CSCanada
Canadian Social Science
Vol. 13, No. 11, 2017, pp. 55-61
DOI:10.3968/9968

ISSN 1712-8056[Print]
ISSN 1923-6697[Online]
www.cscanada.net
www.cscanada.org

La Comprehension du Raisonnement Logique Propositionnelle Facilite—t-elle L'Enseignement/Apprentissage de la Logique Formelle au Cours Moyen 2eme Annee?

Blaise Nguetta[a],*; Assoa Ettien[a]; Anon N'guessan[b]

[a]Lecturer, IREEP (Institute for Research, Experimentation and Education in Pedagogy), UFR/SHS Université Félix Houphouët Boigny, Abidjan, Cote D'Ivoire.
[b]Senior Lecturer, IREEP (Institute for Research, Experimentation and Education in Pedagogy), UFR/SHS, Université Félix Houphouët Boigny, Abidjan, Cote D'Ivoire.
*Corresponding author.

Received 28 August 2017; accepted 15 October 2017
Published online 26 November 2017

Résumé

Le manque de stratégies pédagogiques adaptées à l'enseignement /apprentissage du raisonnement logique mathématique ou logique formelle au cours moyen 2ème année pose des problèmes de compréhension à de nombreux élèves de ce niveau..

En effet, ce raisonnement peu ordinaire, constitué généralement de lettres et de symboles du genre: Si A > B et B > C donc A > C est difficilement accessible par ces jeunes élèves. Comment surmonter cet obstacle? C'est cela qui met en exergue tout l'intérêt de cette étude.

L'enseignement/apprentissage préalable de la logique propositionnelle apparait comme la démarche idéale pour faciliter l'acquisition du langage mathématique.

Il serait donc souhaitable que le professeur de mathématique travaille de concert avec le professeur de Français, de sorte que le cours de la logique propositionnelle se fasse toujours avant celui relatif à la logique formelle.

L'objectif poursuivi est de faciliter la résolution des problèmes à l'école afin de contribuer à l'amélioration des résultats scolaires.

Mots clés: Compréhension; Raisonnement; Logique propositionnelle; Logique formelle

Nguetta, B., Ettien, A., & N'guessan, A. (2017). La Comprehension du Raisonnement Logique Propositionnelle Facilite — T-ELLE L'Enseignement/Apprentissage de la Logique Formelle au Cours Moyen 2eme Annee?. *Canadian Social Science, 13*(11), 55-61. Available from: http://www.cscanada.net/index.php/css/article/view/9968
DOI: http://dx.doi.org/10.3968/9968

INTRODUCTION

Le raisonnement logique formel ou logique mathématique s'enseigne dans les classes antérieures, se poursuit au cours moyen deuxième année (CM2) et se renforce au collège, dans les leçons relatives à la comparaison des nombres. Au CM2, dans leurs livres de mathématiques c'est la leçon numéro 9 intitulée «Je calcule n de plus ou n de moins que» qui parle du sujet.

Cette étude porte particulièrement sur la logique formelle au CM2 pour la simple raison qu' il 'est une classe charnière. Bien formés, les élèves de CM2 aborderont la classe de 6ème avec beaucoup plus de sérénité et de confiance en eux-mêmes.

Ensuite ce type de raisonnement, peu ordinaire, qu'est le raisonnement logique mathématique du genre «si… alors» ou qui consiste ici à utiliser des lettres ou des chiffres et des symboles, comme moyen d'expression, pour faire des comparaisons du genre si 20 >16 et 16 >12 alors 20 > 12 est vrai ou Si A > B et B > C donc A > C. Ce langage est difficilement accessible par de nombreux élèves de ce niveau qui doivent aborder les études secondaires l'année suivante.

Enfin, le choix de ce sujet se justifie également par le fait que la résolution de problèmes, concept cher aux pédagogues, passe par le raisonnement logique qui peut être inductif, déductif ou hypothético-déductif. Il est donc indispensable d'anticiper et rechercher des stratégies pour améliorer l'apprentissage du langage mathématique basé sur le raisonnement logique, d'où l'interrogation: «L'acquisition de la logique propositionnelle facilite-t-elle l'apprentissage de la logique formelle?»

En effet, c'est au tour de ce concept que Piaget (1978) battit le «constructivisme»,

> un apprentissage de type cognitif par lequel l'élève confronté à des situations diverses de la vie quotidienne, construit son propre savoir. Rendu ainsi autonome et opérationnel, l'apprenant pourra investir les compétences maitrisées dans sa vie de tous les jours : résolution de problèmes, discussions; prise de décision….

Selon les travaux du même auteur le raisonnement logique se met progressivement en place au cours moyen deuxième année (CM2). Il y explique les difficultés d'acquisition de cette compétence par ses âmes jeunes.

Jean William Fritz Piaget, de tout son nom, était psychologue, biologiste, logicien et épistémologue suisse connu pour ses travaux en psychologie du développement et en épistémologie génétique. Il fait remarquer que le développement intellectuel de l'enfant ne se fait pas régulièrement, mais passe par certains stades:

- Le stade de l'intelligence sensori-motrice (de la naissance à 2 ans)
- La période de l'intelligence pré opératoire (de 2 à 7 ans)
- Le stade des opérations concrètes ou de l'intelligence opératoire (de 7 à 12 ans)
- Le stade des opérations formelles (de 12 à 16 ans)

La période qui concerne cette étude est celle des opérations formelles, c'est-à-dire la frange des enfants dont l'âge est compris entre douze et seize ans (12 & 16 ans).

En effet, **c**ette période est celle de l'adolescence. À partir de 12 jusqu'à 16 ans, l'individu va mettre en place les schèmes définitifs qu'il utilisera tout au long de sa vie. Alors que l'enfant, jusqu'alors, ne pouvait raisonner que sur du concret, l'adolescent peut maintenant établir des hypothèses détachées du monde sensible. Dans la théorie piagétienne, l'accès à la logique formelle est la dernière étape d'un processus qui débute dès la naissance. Comme toute étape, elle est le fruit d'une succession d'adaptations au réel. Vers l'âge de 12 ans, l'enfant ne peut plus se contenter d'une logique concrète, il commence à ressentir le besoin d'établir des hypothèses, des raisonnements hypothético-déductifs (du type si...alors) pour mieux appréhender le monde. Durant les cinq ans que dure ce stade, les schèmes logiques vont se mettre en place et s'affirmer jusqu'à ce qu'ils soient totalement opérationnels vers l'âge de 16 ans. Jusqu'à l'adolescence, le possible est une forme du réel. Au stade de l'intelligence formelle, c'est le réel qui est une forme du possible. Cela signifie que pour l'enfant la base est le réel et qu'il échafaude des hypothèses à partir de celui-ci, mais par la suite il est capable d'imaginer des théories décontextualisées pour ensuite les appliquer au monde sensible.

L'activité de raisonnement intervient sous des modalités plus complexes, moins codifiables et moins figées. Le raisonnement sert à résoudre de multiples et divers problèmes de psychologie, de mathématiques, de dissertations françaises, à justifier un point de vue, à convaincre un interlocuteur incrédule, etc. C'est ce qui fait d'ailleurs dire à OLERON (1982) que «*typiquement la résolution d'un problème, si l'on fait abstraction d'aspects automatiques et de l'invention, est **raisonnement***».

Il convient de faire remarquer que l'activité de raisonnement ne s'exerce pas, comme le suggère une théorie logique de la déduction, en suivant des rails tout tracés. Cette activité est soumise à une finalité que s'impose le sujet en fonction des objectifs qu'il poursuit. «On peut dire de ce point de vue que le raisonnement sert soit à trouver, soit à prouver», Oléron (1982).

L'aspect preuve est valorisé en général parce que l'accent est mis sur la rigueur et la nécessité qu'évoque la déduction.

En outre, le fonctionnement de l'informatique, invention du siècle, repose essentiellement sur la Logique à en croire les propos de Fieux (1997): «l'homme est désormais capable de faire effectuer par une machine toutes les tâches répétitives liées au seul raisonnement logique dont l'ordinateur est aujourd'hui capable de faire».

La logique apparait également comme une notion transdisciplinaire dans la mesure où elle sert de support aux autres disciplines. Son importance n'est donc plus à prouver.

Malheureusement, de nombreux élèves de CM2 ne comprennent pas le raisonnement logique formel. Il constitue un obstacle majeur à la résolution des problèmes. En d'autres termes, ils éprouvent des difficultés à comprendre les énoncés de transitivité et d'antisymétrie, c'est-à-dire le raisonnement inductif, déductif, hypothético-déductifs (du type si...alors).

Qu'est-ce qu'alors un raisonnement logique et quelles en sont ses caractéristiques?

Pourquoi les élèves de CM2 éprouvent-ils des difficultés à l'acquisition de cette compétence?

En quoi l'acquisition de la logique propositionnelle peut-elle faciliter l'apprentissage de la logique formelle?

Autant d'interrogations qui mettent en exergue tout l'intérêt de ce travail.

L'objectif de cette étude est de permettre aux élèves de CM2 de bien comprendre la logique formelle afin de faciliter la résolution de problèmes aussi bien à l'école que dans la vie.

Cette étude comprend quatre parties qui sont:

I Définition des concepts
II Description de la méthodologie adoptée
III Résultats obtenus
IV Discussion

1. DEFINITION DES CONCEPTS

Nous commencerons par définir le concept de raisonnement, puis logique avant de les associer afin de mieux comprendre leur rapport. Le champ d'emploi du mot «raisonnement» est très vaste comme en témoigne la littérature. Pour retenir l'essentiel.

1.1 Raisonnement

Selon le dictionnaire Petit Larousse illustré, le raisonnement est «la faculté, l'action ou la manière de raisonner. C'est aussi une suite de propositions déduites les unes, une argumentation, c'est-à-dire un ensemble de raisonnements appuyant une affirmation».

Pour le psychologue Pierre OLERON (1977) le mot «raisonnement» «*se présente comme un enchainement, une combinaison ou une confrontation d'énoncés ou de représentants, respectant des contraintes susceptibles d'être explicitées et conduits en fonction d'un but*».

Ainsi, l'intérêt du psychologue est d'apprendre comment le sujet s'y prend quand il raisonne, quelles conditions interviennent dans la conduite du raisonnement et les résultats auxquels il aboutit, de quelles manières ces conditions interviennent, pourquoi il raisonne.

Le même auteur fait remarquer que le concept de raisonnement a une nature, un but, des fonctions et des caractéristiques qui lui sont propres qu'il convient de cerner.

1.2 Nature du Raisonnement

Le raisonnement est intrinsèquement lié à la pensée causale. Mais il importe de signaler qu'il existe une nuance entre le «parce que» causale et le «parce que» logique que l'enfant n'arrive pas toujours à faire.

Le «parce que» causale marque une liaison de cause à effet entre deux phénomènes ou deux événements (ex. ce Monsieur est tombé de sa bicyclette parce que quelqu'un lui a barré le passage). Tandis que «le parce que» logique marque une liaison d'implication, d'une idée à une autre, de raison à conséquence (ex. la moitié de 9 n'est pas 4, parce que 4 et 4 font 8).

La capacité du sujet à raisonner varie selon les âges et l'éducation. Le raisonnement peut être inductif (du particulier au général) ou déductif (du général au particulier). On peut distinguer également le raisonnement concret, qui tire des conclusions de l'observation des choses, le raisonnement abstrait qui enchaine ses arguments à partir de concepts ou de synthèse d'éléments concrets et le raisonnement délirant qui enchaine les arguments sans référence concrète et explicite pour une communauté déterminée.

1.3 But du Raisonnement

Dans le raisonnement, le sujet poursuit un certain but et combine les moyens en vue d'y parvenir : reconstituer un fait, démontrer, convaincre, justifier une thèse, une théorie, une interprétation…, constituent des buts que le raisonnement peut permettre d'atteindre.

1.4 Fonctions du Raisonnement

Le raisonnement est une association logique d'idées qui conduit à une conclusion. Il établit des rapports entre différents éléments : la conscience y a une visée précise. Les fonctions d'un raisonnement peuvent être les suivantes: test d'une hypothèse, application de connaissances générales à un cas particulier, contrôle de la cohérence d'une proposition ou d'une thèse avec un ensemble de thèses, préparation de l'action par une constitution d'un scénario approprié. Le raisonnement, enfin, prend place dans les stratégies de décision.

1.5 Caractéristiques du Raisonnement

1.5.1 L'Enchaînement

L'enchainement est un trait caractéristique du raisonnement. La plupart des définitions qui en ont été proposées s'accordent sur ce point. Le raisonnement est une activité intentionnelle. Cela le distingue des enchaînements qui sont vécus plus ou moins passivement, comme l'association d'images ou de mots, la remémoration d'une suite d'événements et naturellement le rêve. Les contraintes auxquelles obéissent les raisonnements peuvent être explicitées sous forme de règles. Ces règles déterminent comment d'un énoncé il est possible de passer rigoureusement à un autre ou d'enchainer une suite de propositions pour assurer une démonstration.

1.5.2 Le Rapprochement

Ne parler que d'enchainement implique que le raisonnement soit une démarche linéaire où les énoncés ne se présenteraient qu'en succession et seraient examinés les uns après les autres. Or quand un policier cherche à déterminer l'auteur d'un crime à partir d'un ensemble d'indices, il ne procède pas d'une manière aussi simple. Il tient compte d'informations de plusieurs ordres et le rapprochement qu'il en fait aboutit plutôt à une sorte de faisceau qu'à une ligne. De même pour le médecin qui élabore un diagnostic ou le physicien qui explique, qui construit une théorie expliquant ses observations. Il procède par rapprochement et par recoupement aux fins de parvenir à des résultats conséquents.

1.5.3 La Combinaison

Dans la plupart des raisonnements, interviennent des combinaisons. Les événements ou les informations sont souvent rapprochés, enchainés et souvent combinés pour justifier des positions, assurer une démonstration ou pour atteindre un but précis.

1.5.4 Les Inférences

La notion d'inférence et ses rapports avec celle du raisonnement sont loin d'être clairement définis, d'où des prises de positions différentes selon les auteurs. BLANCHE (1973), fait remarquer qu'il existe des

> inférences élémentaires ou immédiates. Le passage d'une proposition à une autre, en fonction des rapports ainsi explicités, constitue une inférence. Il s'agit d'une inférence immédiate qui ne fait pas appel à des propositions ou des termes intermédiaires comme le syllogisme.

«L'on admettra ici que l'inférence consiste dans le passage d'une donnée ou d'un admis initial à un admis qui est accepté à cause de sa connexion avec celui-ci» (Oleron, 1972).

Cette formule peut servir à définir le raisonnement en général. Elle est proche de la définition donnée par ARISTOTE du syllogisme.

> *Pour parler d'inférence, il faut que le lecteur dépasse la compréhension littérale, c'est-à-dire qu'il aille plus loin que ce qui est présent en surface du texte. CUNNINGHAM considère qu'une réponse est littérale si elle est sémantiquement équivalente ou synonyme d'une partie du texte, qui peut être démontrée à l'aide de la grammaire, de la syntaxe ou de la connaissance des synonymes.* (Giasson, 1990)

Le rapport à l'épreuve d'expérimentation que nous décrivons plus loin, les sujets doivent faire à la fois de la compréhension littérale, parce que certains items comme «Paul et René n'ont pas le même âge» et «René et Paul ne sont pas nés le même jour» peuvent être considérés comme synonymes, et de l'inférence, puisqu'à partir de la connaissance de l'âge de deux enfants, il est demandé d'inférer de fait celui d'un autre enfant.

Il existe, en définitive, deux types d'inférences selon toujours GIASSON: les inférences pragmatiques et les inférences logiques.

- Inférences pragmatiques: Elles sont fondées sur les connaissances et les schémas propres au lecteur.

-Inférences logiques: Les inférences logiques sont celles fondées sur un texte. C'est cette forme d'inférence qui sied bien à notre épreuve basée sur un texte.

1.5.5 Antisymétrie

Selon le dictionnaire *petit Larousse illustré (1980)* l'antisymétrie se dit «d'une relation binaire entre éléments d'un même ensemble, telle que, si elle est vérifiée pour le couple (a, b) et pour le couple (b, a), les éléments a et b sont identiques ».

1.5.6 Transitivité

Selon la même source, la transitivité est aussi «une relation binaire qui, lorsqu'elle est vérifiée pour a et b, ainsi que pour b et un troisième élément c, l'est aussi pour a et c».

Il convient de préciser que dans le cadre de notre travail la négation et les parasites sont imbriqués dans des relations d'antisymétrie de transitivité et de l'usage du connecteur «et». il est alors indispensable de comprendre le contenu sémantique de ces termes sur lesquels est basée notre épreuve d'expérimentation. Nous le verrons en détail un peu plus loin.

Nos épreuves d'expérimentation sont basées sur les concepts de transitivité et d'antisymétrie.

Tous ces termes font partie intégrante du raisonnement dont la cohérence et la validité sont assurées par la logique.

1.6 Logique

La logique est une science ancienne. Son champ d'application semble étendu. Pour mieux comprendre le concept de raisonnement, il est indispensable de définir également le mot logique auquel il est associé.

Dans son Dictionnaire Petit Larousse illustré, Baruk (1980) fait remarquer que le terme «logique» tire son origine du mot grec «logos» signifiant raison, verbe ou discours. C'est la manière de raisonner juste, c'est la suite cohérente d'idées.

Le concept de «logique» est fort polysémique dans la littérature selon BARUK (1992). *Son Dictionnaire de mathématiques élémentaires* distingue plusieurs types de logiques dont nous examinerons quelques-uns : une logique, la logique, les logiques.

1.6.1 Une Logique

Il est nécessaire, pour être compris par autrui, de soumettre son discours à certaines lois, dont l'ensemble constitue une logique, utilisée par chacun de façon naturelle dans le récit, la discussion ou l'argumentation.

1.6.2 La Logique

La logique est la mise en forme du raisonnement bien mené du discours ordinaire. Son étude et son histoire sont abordées avec celles de la philosophie et de la mathématique. La logique mathématique est la mise en forme des raisonnements mathématiques valables. Ainsi, en philosophie, en sciences déductives, en mathématique, la logique est un art ou une science qui a pour objet de déterminer les conditions à partir desquelles et grâce auxquelles l'esprit passe du vrai au faux; autrement dit, on pourrait la définir comme la science des règles qui légitiment l'emploi du mot «donc».

Quant à Jean Piaget, voici ce qu'il dit de la logique:

> la logique est l'art de la preuve. Raisonner logiquement c'est enchainer ses propositions de manière que chacune contienne la raison de celle qui la suit et soit elle-même démontrée par celle qui la précède. Le raisonnement logique est toujours une démonstration.

1.6.3 Les Logiques

Ce sont les manières dont se tiennent et se justifient les discours et ses différentes spécificités selon les objets qui sont les leurs. Ainsi, l'on parle de logique de juriste, logique d'administrateur, logique de physicien, de philosophe, etc..

Mais quelle que soit sa forme, la logique est caractérisée par l'ordre.

1.6.4 Logique et L'Ordre

La notion d'ordre semble être un facteur déterminant majeur lorsque l'on parle de logique.

> *La seconde condition nécessaire au développement de nombre est celle d'ordre. La possibilité pour un enfant de considérer une quantité comme étant en même temps supérieure à une première et inférieure à une deuxième correspond à une étape importante dans le développement de la logique.* (J. Piaget Cite Par G. Mialaret, 1967)

Lalande (1967), attribue directement l'intelligence à la notion d'ordre, lorsqu'il affirme: «l'une des idées fondamentales de l'intelligence est l'ordre. Tout au long de la scolarité, de l'apprentissage, le problème de la mise en ordre, sous des formes diverses, se pose à l'élève».

Mialaret met encore en évidence l'importance d'ordre en ces termes: «Au moment de l'adolescence, en effet, c'est tout le problème de la nécessité mathématique. Etablir le passage nécessaire d'une propriété mathématique à une propriété mathématique, c'est établir un ordre entre elles en fonction de certains critères logiques».

1.6.5 Logique et Mathématique

La question qui se pose est de savoir si les mathématiques englobent la logique ou si au contraire, elles en sont dérivées. Les mathématiciens britanniques Georges BOOLE et Augustus de MORGAN (1806 et 1871) tentèrent de réduire la logique à une branche des mathématiques. A l'inverse, Bernard RUSSELL et Alfred WHITEHEAD cherchèrent à fonder les mathématiques et l'ensemble des connaissances sur le formalisme logique. Il introduit des symboles représentant des propositions complètes et les conjonctions qui les relient telles que «ou», «et», «si…alors…».

Nous avons, dans cette étude, retenu le raisonnement logique mathématique, en ajoutant la conjonction «et», la «négation» et quelques parasites dans les énoncés et tenté également de formaliser notre épreuve, afin de mettre en évidence la possibilité de passer du langage naturel au langage formel.

Parmi ces définitions, celles de Piaget et BARUK répondent mieux à notre préoccupation. En effet, le premier relie la notion de logique, à l'art de la preuve, à l'enchainement des idées, à une démonstration. Pour le second, la logique est la mise en forme des raisonnements bien menés dans le discours ordinaire. Ces deux visions semblent mieux convenir à notre étude dont l'objectif est de vérifier la cohérence des idées et la capacité de jeunes enfants de 11 à 13 ans à comprendre et à mettre en œuvre quelques éléments de la logique propositionnelle et d'y apporter la preuve de cette logique.

Au regard de ce qui précède, le raisonnement prend tout son sens lorsqu'il est associé à la logique qui le régit, qui en assure le fonctionnement, la cohérence et la validité. Posséder un raisonnement logique pourrait donner un sérieux avantage dans la résolution des problèmes. Le Raisonnement et la Logique ont tous deux un fondement philosophique et mathématique.

Autant il existe plusieurs types de raisonnements, autant l'on dénote plusieurs familles de logiques définies par la littérature. Il ressort également que l'Informatique est liée également à la Logique. Le champ sémantique de la Logique et du Raisonnement est extrêmement vaste et a donné lieu à une floraison d'écrits qui ont connu une évolution dans le temps.

Après avoir clarifié le champ sémantique du raisonnement logique en relation avec les notions de transitivité et d'antisymétrie, notre étude doit confirmer ou infirmer les hypothèses ci-dessous formulées.

Hypothèse principale: Les élèves de CM2 qui réussissent l'épreuve de la logique formelle réussissent l'épreuve de la logique formelle.

Hypothèse secondaire 1: Les garçons réussissent plus que les filles ou vice versa.

Hypothèse secondaire 2: Les élèves de CM2 réussissent l'épreuve de la logique formelle selon leur l'âge.

2. LA METHODOLOGIE

La méthodologie porte sur la justification du choix du matériel, le recueil des données et les résultats de l'étude.

2.1 Justification du Choix du Matériel de Travail

Afin d'évaluer objectivement si la compréhension de la logique propositionnelle facilite ou non l'apprentissage du raisonnement logique mathématique et de faire des propositions si possible, nous avons eu recours à deux épreuves basées sur la relation de transitivité et d'antisymétrie.

La première épreuve relative à la logique propositionnelle. Il s'agit de comprendre la relation de transitivité et l'antisymétrie à travers des phrases suivantes :

Corpus 1: La Famille Bola

Monsieur et Madame BOLA ont cinq enfants

Voici quatre renseignements à propos de ces enfants

R1: Jean est plus âgé que Solange

R2: Paul est moins âgé que Marie

R3: René est plus âgé que Marie

R4: Jean est moins âgé que Paul

NB: R = Renseignement

Epreuve N°1

Consigne:

Pour chaque phrase pose-toi deux questions

Est-elle «vraie» (V), «fausse» (F), ou bien les renseignements donnés sur la plage la famille BOLA ne te permettent-ils pas de décider?

Indique V ou F dans la première case réponse

Quel est ou quels sont le ou les renseignement (s) qui t'a ou qui t'ont aidé à répondre

R1 R2 R3 R4 R5 aucun

Indique ta réponse dans la deuxième case du Tableau des items ci-dessous:

Table 1
Les Items de L'épreuve No1 (Logique Propositionnelle Basée Sur des Phrases)

Phrases	Réponse V ou F	Renseignement (R)	Score
R1: Marie est plus âgée que Paul			
R2: Jean est plus âgé que Marie			
R3: Paul et René ont le même âge			
R3: Solange est moins âgée que Marie			
R4: Solange est moins âgée que Marie Solange est moins âgée que Marie			
R5: Paul est moins âgé que tous les autres enfants BOLA			

La seconde épreuve concerne toujours la relation de transitivité et d'antisymétrie exprimée par la logique formelle ou logique mathématique. et l'autre à la logique formelle ou mathématique. Il s'agit ici de remplacer les noms propres par des lettres et la relation «plus grand que ou moins grand que» par des symboles <ou>.

Corpus 2

Pour utiliser correctement le correcteur «et» l'on se sert de la table de vérité ci-dessous

Table 2
Table de Vérité

P	Q	P et Q
V	V	V
V	F	F
F	V	F
F	F	F

Epreuve 2

Désignons Marie par la lettre a, Paul par b et la relation «est plus âgé que» par le symbole «>» et est moins âgé par «<»

Alors la proposition «Marie est plus âgée que Paul» peut être formalisée comme suit:

a > b ---- b < a

Exemple : Epreuve 1, item1 pourrait s'écrire

E11: <u>Marie est plus âgée que Paul</u> <u>Paul est moins âgé que Marie</u>
a > b = b < a

si nous désignons Solange par c et Marie toujours par a, la proposition «Solange est moins âgées que Marie» peut être formalisée de la manière suivante :

c < a ----- a > c

E14 <u>Solange est moins âgée que Marie</u> <u>Marie est plus âgée que Solange</u>
c < a a > c

Consigne 2

Pour chaque phrase pose-toi <u>deux questions</u>

Est-elle «vraie» (V), «fausse» (F), ou bien les renseignements donnés sur la plage la famille BOLA ne te permettent-ils pas de décider?

Table 3
les Items de L'épreuve No 2 (Logique Formelle ou Mathématique)

Phrases	Réponse V ou F	Renseignement (R)	Score
R1 : A > B			
R2 Jean est plus âgé que Marie			
R3 A = B alors B = A			
R3 C > A et A< C			
R4 : C < A et A < D donc C < D			
R5 : A > B et B > C alors A < C			

2.2 Le Recueil des Dnnées

215 élèves de CM2 constituent l'effectif de notre échantillon accessible. C'est cet effectif de 4 classes de CM2 qui ont subi ces épreuves. Il est composé de 124 garçons et 91 filles. L'âge minimal des sujets enquêtés est 10 ans, l'âge moyen est de 12 ans et l'âge maximal est de 14 ans.

Table 4
Caractéristiques des Sujets Enquêtés

Effectif	215
Nombre de garçons	124
Nombre de Filles	91
Nombre de 9 à 10 ans	37
Nombre 11 à 12 ans	108
Nombre de 13 à 14 ans	70

Les caractéristiques de cette population scolaire accessible se présentent dans ce tableau ci-dessous comme suit:

3. LES RESULTATS OBTENUS

Les résultats de l'étude font apparaître que 152 élèves sur 215 soit 70.70% qui ont réussi l'épreuve de la logique propositionnelle ont également réussi l'épreuve de la logique formelle ou logique mathématique. Les 152 élèves qui ont confirmé l'hypothèse principale selon laquelle «les élèves qui réussissent l'épreuve de la logique propositionnelle, réussissent l'épreuve de la logique formelle», on note 82 garçons et 70 filles.

On constate aussi que l'âge n'a pas influencé les scores aussi bien à l'épreuve de la logique propositionnelle qu'à l'épreuve de la logique formelle. Cela signifie que la compréhension de notre corpus n'est pas liée à l'âge.

On note cependant une légère différence de performance au niveau des garçons. En effet, 18 garçons (11%) ont pris une ascendance sur les filles.

Cependant, 63 élèves ont eu des résultats mitigés. 20 (31%) ont réussi l'épreuve de la logique propositionnelle mais n'ont pas réussi l'épreuve du raisonnement de la logique formelle. 15 élève (23%) ont réussi l'épreuve de la logique formelle mais n'ont pas réussi l'épreuve de la logique propositionnelle tandis que 28 élèves (44%) n'ont réussi aucune des deux épreuves.

Au regard des résultats, l'on peut affirmer sans crainte d'erreur que la logique propositionnelle aide à comprendre la logique formelle.

DISCUSSION DES RESULTATS OBTENUS

Les bons résultats enregistrés à l'issue de cette étude nous autorisent à dire que l'apprentissage de de la logique formelle doit passer par une étape intermédiaire qui est la logique propositionnelle qui, elle, est du ressort du professeur de français. En effet, l'enseignement préalable de la logique propositionnelle apparait comme un atout majeur à la réussite de l'apprentissage du raisonnement mathématique ou logique formelle.

Pour l'intérêt des élèves de CM2, le raisonnement logique mathématique doit s'enseigner de concert avec le professeur de français de sorte que le cours sur la logique propositionnelle précède celui de la logique formelle.

Cette étude indique qu'il n'y a pas, à priori, de leçons difficiles, inaccessibles aux élèves, mais il y a certainement des stratégies pédagogiques inadaptées. Makiguchi, un éminent pédagogue japonais cité par Dayle (1973), abonde dans le même sens lorsqu'il affirme que «*... Tous les enfants sont dotés d'un potentiel illimité. Il appartient à l'enseignant de trouver les moyens appropriés pour les faire apparaitre au fur et à mesure*…».

Dans cette optique, le raisonnement logique doit faire l'objet d'enseignement/apprentissage systématique au cours moyen deuxième année. En tant que classe de transition, l'acquisition du raisonnement logique au CM2 peut constituer un atout pour aborder sereinement les études au second cycle.

Compte tenu de son importance dans la résolution des problèmes, le raisonnement logique auquel tout le monde est soumis au quotidien, doit occuper une place de choix dans les programmes scolaires.

En définitive, la maitrise du raisonnement logique facilite la résolution de problèmes et par voie de conséquence, elle peut améliorer les rendements scolaires.

CONCLUSION

En résumé de cette deuxième partie, retenons que l'expérience menée, a consisté à évaluer les performances, par rapport aux compétences indiquées, d'un groupe d'élèves du cours moyen deuxième année. Les sujets ont été soumis, dans les mêmes conditions, à cette épreuve.

La technique a consisté à fournir des réponses justifiées aux items proposés en se référant chaque fois aux informations relatives à l'âge des enfants d'une même famille, données par le micro-monde.

Il apparait que tout le monde est soumis au quotidien au raisonnement logique, soit pour convaincre, soit pour faire une démonstration. A la fin de notre étude, Il ressort des résultats ci-après:

Un nombre très important d'élèves de CM2 (70.70%) qui ont réussi l'épreuve de la logique formelle, ont réussi également la logique formelle.

Ensuite l'âge des élèves n'a pas influencé les résultats

L'apprentissage des mathématiques passe par l'acquisition du mot dans des cas tels que «de plus que», «de moins que», «le double de», «la moitié de», «autant que etc.., puis l'acquisition du langage formel» tout fait remarquer G. MIALARET (1967).

La compréhension du raisonnement logique est indispensable à la résolution des problèmes, d'où la nécessité d'un apprentissage systématique du raisonnement logique à l'école.

C'est pourquoi, le professeur de mathématique doit être au courant des difficultés de langage rencontrées par les élèves. Or ce travail n'est pas toujours fait dans la mesure où le professeur de mathématiques s'intéresse davantage à la progression de son cours qu'aux obstacles linguistiques rencontrés par ceux-ci.

REFERENCES

Baruk, S. (n.d.). *Dictionnaire de mathématique élémentaires*. Paris: Seuil.

Bethel, D. M. (1973). *Makiguchi, le créateur des valeurs*. Editions du Rocher.

Bloom, B. S., & Coll. (1969). *Taxonomie des objectifs pédagogiques, Tome 1: Domaine cognitif*. Presses de l'Université du Québec.

Bonhivers, B., & De Ketele, J.-M. (1985). *Pratique de la statistique* (p.255). Bruxelles: De Boeck.

Borel, M. J., Grize, J. B., & Mieville, D. (1983). *Essai de logique naturelle* (p.240). New York: Peter Lang-Berne-Frankfort.

Cavailles, J. (1976). *Sur la logique et la théorie de la science* (p.78). Paris: Librairie-Vrin.

Champy, P., & Eteve, C. (1994). *Dictionnaire encyclopédique de l'education et de la formation*. Paris: Nathan.

Chauvineau, J. (1960). *La logique moderne, collection que sais-je?* (p.126). Paris: PUF.

Cogniftif, D. (n.d.). *Traduit de l'anglais par Marcel Lavallée*. Montréal, Education Nouvelle.

De Ketele, J. M. (1990). *Initiation à la résolution des problèmes statistiques posés par la psychologie, première partie*. Louvain-La Neuve: Carbay.

Piaget, J. (1967). *Logique et connaissance scientifique*. Gallimard.

Piaget, J. (1971). *Les explications causales*. PUF.

Piaget, J. (1968). *Le structuralisme*. PUF.