

DEFICIENCE VISUELLE ET RAISONNEMENT ANALOGIQUE

Cathy VERGNIAUX¹, Dominique DÉRET² & Frank JAMET³

Résumé

Dans la cadre de cette recherche qui porte sur le handicap sensoriel, nous avons adapté visuellement et tactilement un subtest d'une échelle d'intelligence : le subtest des "Matrices Analogiques" issu du K.ABC. Notre objectif est de proposer ce matériel modifié à des enfants présentant un handicap visuel. Peut-on obtenir une mesure des performances des sujets qui puisse être utilisée par des psychologues sur le terrain? Peut-on appréhender le fonctionnement cognitif de ces enfants ? L'épreuve a été administrée à un groupe de 10 enfants amblyopes âgés de 6;3 ans à 12;5 ans scolarisés dans une institution spécialisée en région parisienne (France). Les principaux résultats

¹ Psychologue, MAS " leVillage " 36, rue Chasseigne 10600 La Chapelle-Saint-Luc.

² Psychologue, Chargé de cours à l'université Paris VIII, Dr. en psychologie, UPRES Cognition & Didactique, EA 2305, U.F.R. de Psychologie Université Paris VIII 2, rue de la Liberté 93526 Saint-Denis Cedex 02. e-mail : deret@univ-paris8.fr

³ Psychologue, Chargé de cours à l'université Paris VIII, Dr. en psychologie, UPRES Cognition & Didactique, EA 2305, U.F.R. de Psychologie Université Paris VIII 2, rue de la Liberté 93526 Saint-Denis Cedex 02. e-mail : jamet@univ-paris8.fr

montrent la pertinence de l'adaptation puisque l'ensemble des enfants obtiennent des notes supérieures à la moyenne. Ce type d'étude ouvre des perspectives en ce qui concerne l'adaptation d'une batterie complète de test d'efficacité intellectuelle.

Abstract

In our study of sensorial disability, we have adapted a subtest which is visual and tactile to create a scale of intelligence : the subtest "Analogical Matrix" derived from K.ABC. Our aim is to present this modified test to children with a visual handicap. Is it possible to obtain results in measuring the performance of the subjects which can be used by psychologists in the field ? Is it possible to comprehend the cognitive functioning of these children ? The test was given to a group of ten children afflicted with amblyopia, aged between 6,3 to 12,5 years, pupils in a specialized institution in the Paris area (France). The main results show that the children obtain results superior to average. This type of study opens up new possibilities for modifying a complete battery of tests of intellectual capacity.

DEFICIENCE VISUELLE ET RAISONNEMENT ANALOGIQUES

Introduction

L'étude du profil intellectuel des enfants handicapés sensoriels suscite quelques travaux chez les psychologues (Bigelow, 1986, 1987, 1996⁴; Borelli & Oléron, 1954⁵; Douet, 1990⁶; Douet & Brabant, 1994⁷; Thinus-Blanc & Gaunet, 1997⁸; Vandromme & Thoma-Duquennoy, 1995⁹). Cet intérêt s'explique par deux raisons essentielles : (1) l'étude du profil cognitif des enfants atteints d'un handicap sensoriel permet de mieux comprendre le rôle de certaines modalités perceptives comme la vision dans le développement intellectuel ou le langage (lorsque dans le cas de la surdité, l'accès à celui-ci est rendue difficile), (2) ces études permettent de comprendre le fonctionnement et les dysfonctionnements cognitifs de ces populations. Elles facilitent ainsi la conception et la mise en œuvre des pratiques éducatives et des séquences de remédiation adaptées. En ce qui concerne ce dernier point il est à noter que des recherches ont été réalisées sur le développement du raisonnement (Déret, 1998)¹⁰ et

⁴ BIGELOW, A. (1987). Early words of blind children. *Journal of Child Language*, 14, 47-56.

BIGELOW, A. E. (1986). The development of reaching in blind children. *British Journal of Developmental Psychology*, 4, 355-366.

BIGELOW, A. BE. (1996). Blind and sighted children's spatial knowledge of their home environments. *International Journal of Behavioral Development*, 19(4), 797-816.

⁵ BORELLI, M., & OLÉRON, P. (1954). Une nouvelle échelle de performance. Son utilisation avec des enfants sourds. *Revue de Psychologie Appliquée*, 2, 153-164.

⁶ DOUET, B. (1990). Réflexions sur le fonctionnement intellectuel des enfants sourds sévères et profonds : profils différentiels d'efficacité intellectuelle non verbale. *Neuropsychiatrie de l'Enfance et de l'Adolescence*, 38 (3), 151-159.

⁷ DOUET, B., & BRABANT, C. (1994). Application du K.ABC aux enfants sourds profonds. In A.S. Kaufman & Collectif (Eds.), *L'examen psychologique de l'enfant. K.ABC : pratique et fondements théoriques* (pp. 195-202). Éditions de la Pensée Sauvage.

⁸ THINUS-BLANC, C., & GAUNET, F. (1997). Representation of space in blind persons: Vision as a spatial sense? *Psychological Bulletin*, 121, 20-42.

⁹ VANDROMME, L., & THOMA-DUQUENNOY, P. (1995). Adaptation des conduites de communication dans une interaction <<enfant entendant>>, <<enfant handicapé sensoriel auditif>>. *Psychologie & Education*, 23, 63-80.

¹⁰ DÉRET, D. (1998). *Pensée logique, pensée psychologique. L'art du raisonnement*. Paris : Éditions L'Harmattan.

plus particulièrement chez les déficients intellectuels : Inhelder¹¹ (1943), Schmid-Kitsikis¹² (1969), Aublé¹³ (1992) et Bertrand, Déret & Jamet (1998)¹⁴.

Dans les années soixante, plusieurs recherches sont consacrées à l'étude du développement psychologique des enfants déficients visuels (Hatwell, 1966¹⁵ ; Leger, Harisson & Lairy, 1967¹⁶). Ces travaux montrent que la privation ou qu'une diminution précoce et importante de la vision entraîne la réduction des stimulations de l'environnement, aussi bien sur le plan quantitatif que qualitatif. Ainsi sur le plan quantitatif, le niveau d'organisation des perceptions tactilo-kinesthésiques est inférieur à celui des perceptions visuelles. L'exploration tactile ne fournit que des informations successives et fragmentaires qui nécessitent une synthèse finale pour pouvoir reconstituer les objets explorés. Cette synthèse s'effectue automatiquement par le canal visuel, lorsque celui-ci peut être utilisé. Des troubles moteurs et psychomoteurs sont observés chez les enfants déficients visuels. On observe de la maladresse, des troubles de l'équilibre et de la coordination, un manque de liberté motrice...

Dans ces trente dernières années, des travaux ont été menés sur le développement intellectuel des enfants déficients visuels (Dekker, 1993¹⁷ ; Groenvelde & Jan, 1992¹⁸ ; Ochaita & Huertas, 1993¹⁹, Ross & Tobin, 1997²⁰ ; Skellenger & Hill, 1994²¹ ; Tröster

¹¹ INHELDER, B. (1943). *Le diagnostic du raisonnement chez les débiles mentaux*. Neuchâtel : Delachaux & Niestlé.

¹² SCHMID-KITSIKIS, E. (1969). *L'examen des opérations de l'intelligence. Psychopathologie de l'enfant*. Neuchâtel : Delachaux & Niestlé.

¹³ AUBLÉ, J.-P. (1992). Approche des fonctionnements intellectuels déficitaires à partir des épreuves piagétienne de conservation. *Psychologie et Éducation*, 10, 7-31.

¹⁴ DÉRET, D., BERTRAND, P., & JAMET, F. (1998). L'étude du raisonnement chez les adolescents déficients intellectuels : une approche cognitive. *Handicaps & Inadaptations*.

¹⁵ , Y. (1966). *Privation Sensorielle et Intelligence*. Paris : Presses Universitaires de France.

¹⁶ LEGER, E.M., HARRISSON, A., & LAIRY, G.C. (1967). Analyse psychologique de l'enfant déficient visuel. *Revue de Neuropsychiatrie Infantile*, 15, 767-776.

¹⁷ DEKKER, R. (1993). Visually impaired children and haptic intelligence test scores: Intelligence Test for Visually Impaired Children (ITIVC). *Developmental Medicine and Child Neurology*, 35 (6), 478-489.

¹⁸ GROENVELD, M., & JAN, J.E. (1992). Intelligence profiles of low vision and blind children. *Journal of Visual Impairment and Blindness*, 86 (1), 68-71.

¹⁹ OCHAITA, E., & HUERTAS, J. A. (1993). Spatial representation by persons who are blind: A study of the effects of learning and development. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, 87(2), 37-41.

²⁰ ROSS, S., & TOBIN, M.J. (1997). Object permanence, reaching, and locomotion in infants who are blind. *Journal of Visual Impairment and Blindness*, Jan/Feb, 25-32.

²¹ SKELLENGER, A. C., & HILL, E. W. (1994). Effects of a shared teacher-child play intervention on the play skills of three young children who are blind. *Journal of Visual Impairment and Blindness*, 88(5), 433-445.

& Brambring, 1994²²). Hatwell (1966) étudie, dans une perspective piagétienne, un groupe d'enfants aveugles nés et aveugles tardifs pour déterminer les incidences de la privation visuelle sur le développement du raisonnement logique. L'auteur a comparé les performances d'enfants non-voyants âgés de 7 à 11 ans à celle d'enfants âgés de 7 à 11 ans. Les épreuves portent sur les opérations spatiales, les représentations des objets en déplacement, la conservation de la substance, du poids, du volume (opérations infra-logiques), ainsi que les opérations de classification et de sériation (opérations logico-mathématiques). Ces épreuves logico-mathématiques ont été administrées selon deux modalités : (1) des manipulations, (2) une modalité verbale. Les résultats mettent en évidence un retard important des enfants aveugles par rapport aux enfants voyants en ce qui concerne l'organisation spatiale et son développement. Hatwell (1966) constate également un retard de développement des opérations concrètes (classifications, sériation) à support perceptif chez les sujets non-voyants. Dans les épreuves à médiation verbale, les performances des enfants aveugles sont comparables à celles des enfants voyants. Ces résultats montrent un retard dans l'acquisition des opérations logiques chez l'enfant aveugle, et non pas un déficit dans le fonctionnement cognitif. Ils conduisent l'auteur à souligner l'importance à développer sur le plan éducatif les activités palliatives (éducation et développement des autres sens) afin de multiplier les stimulations.

Les études sur les enfants déficients visuels établissent souvent les profils cognitifs de populations non-voyantes alors que, dans la réalité, les enfants mal voyants (amblyopes) sont beaucoup plus nombreux. Depuis leur intégrations en circuit scolaire "classique", ils subissent les mêmes tests d'efficience que les enfants voyants. La question de la validité de telles mesures se pose. Leger, Harrisson & Lairy (1967) étudient le profil psychologique (intellectuel, moteur, perceptivo-moteur) d'un groupe d'enfants déficients visuels (acuité résiduelle comprise entre 2/50 et 5/10), d'âge scolaire et de niveau intellectuel verbal normal (supérieur à 80). L'infériorité des performances de ces enfants aux épreuves perceptivo-motrices est confirmée. Les auteurs établissent

²² TRÖSTER, H., & BRAMBRING, M. (1994). The play behavior and play materials of blind and sighted infants and preschoolers. *Journal of Visual Impairment and Blindness*, Sep/Oct, 421-432.

une “faiblesse” des résultats dans les épreuves non verbales du WISC. L'analyse détaillée des différents subtests de cette échelle d'efficience intellectuelle met en évidence une organisation spatiale non-perturbée (cubes de Kohs réussis : 9,7 pour une moyenne = 10). Ils soulignent chez ces enfants des possibilités de compensation perceptivo-sensorielle dans le cas d'acuités résiduelles très basses. Les enfants explorent visuellement les objets en les rapprochant très près de l'œil.

Groenveld & Jan (1992) analysent finement les profils intellectuels d'enfants malvoyants et non-voyants à l'aide du WISC-R et de la WPPSI en fonction de leur acuité visuelle. Ils constituent trois groupes de sujets qui ne présentant pas de troubles neurologiques associés. Le premier groupe est composé d'enfants atteints d'amblyopie modérée (acuité résiduelle comprise entre 6/20 et 6/60), le deuxième d'enfants dont l'amblyopie est qualifiée de sévère ou profonde, et le troisième d'enfants non-voyants. Ces deux outils psychométriques (WISC-R et WIPPSI) se composent d'une échelle verbale et d'une échelle de performance. Dans la première échelle, les différentes tâches (subtests) sont présentées oralement. On demande, par exemple, au sujet de répondre à des questions sur la connaissance du monde (Information) ou de résoudre mentalement des problèmes (arithmétique). Dans la seconde échelle (Performance), le psychologue demande au sujet de manipuler des objets comme reproduire à l'aide de cubes une construction géométrique ou de réaliser un puzzle dans un temps donné. Cette partie du test n'a pas été administrée aux enfants du troisième groupe (non-voyants) compte tenu qu'elle fait appel à la perception visuelle. En effet, dans subtest “Arrangement d'Images”, où l'on demande de sérier une série d'images suivant un ordre “logique” l'effet de l'importance du handicap se fait particulièrement ressentir. L'analyse des erreurs pour les enfants du groupe 2 montre que celles-ci sont rarement dues à un défaut de “logique”, mais ce sont des erreurs dues à une mauvaise perception. Un autre problème se pose pour les enfants les plus sévèrement atteints. Ils ne peuvent pas regarder la série d'images en une seule fois. Ils les scrutent une à une et ensuite ils doivent les mémoriser pour enfin se les rappeler au moment de la mise en ordre.

Les enfants les plus jeunes appartenant au groupe 2 (handicap sévère et profond) rencontrent le même type de difficulté dans le subtest des “Labyrinthes” de la “WPPSI”. Au lieu d'analyser visuellement toutes les informations et de prendre une décision finale quant au chemin à emprunter, les enfants ont tendance à suivre une des lignes et à entrer dans des impasses ou bien à passer par-dessus des lignes pleines. La tâche visuelle la plus difficile pour tous les groupes confondus (quels que soient l'âge et la sévérité du handicap), est la “Maison des animaux”, pour la WPPSI et le “Code” pour le WISC.R. Ces deux épreuves font appel aux mêmes aptitudes : dans la “Maison des animaux”, l'enfant doit faire correspondre des couleurs à des animaux, et dans le “Code”, des nombres à des symboles. Chez les plus jeunes, les stratégies varient. Les uns ignorent le codage et placent aussi vite que possible les petites pièces de couleurs dans les emplacements, les autres essaient de s'abstraire de la composante visuelle, en tentant de mémoriser le codage. Plusieurs d'entre eux ne commettent pas d'erreurs, en revanche ils travaillent très lentement (l'épreuve chronométrée). Chez les plus grands, le “Code” est une épreuve trop complexe pour qu'ils utilisent une stratégie de mémorisation. Ils scrutent et ils tracent chaque symbole un à un. Ils se trompent rarement. La tâche leur demande beaucoup de temps, ce qui les pénalise dans une épreuve à temps imparti. Dans les épreuves verbales, les enfants les plus handicapés (groupe 3) semblent éprouver plus de difficultés dans les tâches qui font appel à l'expérience pratique et au raisonnement sur du matériel verbal. Ainsi, le subtest de “ Compréhension ” où l'on demande de répondre à des questions qui portent sur la vie quotidienne (exemple : Que doit-on faire lorsqu'on trouve un portefeuille dans un magasin ? A quoi sert la publicité ?) est la moins bien réussie. L'auteur souligne, en conclusion, que l'administration de telles batteries de tests peut offrir autre chose que l'expression d'un Q.I.. Cette étude apporte des informations sur le fonctionnement intellectuel des enfants malvoyants et non-voyants. L'analyse des réponses fournit des données très précieuses sur les stratégies utilisées par ces enfants. Ces résultats sont importants pour l'élaboration de programmes d'interventions auprès des enfants handicapés visuels et auprès de leurs

parents. Cependant, on constate que l'échelle de Performance ne peut pas être administrée aux enfants les plus sévèrement atteints.

Récemment, une batterie d'efficience intellectuelle a été mise au point par Dekker, Drenth, Zaal & Kool (1990)²³ pour les enfants présentant un handicap visuel. Cette batterie, l'ITVIC (Intelligence Test for Visually Impaired Children), est constituée de subtests verbaux et d'épreuves qui mettent en jeu le toucher. Dekker (1993)²⁴ a soumis cette batterie ainsi que des épreuves verbales de batteries classiques (WISC.R) à un groupe d'enfants. Les analyses établies en fonction de l'acuité visuelle résiduelle ont permis de constater que les enfants dotés d'une vision utilisable obtiennent des scores plus élevés aux tests spatiaux, et ceux qui n'ont aucune vision utilisable réussissent mieux dans les épreuves de mémoire verbale et celles à contenu scolaire.

Ces données qui concernent le thème de l'intelligence et du handicap sensoriel mettent à la fois en évidence des difficultés d'évaluation de l'intelligence chez les enfants handicapés visuels et des difficultés d'administration des épreuves. C'est pourquoi, nous avons entrepris une adaptation visuelle et tactile du subtest des "Matrices Analogiques" issue de la batterie du K.ABC (Kaufman, 1994²⁵ ; Kaufman & Kaufman, 1993a,b,c²⁶), un outil cognitif par excellence pour le psychologue de terrain. L'intelligence mesurée par cette épreuve indique comment le sujet traite l'information et résout un problème. Deux styles de traitement de l'information sont utilisés par le sujet : 1) les processus séquentiels résultent d'un traitement dans lequel il faut ordonner les données suivant un ordre séquentiel ou sériel et ce, indépendamment du contenu, de

²³ DEKKER, R., DRENTH, P.J., ZAAL, J.N., & KOOL, F.D. (1990). An intelligence test series for blind and low vision children. *Journal of Visual Impairment and Blindness*, 84 (2), 71-76.

²⁴ DEKKER, R. (1993). Visually impaired children and haptic intelligence test scores: Intelligence Test for Visually Impaired Children (ITVIC). *Developmental Medicine and Child Neurology*, 35 (6), 478-489.

²⁵ KAUFMAN, A.S. (1994). A propos de la batterie Kaufman pour l'examen psychologique de l'enfant (K.ABC) : réponses à quelques questions. In A.S. Kaufman & Collectif (Eds.), *L'examen psychologique de l'enfant. K.ABC : pratique et fondements théoriques* (pp. 21-41). Éditions de la Pensée Sauvage.

²⁶ KAUFMAN, A.S., & KAUFMAN, N.L. (1993a). *Batterie pour l'examen psychologique de l'enfant. Manuel d'administration et de cotation*. Paris : Édition du Centre de Psychologie Appliquée.

KAUFMAN, A.S., & KAUFMAN, N.L. (1993b). *Batterie pour l'examen psychologique de l'enfant. Manuel d'interprétation*. Paris : Édition du Centre de Psychologie Appliquée.

KAUFMAN, A.S., & KAUFMAN, N.L. (1993c). *Batterie pour l'examen psychologique de l'enfant. Classeur 1*. Paris : Édition du Centre de Psychologie Appliquée.

la présentation ou du mode de réponse 2) les processus simultanés découlent d'un traitement impliquant une intégration, une synthèse, une " Gestalt ".

Le K-ABC est composé de deux échelles : l'échelle des processus mentaux et l'échelle de connaissances. L'échelle des processus mentaux mesure d'une part, les processus séquentiels à l'aide de trois subtests (Mouvement de mains, Mémoire des chiffres et Suites de mots) et d'autre part les processus simultanés avec cinq tâches (Reconnaisances de personnes, Triangles, Matrices analogiques, Mémoire immédiate des chiffres et Séries de photos) pour les enfants à partir de cinq ans. D'autres subtests sont proposés pour les enfants plus jeunes.

Nos objectifs principaux sont les suivants : 1) administrer sous une forme adaptée de l'épreuve des "Matrices Analogiques" à des enfants amblyopes voire atteints de cécité et qui utilisent des stratégies tactiles pour compenser leur handicap 2) l'évaluer les effets d'une telle adaptation , 3) tester la validité relative de l'adaptation, 4) dégager les stratégies ou les spécificités du fonctionnement intellectuel de ces enfants dans ce type de tâche.

Les travaux sur le profil cognitif des enfants amblyopes (Dekker, 1993 ; Groenveld & Jan, 1992) n'ont pas dégagé de spécificités importantes, hormis des retards dans l'acquisition de certaines notions. On s'attend donc à retrouver sur le plan développemental des traits identiques à ceux des enfants " tout venants " en ce qui concerne les stratégies développées résolution des Matrices analogique.

Matériel

Le subtest des "Matrices Analogiques" s'adresse aux enfants âgés de 5,0 à 12,6 ans. Il fait partie de l'échelle des processus mentaux simultanés du K-ABC (Kaufman & Kaufman, 1993a,b,c). Il mesure l'aptitude de l'enfant à choisir l'image ou le dessin géométrique pour compléter une matrice de deux fois deux cases. Chaque matrice est composée de trois éléments (A, B, C), l'enfant devant découvrir le quatrième (D). Un exemple de matrice est donné en figure 1.

Insérer figure 1

La consigne est la suivante : “ Ce dessin (montré le 1^{er} en haut à gauche) va avec de dessin là (montré le 2^{ème} en haut à droite) ; de la même façon, ce dessin (montré le 1^{er} en bas à gauche) va avec lequel de ceux-ci (montré les six possibilités).

Ce subtest comporte 20 planches. Elles sont regroupés par série de quatre : (1) Les planches 1 à 4 sont surtout destinées aux plus jeunes. Cependant, on les applique aux enfants de tout âge. Ce sont des analogies en images impliquant des relations entre des personnes ou des objets signifiants ; (2) Les planches 5 à 20 sont constituées d'items abstraits (formes géométriques). L'enfant doit manipuler sept pièces auto collantes et placer la figure adéquate convenablement orientée sur chaque planche. Ces 16 planches sont divisées en 4 séries de 4. Ces séries sont conçues de façon à pouvoir appliquer les critères d'arrêt de l'épreuve selon l'âge chronologique du sujet. Pour les enfants de 5-6 ans on arrête la passation à l'item 12, pour les enfants de 7-8 ans à l'item 16. Au-delà, on applique le subtest dans sa totalité. Si l'enfant échoue à toutes les planches d'une série, on arrête la passation avant la limite d'âge chronologique.

Nous avons choisi d'adapter cette épreuve pour deux raisons :

(1) l'épreuve est visuelle. Dans sa version originale, il est très difficile de l'administrée à des sujets présentant un handicap visuel.

(2) La plupart des items étant constitué de formes géométriques, l'adaptation semblent réalisable. Les quatre premières planches constituées d'images représentant des animaux ou des objets n'ont pas été adaptées. Cela présentait des problèmes techniques très importants. De ce fait, les planches sont numérotées de 1 à 16 au lieu de 4 à 20 dans la version originale.

L'objectif de l'adaptation est d'être applicable aux enfants amblyopes déficients visuels. Elle a donc été conçue sur deux plans : (1) *sur le plan visuel* : les figures géométriques ont été agrandies afin que les enfants puissent mieux les percevoir visuellement et puissent les examiner tactilement. La taille des formes, comme les

carrés, rectangles, cercles, a été multipliée par 2,4. Les carrés, formes les plus fréquentes, sont passés de 2,5 cm de côté, à 6 cm de côté. Le contraste des couleurs a été accentué, le blanc de la version originale a été remplacé par du jaune et le noir a été conservé. Le choix de ces couleurs ne s'est pas fait au hasard. Une couleur comme le rouge a été évitée car, dans certaines pathologies, c'est une couleur qui devient très agressive pour l'œil. Cependant, l'accentuation des contrastes est importante car certains enfants éprouvent des difficultés à les percevoir, (2) *sur le plan tactile* : plusieurs matières très différentes au toucher ont été choisies afin que les formes puissent être bien distinguées lors de l'exploration tactile. Il se dégage de l'analyse de l'ensemble des items abstraits (de l'item 5 au 20) de la version originale que les figures géométriques retenues dans l'épreuve ont les caractéristiques suivantes : il existe des parties blanches, des parties noires, des traits pleins et des traits en pointillés. Les parties blanches des figures géométriques ont été transformées avec de la feutrine jaune (toucher doux et moelleux), les parties noires avec du papier abrasif à gros grains (toucher rugueux), les pointillés par de petites pièces rectangulaire en marbre (2 cm x 1 cm), les ronds par de petits boutons en bois (diamètre 1,5 cm). Prenant en compte l'ensemble des caractéristiques, nous ne modifions pas les spécificités de la tâche.

Afin de nous assurer que cette adaptation répond bien à l'objectif de la recherche et qu'elle permette d'apprécier l'efficacité des sujets dans le raisonnement analogique, nous avons proposé dans un premier temps l'épreuve à deux groupes d'enfants " tout venants " apparié par sexe et par âge aux dix sujets handicapés visuels. Le premier groupe de sujets " tout venants " passe l'épreuve adaptée en condition visuelle (les yeux ouverts) comme dans la tâche original du K.ABC. Nous nous attendions à ce que les résultats soient conformes à ce que l'on peut attendre d'une population classique, c'est-à-dire au moins 75 % de réussite. Le second groupe de sujets " tout venants " également apparié par sexe et par âge aux dix sujets handicapés visuels réalise la tâche en condition tactile (les yeux bandés). Si l'adaptation tactile est pertinente, on ne devrait pas observer de différences entre les deux conditions (visuelle et tactile).

Sujets

Sous le terme de déficience visuelle sont regroupées des pathologies d'une grande diversité. Leurs conséquences sont l'amblyopie, voire la cécité. Ces deux handicaps sont définis par l'O.M.S. de la façon suivante : (1) " est considéré amblyope tout individu dont l'acuité visuelle est comprise entre 4/10ème et 1/20ème du meilleur œil, après correction ", (2) " tout individu dont l'acuité visuelle est inférieure à 1/20ème du meilleur œil, après correction, est atteint de cécité. "

Parmi les pathologies oculaires, on peut distinguer trois types d'atteinte de la vision

- (1) *une atteinte de la vision centrale* : elle concerne la partie centrale de la rétine. Cette partie permet entre autre la reconnaissance des formes. Cette atteinte à des conséquences sur la vision de près, et donc sur l'ensemble des activités nécessitant un contrôle visuel précis des formes de petite taille. Avec ce type de pathologies, les activités de lecture et d'écriture sont rendues très difficiles, alors que les déplacements restent encore aisés ;

- (2) *une atteinte de la vision périphérique* : la vision centrale reste intacte et les enfants conservent une acuité visuelle correcte. Ils perçoivent seulement ce qu'ils fixent du regard et plus rien autour ou presque. Avec ce type de troubles, les déplacements sont rendus périlleux. Ils nécessitent d'une canne blanche ;

- (3) *la vision floue* : chez les enfants atteints de pathologie provoquant une vision floue, la perception de l'environnement devient difficile. Ils éprouvent des difficultés à percevoir et à apprécier les distances et les reliefs de près, mais surtout de loin. Pour eux, l'environnement est constitué de formes, de masses, d'ombres et de lumières.

L'échantillon issu de la population d'enfants déficients visuels accueillis dans une institution spécialisée de la région parisienne se compose de 10 sujets (5 filles et 5 garçons) âgés de 6 à 12,5 ans. Parmi ces enfants, deux sont atteints de cécité et l'un est aveugle de naissance, les huit autres sont considérés comme amblyopes. Tous ces enfants sont regroupés dans la même classe. Un enseignement adapté leur est dispensé. Ils sont tous suivis par une instructrice spécialisée en locomotion qui leur apprend à se déplacer en sécurité. Ils suivent également des activités d'éducation palliatives où l'on

développe les sens olfactifs, gustatifs, auditifs et tactiles. L'objectif des Activités de la Vie Journalière (AVJ) réside en l'apprentissage des conduites quotidiennes (habillement, repas,...). Certains enfants apprennent le braille.

Les deux groupes de sujets " tout venants " sont scolarisés dans une école élémentaire de la région parisienne.). Les deux sujets âgés de 12, 5 ans suivent leur scolarité en sixième de collège. Ils n'ont jamais fait l'objet ni de signalement au Réseau d'Aide Spécialisée à l'Enfance en Difficulté ni n'ont été maintenus une année supplémentaire dans le cycle dits " d'apprentissage fondamentaux " (grande section, cours préparatoire, cours élémentaire première année) ou dans le cycle dit " d'approfondissement " (cours élémentaire deuxième année, cours moyen première et deuxième année

Résultats

La lecture du tableau 1 révèle des résultats très contrastés. Conformément à nos attentes, les sujets " tout-venant " en condition visuelle réussissent parfaitement à résoudre les tâches proposées alors que les sujets en condition tactile ne réussissent qu'environ 50 % des items.

 Insérer tableau 1

Si l'on détaille l'analyse des performances, on observe pour les sujets en condition visuelles que 1) deux enfants de six ans réussissent en moyenne 87,5 % des items prévus pour leur âge soit 6 sur 8 adaptés ; 2) les enfants de 7-8 ans résolvent 80 % des items soit 9,6 items sur 12 adaptés ; 3) les enfants de 9 ans et plus 87,5 % des items soit 14 items sur 16 adaptés. En condition tactile les 6-7 ans réussissent 50 % des items soit 4 / 8 ; les 7-8 ans, 41 % et les 9 ans et plus 43 %. Les notes brutes de chaque sujet ont été rapportées dans le tableau 1.

Toutes les données concernant l'âge, la pathologie, l'acuité visuelle des enfants sont reportées dans le tableau des résultats (tableau 2). En ce qui concerne les acuités visuelles, sont indiquées la vision de loin (vision parfaite étant de 10/10ème) et la vision de près. Cette dernière se juge selon une échelle (échelle de Rosino) qui mesure le grossissement nécessaire pour que la perception soit possible (Rosino 1 correspondant à une perception normale).

Les performances obtenues par les sujets au subtest des "Matrices Analogiques" sont les suivantes : 1) deux enfants de six ans réussissent en moyenne 75 % des items prévus pour leur âge soit 6 sur 8 adaptés ; 2) les enfants de 7-8 ans résolvent 63 % des items soit 7,6 items sur 12 adaptés ; 3) les enfants de 9 ans et plus 60 % des items soit 9,5 items sur 16 adaptés. Les notes brutes de chaque sujet ont été rapportées dans le tableau 2 :

 Insérer tableau 2

Neuf sujets sur 10 obtiennent des notes supérieures à la moyenne. Ils résolvent plus de la moitié des items proposés. Nous soulignons les performances des deux sujets qui sont atteints de cécité : Jocelyne et Charlène qui ont une vision inférieure à 1/20ème. Elles obtiennent toutes deux la note de 9/16 pour la première et 7/8 pour la seconde, alors que l'acuité résiduelle est très faible pour Charlène et que Jocelyne ne peut avoir que des perceptions lumineuses. Au cours de la passation, chacune d'elles a utilisé un canal perceptif différent puisque Jocelyne s'est exclusivement servie de l'exploration tactile, alors que Charlène a utilisé un mode d'exploration visuelle. Charlène s'est à chaque fois placée très près des objets à explorer. La taille des figures a pu l'aider car elle n'était pas complètement collée aux items.

Les items 1 à 5 ont été pratiquement tous réussis par la totalité des sujets. On note seulement 3 échecs sur 50 réponses au total. Ce sont les planches les moins complexes de l'épreuve où les relations entre les différentes figures géométriques sont simples. Les enfants ont répondu avec beaucoup de rapidité et d'assurance. Peut-être même un peu trop vite parfois car cette assurance et cette rapidité ont pu se transformer en précipitation et manque d'attention, ce qui a certainement pu provoquer les quelques échecs observés.

L'item numéro 10 (dans la version original du K.ABC) mérite une attention particulière : 9 enfants ont échoué donnant la même réponse (figure 2). Un seul enfant trouve la solution. C'est celui qui obtient la meilleure performance. Cet échec massif à un item qui se situe en début d'épreuve, où tous les items précédents ont été réussis ou presque, est plutôt surprenant, d'autant plus que les enfants fournissent tous la même réponse à savoir le carré avec une droite médiane coupant chaque côté.

 Insérer figure 2

On peut supposer que cet échec provient de l'adaptation de la planche. En effet dans l'item original, on a du point de vue des couleurs des parties blanches et des parties noires et du point de vue des formes des carrés et des ronds, soit quatre éléments à traiter. Dans notre item adapté, nous avons également deux couleurs (jaune et noire), mais trois matières (feutrine, abrasif et boutons). Si l'on analyse ce subtest en termes de charge cognitive, notre version adaptée est plus coûteuse. Le sujet doit intégrer et traiter cinq informations alors que dans la tâche originale, il n'en a que quatre. La réponse des enfants permet de supposer qu'ils n'ont pas tenu compte de la présence des boutons qui, dans la version adaptée sont l'équivalent des points dans la version originale. Ils ont choisi une forme géométrique identique à celle où le bouton est posé, c'est-à-dire la pièce qui se rapproche le plus de celle placée à côté. La stratégie utilisée par les enfants

réside en la recherche de l'identité entre les termes C et D. Ils ne tiennent pas compte de A et B. Ils choisissent la pièce qui est la plus semblable à C. Ce résultat est à mettre en rapport avec celui de l'item n° 14 (de l'épreuve originale) qui met également en jeu le même type de relations avec présence des petits cercles de couleur noire qui ont été adaptés de la même façon. On note 7 échecs à cet item où de nouveau les enfants font tous le même choix dans leur réponse (figure 3). Cette réponse relève également d'une stratégie de recherche d'identité entre les termes C et D.

 Insérer figure 3

Il est également possible d'étudier les échecs d'un point de vue spatiale. En effet, un sujet peut sélectionner la " bonne " forme, la bonne vignette mais commettre une erreur d'orientation. C'est-à-dire la placer à l'envers. Ce qui devrait être en haut se retrouve en bas. L'examen des données ne révèle pas de difficulté de ce type sur notre population. Seules 8 réponses sur 150 soit 5,3 % (dont trois fois dans le même protocole) entrent dans cette configuration où la " bonne figure " a été choisie mais a été mal orientée. En ce qui concerne les stratégies développées, on note la présence d'une stratégie de recherche de réponse identique dans beaucoup de protocoles. En fait, elle est surtout utilisée lorsque les enfants ne réussissent pas à établir les relations entre les différents termes de l'analogie. On la rencontre tant dans les items cités plus hauts que dans les derniers où la difficulté est plus grande et où les relations sont moins évidentes. Les enfants qui ne réussissent pas à établir de liens entre les différents termes ont tendance à négliger les termes A et B de la matrice. Ils l'explorent rapidement et se concentrent sur C afin de trouver une réponse qui s'en rapproche le plus. C'est le cas des items 16 à 19 (de l'épreuve originale), où on peut noter 30 réponses sur 40 qui témoignent d'une recherche de similarité avec C, soit 75 % des réponses.

Discussion

L'objectif principal de notre adaptation était de voir (1) si l'adaptation d'un subtest tiré d'un test d'efficience intellectuelle (le K.ABC) à une population d'enfants déficients visuels (amblyopes) était possible, et (2) si la mesure obtenue pouvait être prise en compte. Cette adaptation offre aux enfants la possibilité de choisir la modalité perceptive qui leur convient (visuelle par grossissement des items, tactile par manipulation d'un matériel à trois dimensions), voire même d'utiliser les deux pour tenter de résoudre une telle épreuve. La passation de ce subtest, non adapté, n'aurait pas été possible pour certains sujets, et les résultats n'auraient pas été fiables.

Le bilan de cette étude est plutôt positif puisque, grâce à l'adaptation, la passation d'une telle épreuve à des enfants déficients visuels a été rendue possible. Sur un plan pratique, la passation et la possibilité d'utiliser un outil adapté apporte des informations précieuses dans l'établissement du profil intellectuel d'un enfant handicapé visuel. Cette adaptation permet d'obtenir une mesure plus précise des aptitudes de ces enfants sur ce type de tâche.

Nos résultats indiquent que la tâche adaptée permet d'apprécier les capacités à raisonner de manière analogique sur cette population d'enfants amblyopes. En effet, lorsque l'on soumet cette adaptation à des sujets " tout venants " en condition visuelle on observe un taux de réussite d'environ 75 %. C'est-à-dire une performance tout à fait conforme à ce que l'on peut attendre. En revanche, en condition tactile, il n'en est pas de même pour nos sujets " tout venants ". On constate une chute importante des performances. L'examen clinique nous montre que la tâche est plus longue, les sujets passent en moyenne 40 minutes. Ils ont du mal à concevoir une stratégie tactile efficace. La palpation des formes cibles ne se fait pas de manière systématique. Les mains cherchent au hasard les formes. Ils peuvent commencer en haut et examiner A et B puis passer à directement à D. L'examineur rappelle alors la consigne. Le sujet recommence sa palpation. On constate qu'ils ont du mal à sélectionner la réponse parmi les sept possibles. Très souvent, ils procèdent par trie successif. Plusieurs d'entre eux indiquent que la tâche est difficile. Il est important de se rappeler que nos sujets amblyopes utilisent une stratégie mixte pour résoudre la tâche. La première est visuelle

même si leur acuité est réduite. En approchant des items adaptés près des yeux, les sujets mettent en place un premier traitement, qu'ils complètent ensuite par un traitement tactile. Ils peuvent alors inférer la réponse. A la différence des amblyopes, nos sujets " tout venants " en condition tactile, n'utilisent qu'un seul traitement : la palpation. Cette manière d'appréhender le monde ne leur est pas coutumière. L'absence de stratégie tactile construite en témoigne.

Nos résultats ont montré que les items 10 et 14 dans la version originale posaient quelques problèmes aux sujets amblyopes. On retrouve la même difficulté pour les sujets " tout venants " dans la condition tactile. L'observation des sujets en situation, révèle qu'après avoir palpé les formes, les sujets ne s'attardent pas à l'exploration des boutons même si ceux-ci sont en saillis. N'oublions pas que ces sujets " tout venants " ne sont pas des " experts " pour se représenter, comprendre le monde sans recourir au traitement visuel comme des sujets amblyopes ou des personnes atteintes de cécité.

Dans le cas de passations de tests non adaptés à des personnes handicapées (enfants comme adultes), le psychologue est toujours réservé quant à l'interprétation des performances recueillies. L'échec provient-il du déficit visuel, dans le cas présent, où résulte-t-il d'un manque de capacité ? Quel est le poids de la fatigue visuelle dans l'explication des résultats ? De plus, la présentation d'une épreuve pour laquelle l'enfant amblyope a la possibilité d'utiliser plusieurs modalités d'explorations sensorielles fournit également de précieux renseignements sur la manière dont le sujet s'approprie le monde environnant. L'aisance ou la maladresse dans les conduites exploratoires constituent autant de renseignements très utiles pour aider l'équipe pédagogique à mettre en place un programme adapté à l'enfant en ce qui concerne l'éducation dite palliative.

Cependant, cette étude, à caractère exploratoire, présente sur le plan théorique des limites. Nous ne possédons pas d'étalonnage pour ce type de population et les résultats doivent être donc pris avec prudence. Cette recherche ne permet pas de savoir si les performances de ces enfants à la version adaptée peuvent être comparées aux performances des enfants " tout venants " de l'étalonnage français de la version

originale du K-ABC. On peut noter que la moyenne obtenue par notre groupe de sujets est comparable à celle obtenue (13,1) par le groupe de sujets de mêmes âges au subtest des analogies perceptives de l'ITVIC dans l'étude de Dekker (1993).

Sur le plan de l'analyse des aptitudes et des stratégies mises en jeu dans ce subtest, les résultats ont mis en évidence que l'échantillon de population observé ne révélait pas de troubles dans l'organisation spatiale. Cette absence de trouble a déjà été soulignée par Leger, Harrison & Lairy (1967). Ils avaient ainsi obtenu pour un groupe d'enfants déficients visuels des résultats sensiblement proches de la moyenne aux cubes de Kohs. Ce qui est à remarquer dans les résultats, c'est le nombre de réponses par identité, c'est-à-dire où l'enfant se focalise sur C et cherche à donner une réponse la plus similaire possible à celui-ci. La focalisation sur cet élément a déjà été constaté par Sternberg & Rifkin (1979)²⁷ chez des enfants "tout-venant". Ces auteurs notent que les enfants de huit ans n'appliquent pas le processus de mise en correspondance des différents termes de l'analogie et tendent plutôt à se focaliser sur le terme C.

La stratégie de recherche de la "similarité" entre C et D, n'est pas sans rappeler ce qu'observent Inhelder & Piaget (1959)²⁸ dans une autre épreuves de matrices pour l'étude du raisonnement multiplicatif. Les auteurs notent que ces réponses sont plus nombreuses chez les enfants les plus jeunes (5-6 ans) et décroissent avec l'âge. Ces réponses, même si elles sont nombreuses, sont dispersées dans les protocoles. La faiblesse du nombre de sujets ne permet pas de déterminer si leur fréquence décroît avec l'âge dans l'échantillon des enfants déficients visuels. Toutefois, on peut émettre plusieurs hypothèses quant à la raison de la présence importante de ce type de réponse. On peut penser que l'adaptation qui a été effectuée accentue le caractère figuratif de la tâche, et que face à cela les enfants ont tendance à développer des stratégies plus primaires appartenant aux collections figurales comme a pu le décrire Inhelder & Piaget (1959). Une seconde hypothèse serait que ce type de réponse relève d'une organisation spécifique chez ces enfants. En effet, les travaux de Freiberg repris par Sampaio

²⁷ STERNBERG, R.J., & RIFKIN, B. (1979). The development of analogical reasoning processes. *Journal of Experimental Child Psychology*, 27, 353-378.

²⁸ INHELDER, B., & PIAGET, J. (1959). *La genèse des structures logiques élémentaires chez l'enfant*. Paris : Presses Universitaires de France.

(1994)²⁹ sur le développement précoce des enfants déficients visuels, et ceux de Preisler (1994)³⁰ concernant les schémas d'interaction précoce entre ces nourrissons et leur mère voyante ont mis en évidence chez les enfants atteints de ce type de pathologie, des difficultés concernant la construction de la personne, du moi. La différenciation moi autrui pose problème chez ces enfants, ils développent une relation très fusionnelle, un attachement très prégnant à la mère où les problématiques de séparation sont fréquentes. Ils rencontrent des difficultés pour acquérir la permanence de l'objet au sens piagétien, c'est-à-dire des objets ou personnes qui existent indépendamment de la perception actuelle. Ces difficultés peuvent se remarquer dans des particularités concernant l'acquisition du langage. Sampaio (1994) dans son article remarque que les inversions pronominales (je-tu) sont fréquentes chez ces enfants. De plus, elle note que les jeux projectifs ne se manifestent beaucoup plus tard chez eux.

A la lumière de ces remarques, on peut donc s'interroger sur l'impact de telles spécificités et difficultés sur le développement cognitif des enfants déficients visuels. Cette étude pourrait permettre d'établir si l'adaptation peut avoir un effet facilitant chez l'enfant voyant et si les performances des enfants déficients peuvent être rapportées à l'étalonnage français. Cette étude pourrait déterminer les changements à effectuer dans l'adaptation. Enfin, il faut noter que ce type d'étude ouvre des perspectives en ce qui concerne l'adaptation d'une batterie complète de tests d'efficience intellectuelle. Cette perspective pourrait permettre aux psychologues rencontrant des enfants amblyopes de pouvoir obtenir une mesure complète de l'efficience de ces enfants, et ceci avec un outil utilisé sous une autre forme pour les enfants "tout venants". Des investigations similaires pourraient être menées pour permettre l'établissement de profils cognitifs d'enfants présentant d'autres handicaps.

²⁹ SAMPAIO, E. (1994). Le développement précoce des enfants aveugles : les travaux pionniers de Selma Freiberg. *Psychiatrie de l'Enfant*, XXXVII, 29-47.

³⁰ PREISLER, G.M. (1994). Schémas d'interaction précoce entre les nourrissons aveugles et leurs mères voyantes. *Psychiatrie de l'Enfant*, XXXVII, 81-113.

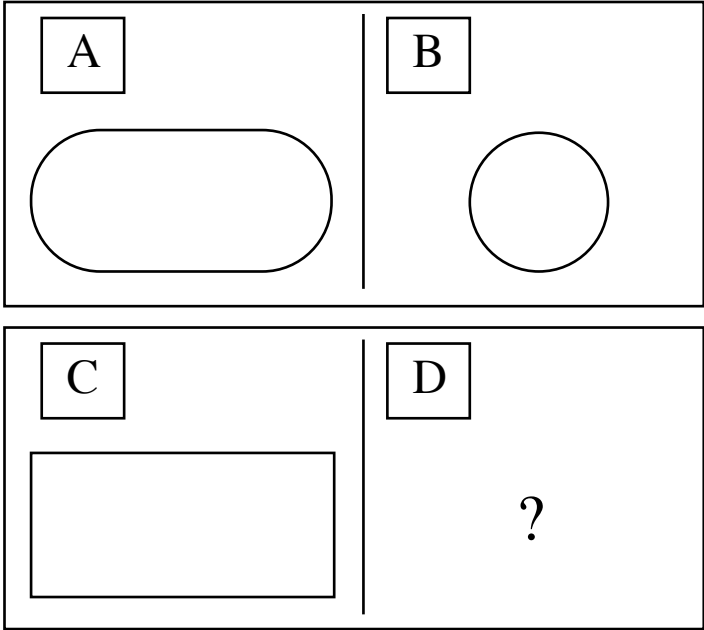


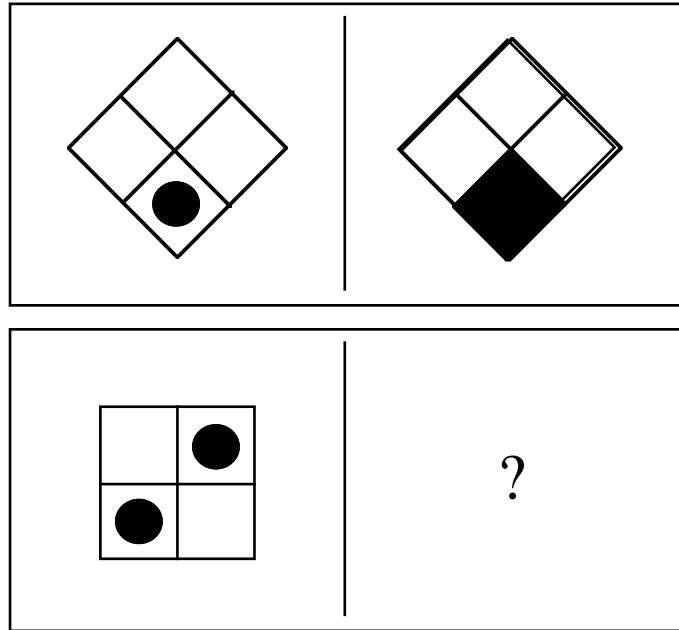
Figure 1 : Un exemple de matrice analogique

Tableau 1 : Notes brutes des sujets “ tout venants ” en condition visuelle à l'épreuve adaptée des “Matrices Analogiques” du K.ABC

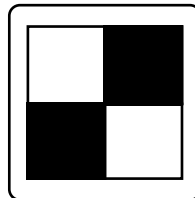
Sujets	Condition visuelle		Condition tactile	
	Age	Notes	Age	Notes
	6 ans 3 mois	7 / 8	6 ans 3 mois	4 / 8
	6 ans 4 mois	7 / 8	6 ans 4 mois	4 / 8
	7 ans	9 / 12	7 ans	5 / 12
	7 ans 1 mois	10 / 12	7 ans 1 mois	4 / 12
	7 ans 6 mois	9 / 12	7 ans 6 mois	6 / 12
	7 ans 7 mois	10 / 12	7 ans 7 mois	5 / 12
	7 ans 8 mois	10 / 12	7 ans 8 mois	6 / 12
	9 ans 9 mois	14 / 16	9 ans 9 mois	7 / 16
	11 ans 4 mois	15 / 16	11 ans 4 mois	7 / 16
	12 ans 5 mois	13 / 16	12 ans 5 mois	7 / 16

Tableau 2 : Notes brutes des sujets déficients visuels à l'épreuve adaptée des "Matrices Analogiques" du K.ABC

Sujets	Age	Pathologie	Vision de loin	Vision de près	Notes
David	6 ans 3 mois	Atteinte centrale Maladie de Leber	OG = 2/10 OD = 2/10	R5	5 / 8
Charlène	6 ans 4 mois	Atteinte centrale Syndrome de Peters	OG = 0 OD = 1/50	R10	7 / 8
Aurélie	7 ans	Rétinoblastome	OG = 1/20 OD = 0	R4	4 / 12
Tassadite	7 ans 1 mois	Cataracte congénitale	OG = 1/20 OD = 2/10	R3	6 / 12
Nabil	7 ans 6 mois	Vision floue Hypermétropie	OG = 1/20 OD = 1/20	R10	9 / 12
William	7 ans 7 mois	Vision floue Hypermétropie	OG = 4/10 OD = 3/10	R2	10 / 12
Alexandre	7 ans 8 mois	Nystagmus	OG = 3/10 OD = 3/10	R2	9 / 12
Vanessa	9 ans 9 mois	Atteinte centrale Maladie de Leber	OG = 1/10 OD = 1/10	R5	9 / 16
René	11 ans 4 mois	Nystagmus	OG = 1/20 OD = 1/10	R3	10 / 16
Jocelyne	12 ans 5 mois	Cécité	Perceptions lumineuses	Perception des couleurs de près	9 / 16



Réponse attendue :



Réponse donnée :

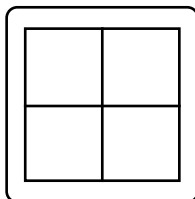
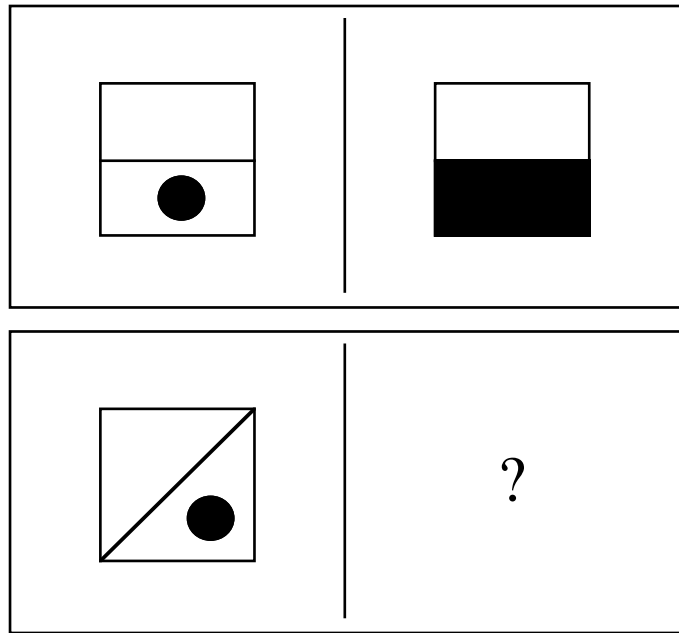
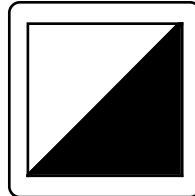


Figure 2 : Planche 6 du subtest adapté des “Matrices Analogiques”, réponse attendue et réponse donnée



Réponse attendue :



Réponse donnée :

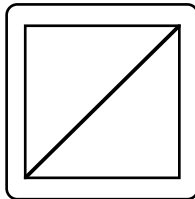


Figure 3 : Planche 10 du subtest adapté des “Matrices Analogiques”, réponse attendue et réponse donnée