi euh moi j'ai fait avec $7+7$ $7+9$ $7+11$ et à chaque fois ça marche
PE	Et comment on est sûr ? Est-ce que quelqu'un a une autre explication ?

et le professeur lui fait remarquer qu'il y a une infinité de nombres impairs et qu'il faudrait prouver pour tous les nombres (ex : ci-dessous)

	Donc si tu donnes un exemple deux exemples ou mille exemples
élève	Mille c'est beaucoup
E	Oui mais est ce que mille c'est suffisant ?
élève	Non,
han	Non il faut un infini d'exemples
autre élève	Toujours, c'est l'infini

J'observe aussi un troisième groupe qui donne un seul exemple pour infirmer la phrase de Léo (annexe page 52)

Le quatrième groupe observé est celui du toujours vrai : À l'écrit un élève essaie de généraliser avec tous les nombres impairs en utilisant le chiffre des unités. (annexe page 53)

À l'oral la justification n'est pas développée car l'explication est coupée par un autre élève qui donne une explication confuse sur la décomposition des nombres impairs.

Nathan	moi parce qu'un nombre impair c'est la moitié d'un nombre pair et quand on additionne des nombres pair ca donne des nombres pairs. Par exemple un plus un ca fait deux et la moitié de deux c'est un.
PE	Je ne suis pas sûr d'avoir compris ce que tu as dit
Nathan	Un nombre pair c'est le double d'un nombre impair donc si on multiplie par deux un nombre impair ca donne un nombre pair
PE	La moitié d'un nombre pair c'est un nombre impair, la moitié de 4 c'est deux
Yanis	2+2 ca fait 4

La deuxième partie avec l'énoncé d'une règle du débat en mathématiques et la question qui s'ensuit met un gros blanc dans le débat déjà peu développé

PE	Oui mais l'infini c'est l'infini, donc on pourra jamais trouver la fin, donc il faut que pour vrai il faut que ce soit toujours vrai, d'accord, l'inverse, la négation de cette règle, l'inverse de que ce soit toujours vrai c'est pour que cela soit faux, il suffit que cela soit faux une fois, si c'est faux une fois c'est pas vrai toujours
Elève	Ben oui
	Gros blanc
	Question du PE à moi est ce que c'est fini ?
	Pose la question qu'est ce que ca veut dire ? Reprend le texte avec Léa et Théo
Yanis	Tout ce qui est pair doit être fois deux en impair
PE	Pourquoi ?
Yanis	$1 * 2 - 2$
	Ok on reste là pour aujourd'hui et on reviendra là-dessus plus tard

car demandant une preuve, les élèves ne pensent plus au contre exemple mais à tous les cas possibles (raisonnement par disjonction des cas) et c'est après cela que le PE donne en

quelques sorte la solution à la question posée en expliquant qu'en donnant un seul exemple faux alors on sait que Léo a tort et Léa a raison. Ce qui implique un changement de point de vue pour un des élèves dans la discussion qui suit l'expérimentation.

Moi	Pour être sûr ?
Emile	Ben Eric il a dit qu'on pouvait faire ce qui était faux, ben du coup...
Moi	Du coup tu ferais comment pour dire que Théo <u>il avait pas raison</u> et que c'est Léa qui a raison ? tu as besoin de
Emile	Ben je ferais ce qu'a dit Théo et si c'est faux et ben j'ai raison.

Cette partie de l'enregistrement avec l'annonce d'une règle du débat en mathématiques montre aussi la difficulté pour les enseignants de poursuivre le débat quand les élèves ne répondent plus (et ceux pour diverses raisons : ont perdu le fil du débat, ne comprennent pas la question), il est ainsi très difficile de demander à un professeur de laisser les élèves dans l'incompréhension, on constate ainsi que le guidage qui est très utile peut alors dériver vers la transmission de l'information recherchée.

Synthèse :

Le PE qui souhaite utiliser soit des problèmes pour apprendre à débattre ou à chercher, soit à résoudre grâce au raisonnement avec un contre-exemple doit être vigilant à la manière de présenter au groupe classe.

Les conditions dans lesquelles se déroulent la recherche et le débat doivent être bien cadrées par le PE. L'enseignant ne doit pas donner la bonne réponse mais doit permettre aux élèves qui butent sur un obstacle, d'échanger entre pairs, d'être confrontés à leurs conceptions initiales.

On peut quand même souligner la difficulté ici dans ce débat d'avoir un dialogue entre pairs car le sujet est semble t-il fort compliqué pour une bonne majorité des élèves, en effet un nombre d'entre eux à l'écrit n'ont pas justifié leur réponse et à l'oral dans les deux classes le débat s'est fait uniquement entre 4/5 élèves.

On voit ainsi dans le manuel qu'il y a un décalage si l'on veut des résultats et qu'il faut donc du temps pour développer le raisonnement grâce à un contre exemple. En primaire, c'est bien de commencer mais les élèves verront l'argumentation plus en détail au collège.

Point de vue critique et perspectives

- Sur le jeu du « qui est-ce ? » et le problème pour apprendre à débattre.

	<u>Jeu du « Qui est-ce ? »</u>	<u>Problème pour apprendre à débattre.</u>
L I M I T E S	<p>De manière générale, il me semble très difficile de laisser les élèves en <u>autonomie</u> sur ce genre de jeu car très souvent on constate que les réponses motrices et/ou questions n'étaient pas en accord avec la réponse donnée ou les personnages qui restaient sur la planche (questions inutiles). J'ai d'ailleurs très souvent redonné les consignes.</p> <p><u>Le temps</u> : Si je devais refaire le « qui est-ce ? » je referai les trois parties pour tous, mais pas à la suite, c'est à dire à des jours différents pour laisser les élèves réfléchir à comment faire pour réussir avec une phase de retour sur l'activité « pourquoi cela a fonctionné, voir où l'on s'est trompé, pourquoi, comment y remédier avec le si oui on enlève ce qui n'ont pas, si non on enlève ceux qui ont ».</p>	<p>Lors de l'expérimentation en cycle 3, la séance 2 n'a pas permis <u>le développement des règles du débat en mathématique</u> pour un bon nombre d'élèves qui n'ont pas trouvé quoi dire dans la phase de recherche individuelle. Seul le PE a dit de repenser à ce qui a été fait la dernière fois pour que les élèves utilisent le problème « nombre impair + nombre impair = nombre pair ».</p> <p>Le PE a donc un rôle indispensable dans le transfert de connaissances, pour que les élèves puissent faire des liens.</p>
P E R S P E C T I V E S	<p>Peut-être semblerait-il mieux de proposer une planche avec beaucoup moins de personnages pour les élèves débutants pour faciliter la compréhension des règles et des stratégies à mettre en place pour résoudre le problème (trouver le personnage).</p> <p>Je peux supposer que la confrontation des élèves au jeu avec la présence d'un adulte qui les guide permettra aux élèves d'acquérir plus vite le raisonnement inductif.</p> <p>Il serait intéressant de leur proposer des planches de « Qui est-ce ? » différentes pour voir quel lien ils font avec les premières.</p>	<p>On pourrait proposer un problème plus concret pour travailler sur le raisonnement avec un contre-exemple car il a été nécessaire de refaire un point sur les nombre pairs et impairs alors que ce n'était pas le but de la séance.</p> <p>On pourrait mettre les élèves en groupe de travail selon leur type de réponse : - avec contre exemple, avec plusieurs exemples, toujours vrai et les sans réponses, ou encore mixer ces quatre groupes, puis que chaque groupe fasse une fiche réponse qu'il exposerait ensuite et ainsi mieux travailler sur les règles du débat en mathématiques et le raisonnement par disjonction des cas qui est induit par le problème et par les réponses toujours vrai données par certains élèves.</p>

- Sur la recherche globale

Une des limites de cette recherche est l'échantillon, un plus grand aurait permis des résultats plus fiables.

Dans ce mémoire j'ai analysé deux expérimentations pour lesquelles on utilisait le raisonnement par un contre-exemple et le raisonnement inductif, mais j'aurais pu développer des expérimentations pour tous les types de raisonnements étudiés dans la première partie en les reliant à des difficultés mises en évidence par les recherches en psychologie du développement.

Par ailleurs, dans ces deux expérimentations, un travail guidé sur la résolution de problème aurait pu être développé car pour acquérir des raisonnements les élèves ont-ils besoin de l'étayage d'un adulte et d'institutionnaliser les stratégies développées pour résoudre les différents problèmes, ce qui est en accord avec les modèles interactionniste et socioconstructiviste. En effet, j'ai pu constater que si le PE ne fait pas de lien avec l'acquisition d'une nouvelle compétence alors le jeu du « qui est-ce ? » est hors contexte, l'élève ne le prend que comme un moment agréable et pas comme l'acquisition d'une compétence indispensable à la résolution de problème.

Je me poserai alors une question sur l'importance du rôle du PE ou d'un adulte pour l'acquisition de stratégies, procédures pour développer les différents raisonnements et répondre ainsi aux différents problèmes. Il faudrait poser des questions aux élèves pour voir ce qu'ils retiennent du problème par le rappel de ce qu'ils ont travaillé (institutionnalisation) et ainsi constater que le professeur des écoles est un acteur essentiel dans le développement des différents raisonnements.

Pour continuer, je suppose qu'une confrontation régulière des élèves avec ce type de situations problème favoriserait le développement des différents raisonnements.

Pour aller plus loin, un travail sur la motivation des élèves dans l'acquisition des raisonnements pourrait être développé.

Conclusion

La question du développement des raisonnements à l'école primaire pour résoudre les problèmes m'a permis de mettre en évidence que sans l'étayage d'un adulte une majorité d'élèves ne peut pas répondre seule à un problème, et que les difficultés qui existent à priori pour résoudre ces problèmes (jeu du « Qui est-ce ? » et du problème pour apprendre à débattre) ne sont pas surmontables sans le guidage d'un adulte. On peut alors supposer que l'âge n'est pas le seul critère à prendre en compte pour proposer une activité travaillant sur les différents raisonnements.

La question du développement des raisonnements à l'école primaire pour résoudre les problèmes m'a permis de préjuger que l'inné (modèle constructiviste) et l'acquis (interactionniste) fonctionne ensemble pour développer les raisonnements et qu'il est alors fortement conseillé de confronter les élèves à des situations problèmes, tout en prenant garde à leur capacités effectives pour ne pas les confronter à un mur trop grand à franchir comme cela a été le cas pour la situation problème avec un contre exemple.

Les problèmes peuvent ainsi être proposés aux élèves mais sous certaines conditions qui vont les aider s'ils n'ont pas encore développé tel ou tel raisonnement et pouvoir commencer à apporter des réponses et ne pas rester bloqué. En effet, demander de débattre groupe classe à l'oral et répondre à une question alors que rien n'a été amorcé sur ce thème avant semble très compliqué surtout pour des élèves qui ne travaillent pas comme cela assez souvent.

Il faut par ailleurs toujours faire un point sur le « pourquoi » ce travail pour impliquer les élèves dans la tâche et qu'ils y voient un intérêt, car pour développer un raisonnement il faut y trouver un intérêt, donner des situations plus concrètes, combien de fois a-t-on vu des élèves se poser la question sur les nombres impairs? Ou encore un élève dire qu'il joue au « qui est ce ? » pour développer son raisonnement inductif sans que ces mots aient été posés auparavant.

Annexes

Enregistrement pour le mémoire séance Eric (1)

PE	Donc là il y a un enfant qui dit si on fait la somme de deux nombres pair je pense que l'on trouve toujours un nombre pair. Si on fait la somme alors, la somme c'est quoi ?
Elève	Bah c'est deux plus deux, c'est l'addition
PE	Donc si on additionne deux nombres ça fait toujours un nombre pair, comment fais-tu pour le savoir ? Es-tu d'accord avec Léo, justifie ta réponse ? Qui est d'accord avec Léo ? Il s'appelle Léo le petit garçon. 18 personnes dans la classe sont d'accord avec Léo, alors est ce que quelqu'un peut dire pourquoi ? Qui est d'accord avec Léo. Aristide...
Aristide	Ben parce que à chaque fois que tu calcule un nombre ça fait pareille, par exemple un plus un ça fait deux, deux plus deux ça fait quatre et ainsi de suite...
PE	Attention l'affirmation c'est deux nombres pairs additionnés donnent un nombre pair et toi t'as fait un plus un, c'est quoi un nombre pair ?
Mattéo	Ah oui, douze, 2, 4, 6, 8...
PE	Etc. etc. Vous savez comment on caractérise un nombre pair ?
Augustin	Est-ce que c'est pas 1, 3, 5, 7, 9...
PE	Bon un nombre pair c'est un nombre que l'on peut partager en deux parts égales et entières, ok ?
Ensemble	Ah oui
PE	Ca veut dire quatre si j'en distribue à deux personnes, ils en auront autant, douze si j'en donne à deux personnes, ils en auront autant, 7 si j'en donne à deux personnes...
Elève	$4 + 3$, $3 + 3$ plus un partagé en deux...
PE	Pour partager 7 en deux
Elève	Ca fait $3 + \frac{1}{2}$

PE	Donc c'est pas un nombre entier donc c'est un nombre impair, les nombres pairs sont des nombres que l'on peut diviser par deux. D'accord ? shut, donc qui est d'accord avec Léo ?
Juliette	Moi
PE	Oui alors pourquoi Juliette ?
Juliette	Ben parce que 8 et 8 ca fait 16.
Augustin	16 et 16 ca fait 32 et 32 et 32 ca fait 64
	Blabla du groupe classe
PE	Est-ce que je comprends par là que si tu donnes un exemple alors c'est vrai tout le temps ?
Elève	Ben non parce que 5 et 5 ca fait 10
PE	Et donc ?
Elève	10 c'est un nombre pair
PE	Donc là c'est une autre question : deux nombres impairs font un nombre pair en les additionnant mais sur la question de deux nombres pairs font-ils un nombre pair
Elève	Ben oui
PE	Oui tu réponds ben oui mais ta justification c'est un exemple, vrai ou pas ?
Elève	Oui
PE	C'est un exemple que tu donnes ? Est ce que quelqu'un a ici le moyen de prouver pour toujours ?
Elève	2+2 ca fait 4
PE	Ca c'est un exemple
Elève	Après jusqu'à 10 ca marche, 12 aussi à chaque fois qu'il y a deux ca marche
	J'interviens je lui dit qu'il faut qu'il passe à la suite car il donne des réponses pour la partie qui m'intéresse...

PE	Ok, on passe à la suite, c'est une nouvelle situation, la somme de deux nombres impairs, l'addition, est toujours un nombre impair
Elèves	Nonnnnn
PE	Shut, la petite fille dit : non moi au contraire je pense que c'est toujours un nombre pair, qui a raison ?
Nathan	Heu la petite fille
Autre	non les deux parce que $1+1 = 2$; $3+3=6$; $7+7=14$; $8+8 = 16$
	Discussion entre les élèves non compréhensible
PE	Alors Lison et Tanguy, vous distribuez une feuille et donc vous mettez sur la feuille si vous êtes d'accord avec Théo ou avec Léa, et surtout il faut trouver une justification. Alors je vais écrire au tableau ce que pensent Théo et Léa. Je mets les deux affirmations et vous vous voyez si vous êtes d'accord avec l'une ou l'autre
	Les élèves recherchent pendant quelques minutes
PE	Shut top qui a écrit quelque chose
Elèves	Pas moi pas moi
PE	<p>Et pourquoi ? Parce que vous êtes en train de parler, maintenant il faut réfléchir et il faut écrire, et vous avez deux minutes devant vous jusqu'à ce que la grande aiguille soit sur le 4. Go shut pas un mot.</p> <p>Vous êtes d'accord avec l'une ou l'autre affirmation, il faut choisir et il faut dire pourquoi.</p> <p>Il ne faut pas copier il faut juste donner votre réponse et pourquoi.</p> <p>Top alors qui dit, heu, qui est d'accord avec c Théo ? Qui est d'accord avec Léa ? Tout le monde est d'accord avec Léa ?</p> <p>Super, comment tu le sais Aristide que la somme de deux nombres impairs donne un nombre pair ?</p>
Aristide	Parce que par exemple, parce ce que la dernière unité de 7 c'est un et puis $1+1$ ca fait deux Donc ca donne un nombre pair, pareille avec $5+5$

PE	Est-ce que j'ai parlé de double ? Parce que là tu fais $7 + 7$, $5 + 5 \dots$ est ce que cela peut être un autre exemple que ca ?
Aristide	Ben oui
PE	Donc donne-moi deux nombres impairs
Aristide	9 et 5
PE	Ca fait combien ?
Aristide	14
PE	Est-ce que c'est pair ou impair ?
Aristide	Pair
PE	D'accord, tu as compris que tu donnes un exemple tu penses que grâce à cet exemple Léa a raison. Ok.
Aristide	oui
Nathan	moi parce qu'un nombre impair c'est la moitié d'un nombre pair et quand on additionne des nombres pair ca donne des nombres pairs. Par exemple un plus un ca fait deux et la moitié de deux c'est un.
PE	Je ne suis pas sûr d'avoir compris ce que tu as dit
Nathan	Un nombre pair c'est le double d'un nombre impair donc si on multiplie par deux un nombre impair ca donne un nombre pair
PE	La moitié d'un nombre pair c'est un nombre impair, la moitié de 4 c'est deux
Yanis	$2 + 2$ ca fait 4
PE	Alors attend ok
Yanis	Un nombre impair est toujours un nombre repère
PE	Excuse-moi
Yanis	Un nombre impair est toujours un nombre repère

PE	Repère ca veut dire
Yanis	pair
PE	Pourquoi ?
Yanis	Ils font tous des nombres pairs
PE	Pourquoi ils font tous des nombres pairs ?
Yanis	C'est ça l'explication !
PE	Donc toi tu dis tu as fait plusieurs exemples dans ta tête et que ça marchait à tous les coups c'est ça ? Bon
Elève	Moi euh moi j'ai fait avec 7 $7+7$ $7+9$ $7+11$ et à chaque fois ça marche
PE	Et comment on est sur ? Est-ce que quelqu'un a une autre explication ?
Jade	Dans la table 7 il y a 21
PE	Oui
Jade	Et du coup ça fait $7*7$
Un autre élève	Oui mais c'est fois nous on veut des additions, et la somme c'est plus
PE	On fait des additions
Jade	ah oui c'est vrai
PE	Ok, je vous dis, est ce que qqn a une autre explication ?
Elève	Non
PE	Bon, j'ai compris ce que vous vouliez dire, mais moi j'ai une autre explication : je vous donne une règle en mathématique pour donner des explications, pour que cela soit vrai, il faut que ce soit toujours vrai. Donc si tu donnes un exemple deux exemples ou mille exemples

Elève	Mille c'est beaucoup
PE	Oui mais est ce que mille c'est suffisant ?
Elève	Non,
Nathan	Non il faut un infini d'exemples
Un autre élève	Toujours, c'est l'infini
PE	Oui mais l'infini c'est l'infini, donc on pourra jamais trouver la fin, donc il faut que pour vrai il faut que ce soit toujours vrai, d'accord, l'inverse, la négation de cette règle, l'inverse de que ce soit toujours vrai c'est pour que cela soit faux, il suffit que cela soit faux une fois, si c'est faux une fois c'est pas vrai toujours
Elève	Ben oui
	Gros blanc
	Question du PE à moi est ce que c'est fini ?
	Pose la question qu'est ce que ca veut dire ? Reprend le texte avec Léa et Théo
Yanis	Tout ce qui est pair doit être fois deux en impair
PE	Pourquoi ?
Yanis	$1 * 2 = 2$
PE	Ok on reste là pour aujourd'hui et on reviendra là-dessus plus tard

Enregistrement mémoire – Éric 1 entretien avec 3 élèves

<u>Moi</u>	J ai juste une question à vous poser Toi Juliette j'ai vu que tu avais dit que $9 + 5$ ca fait 12
<u>Juliette</u>	Oui mais pas 12, ca fait 14
<u>Moi</u>	Oui ca fait 14, toi Émile tu m'avais dit $7 + 7$ ca fait 14, $7 + 5$ ca fait 12 ok, toi Nathan tu m'avais dit un nombre impair c'est la moitié d'un nombre pair

	donc du coup quand tu les additionnes à chaque fois ca va faire un nombre ...
<u>Nathan</u>	Pair
<u>Moi</u>	Donc maintenant, je vais vous demandé à vous tous là : qu'est ce que vous avez pensé en fait de ce que l'on a fait aujourd'hui ?
<u>Tous</u>	C'était bien
<u>Moi</u>	Et alors pour vous comment est ce que l'on peut, Léa elle avait dit : que c'est toujours quand tu additionnes des nombres impairs, c'est toujours pair, qu'est ce que vous en pensez maintenant vous, est ce que vous êtes d'accord avec ce que vous avez pensé au début ?
<u>Tous</u>	Oui
<u>Moi</u>	Donc toi tu penses que c'est
<u>Nathan</u>	Au début et ben non parce que je me suis trompé dans mon calcul.
<u>Moi</u>	Donc maintenant tu penses quoi ?
<u>Nathan</u>	Ben que c'est toujours Léa mais que j'ai pas fait le bon calcul
<u>Moi</u>	Et tu as besoin de faire combien de calcul pour dire que c'est...
<u>Nathan</u>	Plusieurs, un seul ca suffit pas.
<u>Moi</u>	D'accord et toi, Emile ?
<u>Emile</u>	Ben...
<u>Moi</u>	Pour être sûr ?
<u>Emile</u>	Ben Eric il a dit qu'on pouvait faire ce qui était faux, ben du coup...
<u>Moi</u>	Du coup tu ferais comment pour dire que Théo il avait pas raison et que c'est Léa qui a raison ? tu as besoin de
<u>Emile</u>	Ben je ferais ce qu'a dit Théo et si c'est faux et ben j'ai raison.
<u>Moi</u>	D'accord et toi Juliette ?
<u>Juliette</u>	... J'sais pas
<u>Moi</u>	Tu ferais comment pour dire que c'est Léa qui a raison, tu mettrais quoi ? ... tu dirais qu'elle a raison parce que...
<u>Juliette</u>	Je sais pas
<u>Moi</u>	Tu ne sais pas tu es perdue maintenant tu ne sais plus comment faire

Juliette	Non
Moi	« Pas réponse çà se termine là ».

Séance 2 Cm : enregistrement être vrai ca veut dire quoi ?

Moi	Etre vrai toujours ca veut dire quoi pour toi ?
Elève	Que ce soit toujours vrai
Moi	Oui en mathématiques
Elève	Hum que euh que dans tous les cas ça soit cette réponse qui soit la bonne
Moi	Ok merci

Moi	Pour toi toujours vrai ca veut dire quoi ? ... avec tes mots.
Elève	Ah oui, que ya pas d'erreur
Moi	Ya pas d'erreur possible ?
Elève	Non
Moi	Ok merci

Moi	Je vais te poser une question : toujours vrai pour toi ça veut dire quoi ?
Elève	Ben c'est toujours pareil
Moi	Et donc en mathématiques ? Qu'est ce que ça fait en mathématiques ? Qu'est ce qu'on a besoin de faire pour dire que c'est toujours vrai ?
Elève	Ben on doit vérifier on doit justifier
Moi	Ok Merci

Moi	Je vais te poser une question : Pour toi toujours vrai ça veut dire quoi en mathématiques?
Elève	Ben que c'est toujours la même somme, la même différence, le même partage, la même...
Moi	Donc qu'est ce qui faut faire ?
Elève	Ben multiplier ou soustraire...
Moi	Comment tu peux montrer que c'est toujours vrai ? ... Si t'as pas de réponse ce n'est pas grave
Moi	Ok merci

Moi	Alors pour toi, toujours vrai, ça veut dire quoi ? En mathématiques, qu'est ce qu'il faut faire ? Pour dire que c'est toujours vrai.
Elève	Ben il faut vérifier !
Moi	Et comment tu vérifies ? ... Pas de réponse ? ok merci.

Enregistrement classe Edith par moi

moi	Alors le petit problème que je vais vous proposer, aujourd'hui c'est celui-ci (affichage opensankoré au tableau), il y a un garçon qui dit : « la somme de deux nombres impairs est toujours un nombre impair » et il y a une petite fille qui répond « non, je crois qu'au contraire c'est toujours un nombre pair », pour vous qui a raison ? Et pourquoi ?
Valentin	non
Julie	c'est le garçon parce que deux nombres impairs comme 7 et 7 ca fait 14 et ca donne un nombre pair
Moi	Et le garçon qu'est ce qu'il dit lui ?
Julie	C'est la fille du coup.
Valentin	moi je dis que c'est la fille parce que un nombre impair et un nombre impair ca va faire un nombre pair comme une chaussure et une chaussure ca va faire deux chaussures évidemment
Moi	Est-ce que quelqu'un a autre chose, Melvil
Melvil	Si tu fais 7 et 7 ca fait 14, 7 et 5 ca fait 12
Moi	Oui, donc là tu as donné plusieurs exemples, ok, est ce qu'il y en a d'autres

	qui ont quelque chose à dire.
Moi	Maintenant moi je vais vous dire autre chose, il existe une règle en mathématiques qui dit que : « pour que ce soit vrai en mathématiques, il faut que ce soit vrai toujours. Qu'est ce que vous pensez quand je vous dis ça ?
Elève	C'est une charade
Moi	Une charade... alors, est ce que vous voulez que je vous redise...
Elève	Un mensonge
Moi	Alors je vais le redire : Pour que ce soit vrai il faut que ce soit vrai toujours... en mathématiques/
Elève	Faire une division
Moi	Oui
Elève	Par exemple, quand je multiplie quelque chose ca va être vrai toujours, ca va pas être faux ca va être vrai toujours
Moi	Ok et par rapport avec ce que vous avez vu ici avec Léa ?
Julie	Peut-être que si on met toujours deux nombres impairs ensemble alors ce sera toujours pair
Moi	Ok Melvil
Melvil	Il faut toujours dire que si une chose est vraie alors il doit y en avoir plusieurs, il faut que ce soit toujours vrai
Melvil	Il faut que quoi que tu dises ce soit toujours vrai
Moi	J'avais vu une autre main se lever là-bas clémence ? Tu avais quelque chose à dire non
Moi	Ben voilà c'est terminé, vous allez pouvoir passer à autre chose, merci de votre attention, oui c'était rapide, je n'avais pas besoin de beaucoup de choses, euh si je vais peut-être faire un petit sondage
Moi	Qui est ce qui comme....
Moi	Ah si g une question, est ce que cela suffit de dire que $7+7$ égal 14 pour répondre à la question ?
Elèves	Non
Elève	s'il y a un autre nombre qui marche pas ce sera faux, par exemple 7 et 9, comme c'est deux nombres impairs, il faut pas mélanger, par exemple 8 et 5 c'est pas

Melvil	Est-ce que c'est deux nombres impairs ?
Moi	Non
Elève	Il faut que ce soit les deux mêmes nombres ?
Moi	Pas forcément, pas forcément.
Elève	Pour faire un nombre pair il faut toujours deux nombres impairs soit deux nombres pairs et ça fera toujours un nombre pair.
Moi	Et donc si la jeune fille elle dit moi je dis que $7+7$ ca fait 14 est ce que cela suffit qu'elle dise ça ?
Tous	non !
Elève	Non parce qu'on dit pas que c'est un nombre pair 14.
Moi	Elle l'a pas dit ?
Elève	Oui elle l'a pas dit et
Moi	Mais toi tu le sais.
Elève	Mais on ne pas être sûr que 7 est un nombre pair si on fait pas le calcul
Moi	Si on fait pas le calcul, d'accord. Est-ce quelqu'un a quelque chose à ajouter. Pierre
Elève	$5+5$ ca va faire 10 ca va pas faire 9 par exemple, ni 11.
Moi	Donc un nombre impair plus un nombre impair ca donne toujours un nombre pair ou impair ?
Tous	Pair !
Elève	Impair + impair donne pair.
Elève	Pair plus pair égal pair
Moi	Autre chose ?
Elèves	Non
Moi	On t'écoute Philip : Yanis il disait pair plus impair ca donne pair mais c'est faux.

Moi	Merci à tous de votre participation !

Suite entretien :

Moi	Que pensez-vous de ce que l'on a dit aujourd'hui ? Parce que toi en fait ? Julie tu m'as dit que $7+7$ ca fait 14 donc tu m'as donné qu'un seul exemple
Julie	Oui
Moi	Melvil tu m'as dit, tu m'as donné plusieurs exemples pour me prouver que un nombre impair plus un nombre impair ca donne un nombre pair et toi tu m'as dit c'est toujours vrai. Ca marche toujours. D'accord, qu'est ce que vous pensez maintenant avec ce que vous avez vu et la règle qui dit que :
Julie	Qu'il faut le prouver
Moi	D'accord et est-ce que tu es toujours d'accord avec le fait que si tu dis juste $7+7$ ca fait 14 alors ca fonctionne, tu as prouvé.
Julie	Ben faut prouver plusieurs fois.
Moi	Tu penses ca ?
Julie	Oui.
Moi	Et toi Melvil tu penses quoi ?
Melvil	Pareil que Julie
moi	Tu veux toujours donner plusieurs exemples. Et toi pierre ?
Moi	Pareil ou tu voudras prouver que c'est vrai toujours ? Comme tu l'avais dit.
Pierre	Ben je prouverais toujours. Ce sera vrai toujours.
Moi	Ok merci à tous.

Productions d'élèves

va déjà, il faut réfléchir à ce que
l'on dit, et après, pour être sûr, cherche une
autre forme du problème et regarde si tu
arrives au même résultat.

$$\cancel{22 \times 2 = 44}$$

$$6 \times 7 = 42$$

$$6 + 6 + 6 + 6 + 6 + 6 = 42$$

$$7 + 7 + 7 + 7 + 7 + 7 = 42$$

Honno Lison

Vendredi 22 janvier 2016

~~Parce que~~ le résultat de
chiffres impaires font 1 chiffre
paires.

Parce que si tu divise
un chiffre, SAIS toujours
Paires
un chiffre impaire.

Exemple : $15 + 15 = 30$.

$$30 \div 2 = 15$$
$$30 = 2 \times 15$$

Problème

Je suis d'accord avec Léa car ~~est~~ ~~peu~~ $1+1$ fois 2!

Je pense que ~~Chloé~~ dit vrai car si on essaye
Léa
de 2 en 2 on atterira obligatoirement sur un
(nombre) pair.

$$1+1=2$$

Non

parce que un nombre impair ne fait pas toujours égale avec
nombre impair comme $1 + 1 = 2$ alors que 1 est
impair.

Je suis d'accord avec la -
parce que ~~une~~ nombre
1, 3, 5, 7 etc, mais si on
sa ferait 2, et 2 ce r
nombres paire.

Léa: Oui parce que c'est un
un nombre impair + un nombre
La dernière unité de
Béa: Non donc

7-1 2x

7+7

il faut justifier les réponses de

Exemple : $5 + 3 = 6$

Un nombre pair + un nombre impair = un nombre pair
alors que un nombre pair plus un autre pair est égal à un nombre pair.

par exemple quand on additionne $1+1=2$

quand on met deux nombre impair c'est toujours
a un nombre pair

→ Pour prouver que cela soit vrai, il faut que cela soit vrai toujours.

SI TU ADITIONNE PAR EX

$$3 + 3 = 6 \text{ C'EST UN NOMBRE}^{\text{e}}$$

IN PÈRE ET FA FAIT UN NOMB-
RE PÈRE.

La petite fille a raison parce que tous les nombres impairs font la somme de un nombre paire.

La petite fille
parce que un nombre impair est la moitié d'un nombre pair

Je suis d'accord avec Léa

parce que quand on additionne 2
pairel pour $1+1=2$ - $7+7=14$ - $5+5=10$

Léa: je suis d'accord avec Léa parce que
 $=14$, $5+5=10$ ou $3+3=6$

Comment faire pour montrer que c'est vrai
Il faut de justifier en disant pourquoi
on dit ça.

Exemple: $2+2=4$

pourquoi tu pense que c'est ça?
tu pense que c'est ça parce que les chiffres pairs font toujours
des chiffres pairs

exemple: $4 \times 4 = 24$

Impossible que sa soit faux

Si tu additionne ou x ou - ou : tu trouvera toujours le même chiffre

0 , , ,

~~Exemple: $4 + 2 = 6$~~

on faire deux nombre ~~peux~~ on obtin un ~~me~~ nombre

Exemple: $4 + 2 = 6$

Ex: $4 = 2$

nombre total de parts égales:

Exemple $4 + 4 = 8$

un nombre paire don toujours un nombre pair

Ça fait le contraire si c'est faux ça a raison
un nombre pair + un nombre pair = un nombre impair

Eloa

- Il faut se justifier.
- Exemple $2 + 2 = 4$ on peut pas
- ~~dit~~ dit que ses fait.
- Un peut ~~est~~ possible

Inès

- Quand on fait un ~~de~~ nombre pair + un nombre pair
tout le temps un nombre pair.

Exemple : $2 + 4 = 6$, $8 + 4 = 12$, $4 + 6 = 10$

196

Un nombre pair fait toujours un nombre pair. Exemple:

$$\begin{array}{r} 4 \\ + 6 \\ \hline 10 \end{array} \quad \begin{array}{r} 10 \\ + 8 \\ \hline 18 \end{array} \quad \begin{array}{r} 4 \\ + 2 \\ \hline 6 \end{array}$$

Langue

Il faut:

Witzgard

2/02/16

par exemple: $1+1=2$ - $3+3=6$ - $7+7=14$

➤ Pour que cela soit vrai, il faut que cela soit vrai toujours.

➤ Parce que un nombre pair fait toujours un nombre pair.

➤ Exemple: $2+2=4$

et cela soit vrai, il faut que cela soit toujours vrai.

ex: 6×3 sera toujours 18, $16 \div 4$ sera toujours 4, $300 - 99$ sera toujours 301, $13 +$

... toujours 41.

Il faut le prouver en faisant un calcul.

$$\begin{aligned} 3 + 3 &= 6 & / & 5 + 5 = 10 & / & 15 + 15 = 30 & / & 30 + 30 = 60 \\ 60 + 60 &= 120 & / & 120 + 120 = 240 & / & 240 + 240 = 480. \end{aligned}$$

Comment faire pour montrer que c'est vrai.

un nombre impair + un nombre impair = toujours un nombre pair
un nombre pair + un nombre pair = toujours un nombre pair
un nombre pair + un nombre impair = toujours un nombre impair

fait mentalement

Exemple: $-1+1=2$ et 1 est un nombre impair mais si on l'additionne avec -1 ça devient 2 et 2 c'est un nombre pair.

Ex: multiplication, division, soustraction et d'addition ou on réfléchit on montre ce qu'on n'a fait par

Exemple: $2+2=4$... $2-2=0$... $2 \times 2=4$

ça fait un nombre pair, si on additionne un nombre pair avec un nombre pair ça fait un nombre pair.

Juliette

PARIS

Car si ça fait un nombre impair c'est faux donc c'est
un nombre pair.

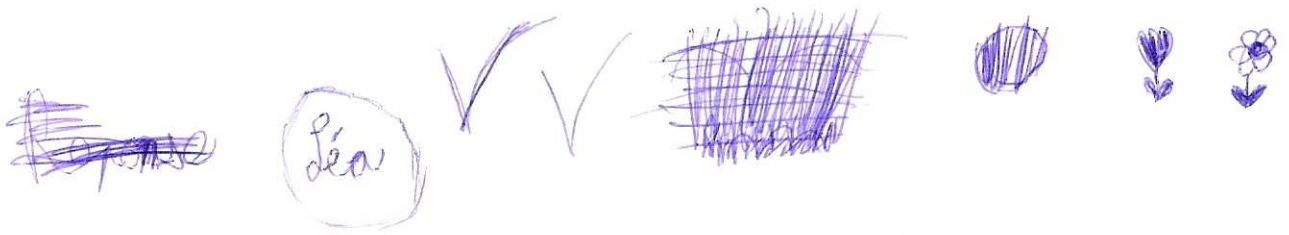
aristide

$$\begin{array}{r} 90 \\ \times 80 \\ \hline 00 \\ 7200 \\ \hline \end{array}$$

exemple

parce que un nombre pair sont toujours
nombres pairs par exemple
exemple:

$\begin{array}{r} 2 \\ +4 \\ \hline 6 \end{array}$	$\begin{array}{r} 4 \\ +6 \\ \hline 10 \end{array}$	$\begin{array}{r} 6 \\ +8 \\ \hline 14 \end{array}$	$\begin{array}{r} 8 \\ +10 \\ \hline 18 \end{array}$
--	---	---	--



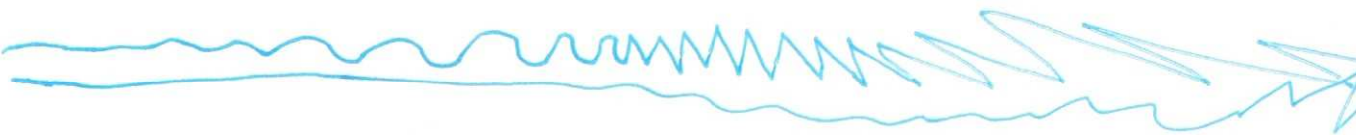
je suis

je suis d'accord avec Léa
Parce que

Au contraire La

- Je suis d'accord avec Léa parce que

-
-



Léa : Théo
X

Je suis d'accord avec Léa parce que

Théo : Non

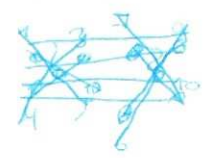
Léa : Oui

Je suis d'accord avec Léa.

Parce que

Je suis d'accord avec Léa.

~~ceci à raison parce que 5 + 5 = 10~~



~~1 + 1 = 2~~

~~1 + 1 = 2~~

~~Oui parce que~~ Je suis d'accord avec Léa car les chiffres ~~impairs~~ impairs (1, 3, 5, 7, 9)

~~oui~~

Problème

C'est Léa qui a raison.

exemple - $7+5=12$
 $7+7=14$
 $5+1=6$

Problème

Je suis d'accord avec Léa.

Exemple :

+	=
+	=
+	=

Expérimentation Gs : Le Qui est-ce ?

Ludivine (Première fois qu'elle joue)			Pierre (Première fois qu'il joue)		
Question	Réponse	Manipulation	Question	Réponse	manipulation
Cheveux jaunes ?	Oui	Bonne	Casquette ?	Non	Mauvaise
Yeux marron ?	Oui	Mauvaise	Cheveux rouge ?	Non	Mauvaise
Cheveux noirs ?	Non	question inutile	Cheveux blancs ?	Non	Mauvaise
Yeux bleus ?	Non	mauvaise	A des cheveux ?	Oui	Bonne
			Chapeau rouge ?	Oui	Bonne Gagné

Ludivine (deuxième partie)			Pierre (deuxième partie)		
Question	Réponse	Manipulation	Question	Réponse	manipulation
Pas de cheveux ?	Il a des cheveux.	Mauvaise	Cheveux noirs ?	Non	Bonne
Cheveux jaunes ?	Non	Mauvaise	Cheveux marron?	Oui	Mauvaise
Yeux bleus ?	Non	Bonne	Casquette ?	Oui	Mauvaise
Est-ce que c'est lui ?	Oui	Gagné			

Maël (a déjà joué)			Côme (Première fois qu'il joue)		
Question	Réponse	Manipulation	Question	Réponse	manipulation
Cheveux noirs ?	Oui	Bonne	Cheveux blancs ?	Non	Bonne
Barbe noire ?	Oui	Gagné			

Maël (deuxième partie)			Côme (deuxième partie)		
Question	Réponse	Manipulation	Question	Réponse	manipulation
Bouche violette ?	Non	Question inutile	Barbe jaune ?	Non	Bonne
Cheveux rouges ?	Non	Bonne	Cheveux rouges ?	Non	Bonne
Casquette ?	Non	Mauvaise	Cheveux blancs ?	Non	Bonne
Cheveux marrons ?	Non	Mauvaise	Sourcils blancs ?	Non	Bonne
Pas de cheveux ?	Oui	Mauvaise	Casquette verte ?	Non	Bonne
Sourcils marrons ?	Non	Bonne	Cheveux rouges ?	Non	Même question

Sourcils noirs ?	Non	Bonne	Cheveux noirs ?	Non	Mauvaise
Lunettes ?	Oui	Bonne	Cheveux jaunes ?	Non	Mauvaise
Est-ce que c'est lui ?	Oui	Gagné			

Zoé(elle a déjà joué)			Timélio (il a déjà joué)		
Question	Réponse	Manipulation	Question	Réponse	manipulation
Lunettes ?	Non	Bonne	Moustache ?	Non	Bonne
Cheveux marron ?	Non	Bonne	Cheveux marron ?	Oui	Mauvaise
Barbe ?	Non	Mauvaise	Cheveux rouges ?	Non	Bonne
Casquette ?	Non	Bonne	Barbe ?	Non	Bonne
Boucle d'oreille ?	Non	Question inutile	Casquette jaune ?	Non	Bonne
Cheveux noirs ?	Non	Bonne	Casquette bleu ?	Non	Bonne
Cheveux blancs ?	Non	Bonne	Cheveux marron?	Non	Bonne
Chapeau rouge ?	Non	Question inutile	Cheveux noirs ?	Non	Bonne
Cheveux rouges ?	Non	Bonne	Cheveux blancs ?	Non	Bonne
Moustache ?	Oui	Bonne	Est-ce que c'est lui ?	oui	Gagné

Zoé (deuxième partie)			Timélio (deuxième partie)		
Question	Réponse	Manipulation	Question	Réponse	manipulation
Cheveux jaune ?	Non	Bonne	Cheveux rouges ?	Non	Bonne
Cheveux rouges ?	Non	Bonne	Casquette bleu ?	Non	Bonne
Lunettes ?	Oui	Mauvaise	Cheveux blancs ?	Non	Bonne
Boucles d'oreille ?	Oui	Bonne	Boucles d'oreille ?	Oui	Bonne

Timothé (a déjà joué)			Maély (a déjà joué)		
Question	Réponse	Manipulation	Question	Réponse	manipulation
Casquette,	Non	Bonne	Moustache ?	Non	Mauvaise
Barbe ?	Non	Bonne	Casquette ?	Oui	Bonne
Cheveux marron ?	Non	Bonne	Gros nez ?	Oui	Bonne

Cheveux jaunes ?	Oui	Bonne	Cheveux noirs ?	Oui	Bonne
Est-ce que c'est lui ?	Oui	Gagné			

Timothé (a déjà joué)			Maély (a déjà joué)		
Question	Réponse	Manipulation	Question	Réponse	manipulation
Yeux bleus ?	Non	Bonne	Cheveux blancs ?	Non	Bonne
Cheveux noirs ?	Non	Bonne	Casquette ?	Non	Bonne
Barbe rouge ?	Non	Bonne	Cheveux jaunes ?	Non	Bonne
Cheveux blancs ?	Non	Bonne	Yeux bleus ?	Oui	Bonne
			Cheveux rouges ?	Non	Gagné

Timothé (a déjà joué) 3 ^{ème} partie les monstres			Maély (a déjà joué)		
Question	Réponse	Manipulation	Question	Réponse	manipulation
Poils rouges ?	Non	Bonne	Ailes ?	Non	Bonne
Tentacules ?	Non	Bonne	Est vert ?	Non	Bonne
Casquette ?	Non	Bonne	Tentacule ?	Non	Mauvaise
Cornes ?	Oui	Bonne	Queue ?	Non	Mauvaise
Orange ?	Non	Bonne	Boutons ?	Non	Mauvaise
Ailes ?	Oui	Bonne			

Anna Sarah (a déjà joué)			Raphaël (Première fois qu'il joue)		
Question	Réponse	Manipulation	Question	Réponse	manipulation
Cheveux noirs ?	Non	Mauvaise	Cheveux rouges ?	Non	Bonne
Cheveux blancs ?	Non	Bonne	Cheveux marron ?	Oui	Mauvaise
Cheveux jaunes ?	Oui	Bonne	Yeux marron ?	Oui	Question inutile
Lunettes ?	Non	Bonne	Boucles d'oreille jaunes ?	Non	Mauvaise

Anna Sarah (a déjà joué) 2 ^{ème} partie	Raphaël
--	---------

Question	Réponse	Manipulation	Question	Réponse	manipulation
Boucles d'oreille vertes ?	Non	Bonne	Cheveux jaunes ?	Non	Bonne
Cheveux noirs ?	Non	Mauvaise	Boucles d'oreilles rouges ?	Non	Bonne
Cheveux jaunes ?	Non	Bonne	Cheveux blancs ?	Non	Bonne
Cheveux blancs ?	Non	Bonne	Cheveux rouge ?	Oui	Mauvaise
Moustache blanche ?	Oui	Mauvaise	Yeux verts ?	Non	Question inutile
			Yeux marron ?	Oui	Bonne

Anne Sarah 3 ^{ème} partie			Raphaël		
Question	Réponse	Manipulation	Question	Réponse	manipulation
Cheveux noirs ?	Oui	Mauvaise	Lunettes jaunes ?	Non	Bonne
Lunettes jaunes ?	Non	Bonne	Casquette jaune ?	Non	Bonne
Lunettes violettes ?	Non	Bonne	Cheveux blancs ?	Non	Bonne
Cheveux rouge ?	Non	Bonne	A pas de cheveux ?	Il a des cheveux	Bonne
Cheveux jaunes ?	Non	Bonne	Cheveux jaune ?	Oui	Mauvaise
Sourcils rouges ?	Non	Bonne	Yeux marron ?	Non	Mauvaise
Cheveux blancs ?	Non	Bonne	Yeux noirs ?	Non	Question inutile

Mélissa (Première fois qu'elle joue)			Malisa (Première fois qu'elle joue)		
Question	Réponse	Manipulation	Question	Réponse	manipulation
Cheveux jaunes ?	Non	Bonne	Cheveux noirs ?	Non	Bonne
Cheveux blancs ?	Non	Bonne	Cheveux jaunes ?	Oui	Bonne
Cheveux rouge ?	Non	Bonne	Chapeau ?	Non	Bonne
Barbe rouge ?	Non	Bonne	Barbe ?	Non	Bonne
Cheveux marron ?	Non	Bonne	Yeux bleus ?	Oui	Bonne
			Cils ?	Oui	Bonne

Mélissa 2 ^{ème} partie			Malisa		
Question	Réponse	Manipulation	Question	Réponse	manipulation
Cheveux rouge ?	Non	Bonne	Cheveux blancs ?	Non	Bonne
Rouge à lèvres ?	Non	Bonne	Cheveux marron ?	Non	Mauvaise
Yeux marron ?	Non	Bonne	Moustache blanche ?	Non	Bonne
A pas de cheveux ?	Il a des cheveux	Bonne			

Mélissa 3 ^{ème} partie			Malisa		
Question	Réponse	Manipulation	Question	Réponse	manipulation
Cheveux marron ?	Non	Mauvaise	Cheveux blancs ?	Non	Bonne
Visage blanc ?	Oui	Mauvaise	Chapeau rouge ?	Non	Bonne
Boucle d'oreille rouge ?	Non	Question inutile	Lunettes ?	Non	Mauvaise
Barbe noire ?	Non	Bonne	Cheveux noirs ?	Non	Bonne
Barbe marron ?	Non	Bonne	Cheveux marron ?	Non	Mauvaise

Michée (Première fois qu'il joue)			Imran (Première fois qu'il joue)		
Question	Réponse	Manipulation	Question	Réponse	manipulation
Cheveux jaunes ?	Oui	Bonne	Cheveux jaunes ?	Non	Bonne
Cheveux noirs ?	Non	Question inutile	Cheveux marron ?	Non	Mauvaise
Chapeau ?	Oui	Bonne	Cheveux noirs ?	Oui	Bonne
Chapeau rouge ?	Non	Bonne			

Michée 2 ^{ème} partie			Imran		
Question	Réponse	Manipulation	Question	Réponse	manipulation
Cheveux blancs ?	Non	Mauvaise	Cheveux jaunes ?	Non	Bonne
Cheveux marron ?	Non	Question inutile	Cheveux noirs ?	Non	Bonne
Barbe ?	Non	Bonne	Cheveux	Non	Bonne

			marron ?		
Moustache ?	Non	Bonne	A pas de cheveux ?	Oui	Bonne
Lunettes ?	Non	Bonne	Barbe ?	Non	Bonne

Michée			3 ^{ème} partie			Imran		
Question	Réponse	Manipulation	Question	Réponse	manipulation			
Moustache ?	Non	Bonne	Barbe ?	Non	Bonne			
Boucle d'oreille ?	Non	Bonne	A des perles ?	Non	Bonne			
Chapeau ?	Non	Bonne	Casquette ?	Non	Bonne			
Lunettes ?	Non	Bonne	Cheveux ?	Oui	Mauvaise			
Barbe ?	Oui	Bonne	Lunettes ?	Non	Bonne			
Barbe ?	Oui	Question inutile	Cheveux ?	Oui	Question inutile			
Barbe orange ?	Oui	Bonne						

Farell (Première fois qu'il joue)			Inaya (Première fois qu'il joue)		
Question	Réponse	Manipulation	Question	Réponse	manipulation
Moustache ?	Non	Bonne	Cheveux jaunes ?	Non	Bonne
Casquette bleu et orange ?	Non	Bonne	Casquette ?	Non	Bonne
Cheveux blancs ?	Non	Bonne	Cheveux noirs ?	Oui	Bonne
Casquette ?	Non	Bonne	Casquette bleu et orange ?	Non	Bonne
Cheveux marron ?	Non	Bonne	Yeux marron ?	Oui	Question inutile
Cheveux jaunes ?	Oui	Bonne	Barbe noire ?	Non	Bonne
			Moustache ?	Oui	Bonne

Farell			2 ^{ème} partie			Inaya		
Question	Réponse	Manipulation	Question	Réponse	manipulation			
Casquette ?	Non	Bonne	Lunettes ?	Non	Mauvaise			
Cheveux rouges ?	Non	Bonne	Casquette ?	Oui	Bonne			
Cheveux jaunes ?	Non	Bonne	Casquette bleue ?	Non	Bonne			
Barbe rouge ?	Non	Bonne	Casquette jaune ?	Non	Bonne			

Cheveux marron ?	Non	Bonne	Casquette bleu et orange ?	Oui	Bonne
------------------	-----	-------	----------------------------	-----	-------

Farell		3 ^{ème} partie		Inaya	
Question	Réponse	Manipulation	Question	Réponse	manipulation
Cheveux marron ?	Non	Bonne	Cheveux jaunes ?	Non	Bonne
Pas de cheveux ?	Non	Bonne	Cheveux blancs ?	Non	Bonne
Barbe rouge ?	Non	Bonne	Moustache ?	Non	Bonne
Cheveux marron ?	Non	Bonne	Casquette ?	Oui	Bonne
Cheveux jaunes ?	Non	Bonne	Cheveux marron ?	Oui	Bonne

Fatih (Première fois qu'il joue)			Rayan (Première fois qu'il joue)		
Question	Réponse	Manipulation	Question	Réponse	manipulation
Cheveux noirs ?	Oui	Mauvaise	Cheveux jaunes ?	Non	Bonne
Cheveux noirs ?	Oui	mauvaise	Cheveux rouges ?	Non	Bonne
Cheveux marron ?	Non	Bonne	Cheveux noirs ?	Oui	Bonne
Moustache ?	Non	Bonne	Moustache ?	Non	Bonne
Casquette ?	Oui	Mauvaise	Lunettes ?	Non	Bonne
			Visage noir ?	Non	Bonne

Fatih		2 ^{ème} partie		rayan	
Question	Réponse	Manipulation	Question	Réponse	manipulation
Cheveux jaunes ?	Non	Bonne	Cheveux blancs ?	Non	Bonne
Cheveux jaunes ?	Non	Question inutile	Lunettes ?	Non	Bonne
Cheveux blancs ?	Non	Bonne	Pas de cheveux ?	Il en a	Bonne
Cheveux noirs ?	Oui	Mauvaise	Cheveux rouges ?	Non	Mauvaise
Cheveux noirs ?	Oui	Bonne	Lunettes ?	Non	Question inutile
Lunettes ?	Non	Bonne	Casquette ?	Non	Bonne
Pas de cheveux ?	Si il en a	Bonne			

Fatih			3 ^{ème} partie			Rayan		
Question	Réponse	Manipulation	Question	Réponse	manipulation			
Chapeau ?	Non	Bonne	Chapeau ?	Oui	Mauvaise			
Cheveux jaunes ?	Oui	Bonne	Cheveux noirs ?	Non	Bonne			
Cheveux jaunes ?	Oui	Mauvaise	Barbe ?	non	Bonne			

Aya (Première fois qu'il joue)			Jean-Emmanuel (Première fois qu'il joue)		
Question	Réponse	Manipulation	Question	Réponse	manipulation
Cheveux blancs ?	Non	bonne	Cheveux marron ?	oui	Mauvaise
Cheveux rouges ?	Non	Bonne	Yeux bleus ?	Non	Question inutile
Cheveux jaunes ?	Non	Bonne	Cheveux marron ?	Non	Bonne
Cheveux noirs avec des perles ?	non	Bonne	Boucles d'oreille ?	Oui	Bonne

Aya			2 ^{ème} partie			Jean-Emmanuel		
Question	Réponse	Manipulation	Question	Réponse	manipulation			
Cheveux rouges ?	Non	Bonne	Cheveux blancs ?	Non	Bonne			
Cheveux marron ?	Non	Bonne	Cheveux marron ?	Oui	Mauvaise			
Cheveux jaunes ?	Non	Bonne	Cheveux marron ?	Oui	Bonne			
			Boucles d'oreille ?	non	Bonne			

Aya			3 ^{ème} partie			Jean-Emmanuel		
Question	Réponse	Manipulation	Question	Réponse	manipulation			
Cheveux noirs ?	Non	Bonne	Cheveux jaunes ?	Oui	Mauvaise			
Cheveux blancs ?	Non	Bonne	Cheveux marron ?	Non	Question inutile			
Cheveux jaunes ?	Oui	Bonne	Yeux marron ?	Non	Bonne			
Cheveux bouclés ?	Non	Bonne	Cils ?	Oui	Bonne			

Awa			1 ^{ère} partie			Anne-Sarah			4 ^{ème} partie		
Question	Réponse	Manipulation	Question	Réponse	manipulation						

Moustache ?	Non	Bonne	Cheveux rouges ?	Non	Mauvaise
Cheveux blancs ?	Non	Bonne	Sourcils rouges ?	Non	Bonne
Cheveux jaunes ?	Non	Bonne	Cheveux jaunes ?	Non	Bonne
Sourcils marron ?	Non	Bonne	Cheveux noirs ?	Non	Bonne
Cheveux rouges ?	Non	Bonne	Cheveux blancs ?	Non	Mauvaise
Cheveux marron ?	Oui	Bonne	Moustache noire ?	Non	Question inutile
Boucles d'oreilles ?	Oui	Bonne			

Awa		2 ^{ème} partie	Anne-Sarah		5 ^{ème} partie
Question	Réponse	Manipulation	Question	Réponse	manipulation
Cheveux jaunes ?	Non	Bonne	Cheveux jaunes ?	Non	Bonne
Cheveux noirs ?	Non	Bonne	A pas de cheveux ?	Non	Bonne
Cheveux marron ?	Non	Bonne	Cheveux noirs ?	Non	Bonne
Cheveux rouges ?	Oui	Mauvaise	Boucle d'oreille rouge ?	Non	Bonne
Cheveux blancs ?	Non	Bonne	Boucle d'oreille verte ?	Non	Bonne
Moustache blanche ?	Non	Bonne	Cheveux blancs ?	Non	Bonne
Sourcils rouges ?	Non	Bonne	Cheveux rouges ?	Oui	Bonne
			Moustache rouge ?	Non	Bonne

Awa		3 ^{ème} partie	Anne-Sarah		6 ^{ème} partie
Question	Réponse	Manipulation	Question	Réponse	manipulation
Cheveux blancs ?	Non	Mauvaise	Cheveux blancs ?	Non	Bonne
Cheveux noirs ?	Non	Bonne	Cheveux noirs ?	Non	Bonne
Cheveux jaunes ?	Oui	Bonne	Cheveux jaunes ?	Non	Bonne
Cheveux jaunes ?	Oui	Question inutile	A pas de cheveux ?	Oui	Mauvaise
Lunettes ?	Non	Bonne	Cheveux	Non	Mauvaise

			marron ?		
Casquette bleu ?	non	Bonne	Boucle d'oreille rouge ?	Non	Mauvaise

Noé (a déjà joué)			Léna (première fois qu'elle joue)		
Question	Réponse	Manipulation	Question	Réponse	manipulation
Petits cheveux ?	Non	Mauvaise	Cheveux jaunes ?	Non	Bonne
Chauve ?	Non	Bonne	Cheveux noirs ?	Non	Mauvaise
Fille ?	Oui	Bonne	Cheveux marron ?	Oui	Mauvaise
Très long cheveux ?	Non	Question inutile	A pas de cheveux ?	Oui il en a	Bonne
			Peau blanche ?	Oui	Bonne

Noé 2 ^{ème} partie			Léna		
Question	Réponse	Manipulation	Question	Réponse	manipulation
Peau noire ?	Non	Bonne	Cheveux marron ?	Non	Bonne
Cheveux jaunes ?	Non	Bonne	Cheveux rouges ?	Non	Bonne
Longs cheveux ?	Non	Bonne	Cheveux jaunes ?	Oui	Bonne
Peau blanche ?	Oui	Question inutile	Cheveux jaunes ?	Oui	Question inutile
Cheveux rouges ?	Non	Bonne	Yeux bleus ?	Non	Bonne
Yeux bleus ?	Non	Bonne	Barbe ?	Oui	Bonne

Noé 3 ^{ème} partie			Léna		
Question	Réponse	Manipulation	Question	Réponse	manipulation
Yeux bleus ?	Non	Bonne	Pas de cheveux ?	Oui il en a	Bonne
Petits cheveux ?	Non	Bonne	Cheveux jaunes ?	Non	Bonne
Cheveux rouges ?	Non	Bonne	Cheveux blancs ?	Oui	Bonne
Barbe ?	Non	Bonne	Lunettes ?	Oui	Bonne

Pharel déjà joué			Mamadou 1 ^{ère} fois		
Question	Réponse	Manipulation	Question	Réponse	manipulation

Barbe blanche ?	Non	Bonne	Moustache ?	Oui	Bonne
Barbe ?	Non	Bonne	Cheveux rouges ?	Non	Bonne
Cheveux blancs ?	Non	Bonne	Cheveux jaunes ?	Non	Bonne
Cheveux noirs ?	Oui	Bonne	A pas de cheveux ?	Oui	Mauvaise

Pharel			2 ^{ème} partie			Mamadou		
Question	Réponse	Manipulation	Question	Réponse	manipulation	Question	Réponse	manipulation
Cheveux marron ?	Non	Bonne	Moustache ?	Oui	Bonne			
Cheveux noirs ?	Non	Bonne	Pas de cheveux ?	Oui	Bonne			
			Lunettes ?	Non	Bonne			

Pharel			3 ^{ème} partie			Mamadou		
Question	Réponse	Manipulation	Question	Réponse	manipulation	Question	Réponse	manipulation
Cheveux marron ?	Non	Bonne	Barbe ?	Non	Mauvaise			
Barbe ?	Non	Bonne	Casquette ?	Oui	Bonne			
Cheveux noirs ?	Non	Bonne	Cheveux jaunes ?	Non	Bonne			
Sourcils blancs ?	Non	Bonne	Cheveux marron ?	Non	Bonne			

Aaron (première fois qu'il joue)			Léana (première fois qu'elle joue)		
Question	Réponse	Manipulation	Question	Réponse	manipulation
Cheveux blancs ?	Non	Bonne	Cheveux marron ?	Non	Bonne
Cheveux noirs ?	Non	Bonne	Cheveux noirs ?	Oui	Bonne
Cheveux jaunes ?	Oui	Bonne	Casquette ?	Non	Bonne
Yeux marron ?	Oui	Bonne	A des perles ?	Non	Bonne
Moustache ?	Non	Bonne	Barbe ?	Oui	Bonne

Aaron			2 ^{ème} partie			Léana		
Question	Réponse	Manipulation	Question	Réponse	manipulation	Question	Réponse	manipulation
Cheveux avec des perles ?	Non	bonne	Cheveux jaunes ?	Non	Bonne			

Cheveux rouges ?	Non	Bonne	Cheveux rouges ?	Non	Bonne
Sourcils noirs ?	Non	Mauvaise	Cheveux noirs ?	Non	Bonne
Cheveux blancs ?	Oui	Mauvaise	Cheveux blancs ?	Non	Bonne
Cheveux noirs ?	non	Question inutile	Cheveux marron ?	Oui	Bonne
			Casquette ?	Oui	Bonne

Iliass première fois qu'il joue			Sina a déjà joué		
Question	Réponse	Manipulation	Question	Réponse	manipulation
A pas de cheveux ?	Non	Bonne	Cheveux blancs ?	Non	Bonne
Cheveux jaunes ?	Non	Bonne	A des cheveux ?	Non	Bonne
			Barbe rouge ?	Oui	Bonne

Iliass 2 ^{ème} partie			Sina		
Question	Réponse	Manipulation	Question	Réponse	manipulation
Cheveux noirs ?	Oui	Mauvaise	A pas de cheveux ?	Il en a	Bonne
A des cheveux ?	Oui	Mauvaise	Cheveux noirs ?	Non	Bonne
A pas de cheveux ?	Si il en a	Question inutile ?	Casquette jaune ?	Oui	Bonne

Yanis a déjà joué			Yakeen première fois qu'elle joue		
Question	Réponse	Manipulation	Question	Réponse	manipulation
Cheveux blancs ?	Non	Bonne	Cheveux blancs ?	Non	Bonne
Lunettes ?	Non	Bonne	Cheveux noirs ?	Non	Bonne
Casquette ?	Non	Bonne	Cheveux rouges ?	Non	Bonne
Barbe ?	Non	Bonne	Cheveux marron ?	Non	Bonne
Cheveux jaunes ?	Non	Bonne	Cheveux jaunes ?	Oui	Mauvaise
Cheveux rouges ?	Oui	Bonne	Cheveux jaunes ?	Oui	Question inutile
Moustache ?	Non	Bonne			

Yanis		2 ^{ème} partie		Yakeen	
Question	Réponse	Manipulation	Question	Réponse	manipulation
Cheveux rouges ?	Non	Bonne	Cheveux marron ?	Non	Mauvaise
Cheveux jaunes ?	Non	Mauvaise	Cheveux noirs ?	Non	Bonne
Casquette ?	Non	Bonne	Cheveux rouges ?	Non	Mauvaise
Chapeau ?	Non	Bonne	Cheveux blancs ?	Non	Bonne
Lunettes ?	Oui	Bonne	Cheveux jaunes ?	Oui	Bonne
Cheveux blancs ?	Non	Bonne	Lunettes ?	Non	Bonne
Moustache ?	Non	Bonne	Yeux marron ?	Oui	Bonne
Yeux bleus ?	Non	Bonne	Moustache ?	Oui	Bonne

Bibliographie

ANDLER D. (1995) *Logique, raisonnement et psychologie* (pp. 25-75). Paris : HERMES.

DUMAS-CARRE A., GOFFARD M. et GIL D. *Difficultés des élèves liées aux différentes activités cognitives de résolution de problèmes* (pp.53 à 75), (eds) ASTER N°14. 1992. *Raisonner en science*, revue du département « didactique des disciplines », INRP.

GOHAU G. *esprit déductif versus esprit inductif.* (pp.9à 20), (eds) ASTER N°14. 1992. *Raisonner en science*, revue du département « didactique des disciplines », INRP.

HOUDE O., MIEVILLE D. (1993) *La pensée logico-mathématique*, PUF.

HOUDE O. (2014) *Que sais-je : Le raisonnement*, PUF.

JOHSUA S., DUPIN J-C (1994) *Introduction à la didactique des sciences et des mathématiques*. Revue française de pédagogie (n°109)

LACOMBE J. (2012) *Le développement de l'enfant de la naissance à 7ans- Aspects théoriques et activités corporelles*, DE BOECK.

MAKANGA B. (2015) *Jean Piaget simplement expliqué aux étudiants*. L'HARMATTAN.

RICHARD J-F. (2005) *Les activités mentales* (chap.5-6-7) ARMAND COLIN.

SIEGLER R-S. (2001) *Enfant et raisonnement-Le développement cognitif de l'enfant*. DE BOECK.

WALLON H. (2012) *L'évolution psychologique de l'enfant*. ARMAND COLIN.

Sitographie

Première image :

http://www.google.fr/imgres?imgurl=http%3A%2F%2Fwww.knowllence.com%2Fimg%2Fpublications%2Ftriz_innovation_gazo1.jpg&imgrefurl=http%3A%2F%2Fwww.knowllence.com%2Ffr%2Fpublications%2Ftriz_innovation_claude_gazo.php&h=253&w=509&tbnid=idu1j3gjFMRRsM%3A&zoom=1&q=r%C3%A9solution%20de%20probl%C3%A8mes&docid=NpZTjpdM0DcjYM&ei=18UjVcnYOYetaeuyegP&tbn=isch&iact=rc&uact=3&dur=731&page=6&start=136&ndsp=27&ved=0CKgBEK0DMDY4ZA

Seconde image : les stades de J.Piaget

http://www.google.fr/imgres?imgurl=http%3A%2F%2Fblog.univ-angers.fr%2Ffreud%2Ffiles%2F2013%2F11%2Fpiaget.png&imgrefurl=http%3A%2F%2Fblog.univ-angers.fr%2Ffreud%2Fauthor%2Fjlebrec%2Fpage%2F2%2F&h=427&w=779&tbnid=G1hfOa0qls1-hM%3A&zoom=1&docid=s2uS0sw6_3QT9M&ei=T44nVePRKoHfUpScgTA&tbn=isch&iact=rc&uact=3&dur=2576&page=1&start=0&ndsp=17&ved=0CCQQRQMwAQ

Troisième image

<http://www.google.fr/imgres?imgurl=http%3A%2F%2Fblogs.crdp-limousin.fr%2F23-genouillac-ecole-primaire-cirque%2Ffiles%2F2012%2F01%2Fjeu-du-qui-est-ce-copie-206x300.jpg&imgrefurl=http%3A%2F%2Fblogs.crdp-limousin.fr%2F23-genouillac-ecole-primaire-cirque%2Fpage%2F8%2F&h=300&w=206&tbnid=euyOxcatuYiKDM%3A&zoom=1&docid=A-wTbrQXbIbJEM&ei=6nY3VbivKeOR7Aay0YCYCw&tbn=isch&iact=rc&uact=3&dur=468&page=16&start=371&ndsp=24&ved=0CO0BEK0DME04rAI>

Quatrième image

http://www.google.fr/imgres?imgurl=http://www.fiche-maternelle.com/figures-tri-couleur.jpg&imgrefurl=http://www.fiche-maternelle.com/tri-figures-geometriques.html&h=1605&w=1091&tbnid=JieaNifRM4upSM:&zoom=1&tbnh=90&tbnw=61&usg=__9phaGZYL12jd2GbJliMEZKOOSfM=&docid=2ezv13Z4dwo2SM

Cinquième image

<http://www.google.fr/imgres?imgurl=http%3A%2F%2Fthumbs.dreamstime.com%2Ft%2Fformes-g%2525C3%2525A9om%2525C3%2525A9triques-fondamentales-17744819.jpg&imgrefurl=http%3A%2F%2Ffr.dreamstime.com%2Fphotographie-stock-libre-de-droits-formes-g%25C3%25A9om%25C3%25A9triques-de-base-image33164647&h=160&w=213&tbnid=PTgrk-it1c0qyM%3A&zoom=1&docid=Dky-c27JWtiFLM&ei=Tns3VcCtOo3aPay4gKAN&tbn=isch&iact=rc&uact=3&dur=5551&page=2&start=20&ndsp=32&ved=0CL0BEK0DMDI>

Mots-clés : - acquisition des raisonnements logiques - résolution de problème – jeu du « qui-est-ce ? » - problème pour chercher -

Résumé

Ce mémoire de recherche s'intéresse à l'acquisition du raisonnement logique et la résolution de problème. Le point de recherche porte sur la question de l'âge de l'acquisition des différents raisonnements et de savoir si les activités proposées aux élèves à l'école primaire sont en accord avec le développement des enfants, c'est-à-dire ont-ils acquis des compétences suffisantes pour pouvoir résoudre les problèmes. La recherche s'est effectuée en grande section avec le jeu du « qui est-ce ? » jeu où l'acquisition du raisonnement déductif et inductif est déterminant pour la réussite de la tâche, et, en cycle 3 avec un « problème pour chercher » tiré d'Euromaths, recherche liée à l'acquisition du raisonnement par un contre exemple.