

Principes pédagogiques favorisant le développement du raisonnement

Christine HESSELS-SCHLATTER* et Marco G. P. HESSELS**

L'incapacité des personnes présentant un retard mental modéré à sévère (RMMS) à accéder à un niveau de raisonnement abstrait représente le facteur principal limitant leurs apprentissages. Par conséquent, l'éducation spécialisée se limite souvent à l'enseignement de compétences sociales et pratiques, et néglige l'enseignement de compétences académiques. Les attentes peu optimistes de la part des professionnels sont même corroborées par la terminologie classificatoire utilisée par l'AI («personnes éducatibles sur un plan pratique» pour le retard modéré, et «personnes aptes à acquérir des habitudes» pour le retard sévère). Cependant, les compétences d'une partie de ces personnes sont souvent sous-estimées, d'une part en raison d'un développement cognitif extrêmement lent et non spontané et d'autre part en raison de l'inadéquation des tests d'intelligence, lesquels donnent lieu à des résultats non fidèles et non valides. Il est également reconnu que l'influence de l'environnement et notamment des efforts éducatifs sur le développement cognitif est importante. Simonoff, Bolton et Rutter (1998) montrent même que plus le QI est bas, plus les effets d'un environnement pauvre en stimulations sont importants. Un manque d'expériences éducatives et d'opportunités d'apprentissage conduit dès lors à une prophétie auto-réalisatrice: la personne n'apprend pas.

Depuis quelques années, nous utilisons le Test d'Apprentissage de la Pensée Analogique (TAPA; Hessels-Schlatter, 2002a, 2002b; Schlatter et Büchel, 2000) pour évaluer les compétences cognitives des personnes avec RMMS. Cet instrument, conçu spécialement pour cette population, montre de très bonnes qualités psychométriques: il permet de distinguer les personnes selon leur capacité d'apprentissage d'une manière fidèle, et son pouvoir prédictif par rapport à d'autres apprentissages est élevé. Par

* Faculté de Psychologie et des Sciences de l'Education, Université de Genève (Suisse).
Courriel: Christine.Hessels@unige.ch

** Faculté de Psychologie et des Sciences de l'Education, Université de Genève (Suisse).
Courriel: Marco.Hessels@unige.ch

exemple, la classification des participants obtenue avec le TAPA correspond fortement aux apprentissages réalisés par ces personnes dans un entraînement du raisonnement inductif sur une période d'un mois. Autrement dit, les participants avec un score élevé au TAPA ont pleinement profité de l'entraînement et leurs compétences en matière de raisonnement inductif se sont significativement améliorées. Quant aux participants pour lesquels la capacité d'apprentissage s'est révélée limitée, ils n'ont que peu développé leurs compétences, comme prédit par le TAPA. Le pouvoir prédictif du TAPA a été confirmé dans une deuxième étude (Rinaldi, Hessels, Büchel, Hessels-Schlatter et Kipfer, 2002), avec un entraînement à l'utilisation de stratégies de mémoire externe dans une tâche de mémoire. Les implications pratiques de ces études sont évidentes: une partie des personnes avec RMMS a les capacités d'accéder à un certain niveau de raisonnement abstrait, contrairement à ce qu'on pourrait penser. Pour ces personnes, un programme beaucoup plus ambitieux au niveau des apprentissages académiques devrait être offert.

1. Raisonnement analogique: processus impliqués

La suite de cet article porte sur la présentation de certaines stratégies et principes pédagogiques mis en place aussi bien dans la procédure du TAPA que lors de l'entraînement de l'étude de validation, et qui ont favorisé le développement du raisonnement abstrait chez les participants présentant une bonne capacité d'apprentissage. Ces stratégies et principes sont basés sur une analyse des processus impliqués dans le raisonnement inductif, ainsi que sur la connaissance des déficits spécifiques que présentent les personnes avec RMMS.

On peut définir le raisonnement inductif comme l'inférence d'une règle ou d'une loi à partir de l'observation de situations ou d'exemples particuliers. Les principaux processus cognitifs impliqués dans le raisonnement inductif, et en particulier dans le raisonnement analogique (la Figure 1 montre un exemple de tâche d'analogie), sont les suivants:

- *l'exploration*: explorer l'ensemble des informations à disposition, que ce soient des données concrètes, venant du monde environnant, ou abstraites, c'est-à-dire sous forme de représentations mentales;

- *l'encodage*: l'enregistrement des informations dans la mémoire à court terme;
- *l'attention*: notamment l'attention sélective, distinguer les informations pertinentes des informations non pertinentes, lesquelles doivent être inhibées;
- *l'abstraction de concepts*: traduire les informations en concepts généraux ou classe d'appartenance;
- *la comparaison* des informations;
- *l'inférence de relations*: découvrir comment les informations sont liées entre elles;
- *l'application de relations*: appliquer les relations inférées dans une nouvelle situation;
- *la mémoire de travail*: capacité du système de maintien et de traitement d'informations.

A cela, s'ajoute bien sûr la compréhension de la tâche et de ses exigences. Ces processus sont tous déficitaires chez les personnes avec RMMS. Ces personnes explorent peu, ou qu'une partie des données; elles ne prennent pas suffisamment de temps pour encoder les informations; l'encodage est souvent passif, c'est-à-dire que les concepts stockés en mémoire à long terme ne sont pas activés; elles ont des difficultés à sélectionner les informations pertinentes et à inhiber les autres; elles ne procèdent pas à des comparaisons systématiques. Ces défauts au niveau du traitement d'informations ont une influence directe sur les processus de plus haut niveau, comme l'inférence et l'application de relations. Finalement, la mémoire de travail de ces personnes est fortement réduite, se limitant à environ deux ou trois unités d'informations pouvant être simultanément stockées et traitées. Il s'agit là peut-être de l'aspect le plus important limitant les compétences cognitives: même si les processus sont mis en œuvre d'une manière adéquate, la personne n'est pas capable de résoudre le problème parce qu'elle ne peut pas garder en tête et traiter simultanément toutes les informations nécessaires. De plus, ces personnes procèdent peu à l'autorépétition, processus permettant un maintien prolongé des informations en mémoire à court terme. Pour illustration, une analogie comportant deux relations comme dans la Figure 1 requiert le stockage et le traitement d'au moins huit informations.

2. Raisonnement analogique: principes et stratégies pédagogiques

En agissant de manière spécifique sur les différents processus impliqués, il est possible de développer le niveau de compétence en raisonnement analogique ainsi que le fonctionnement cognitif en général. Plusieurs principes pédagogiques permettent de corriger ou de compenser ces déficits, dont voici les principaux. Afin de faciliter la compréhension, nous nous référons aux tâches d'analogies comme celle présentée dans la Figure 1. Ces principes sont cependant valables pour tout autre type de tâches ou d'activités.



Figure 1: Exemple d'une tâche d'analogie impliquant la mise en lien de deux relations.

3. Favoriser la manipulation

Un des premiers conseils de Binet (1973) dans ses exercices d'orthopédagogie mentale est d'amener le matériel au niveau de compréhension de la personne. La présentation des exercices sous forme de puzzle (au lieu d'une présentation classique sous forme papier-crayon) avec manipulation possible du matériel est une adaptation qui va dans le sens de ce principe. Les images de la matrice ainsi que les réponses à choix sont collées sur des

plaquettes de bois et la matrice consiste en un cadre en bois percé de trous, dans lesquels on peut insérer les images. Suite à cette adaptation, tous les participants de notre recherche ont compris ce qui était attendu d'eux, alors que la plupart ne comprenaient pas la nature de la tâche lorsqu'elle était présentée sous forme papier-crayon. Ce format de présentation est privilégié par différents auteurs lorsque la population cible présente des problèmes de compréhension des tâches, comme les tous jeunes enfants (p. ex. Tzuriel, 2001), ou les enfants allophones (p. ex. Hessels, 2000; Hessels et Hessels-Schlatter, 2002).

Les recherches montrent que les jeunes enfants et les personnes avec retard mental peuvent fonctionner à un niveau plus élevé si elles peuvent manipuler le matériel. Par exemple Carlson et Wiedl (1980) ont comparé une présentation standard (papier-crayon) des Matrices progressives de Raven (1938) avec une version puzzle. Les scores des jeunes participants ayant reçu la version puzzle sont significativement plus élevés que ceux des participants ayant reçu la version papier-crayon. Frohriep (1978) a également constaté que la présentation sous format de puzzle du test de Raven à des participants avec retard mental, même sans les laisser manipuler, constitue déjà une aide. Bray, Huffman et Grupe (1998) ont montré que si l'on introduit des supports situationnels (la manipulation dans notre cas), les participants avec retard mental peuvent faire preuve de compétences plus élevées, ces supports facilitant la compréhension de la tâche ainsi que l'utilisation de stratégies adéquates (dans notre cas, déplacer les pièces afin de pouvoir les comparer plus directement, ou contrôler le résultat obtenu en insérant la pièce dans la case vide).

Le format puzzle favorise l'exploration, autorise des comparaisons actives, et réduit les problèmes liés à la représentation mentale. Il permet en outre de compenser en partie les limitations de la mémoire de travail en offrant la possibilité de comparer directement, sans avoir recours à la représentation, et en réduisant le nombre d'informations à stocker en mémoire de travail (les images sous les yeux faisant office de mémoire externe).

La manipulation ou concrétisation ne doit cependant être considérée que comme une aide temporaire, et céder la place à un matériel requérant de l'abstraction, sans quoi, on risque de maintenir la personne dans une forme de pensée concrète.

4. Séquencer les différentes étapes de résolution de manière claire

Les personnes avec RMMS ont souvent tendance à chercher une réponse avant même d'avoir correctement pris en considération les données du problème (encodage). Afin d'assurer une exploration et un encodage correct des éléments de la matrice, nous avons instauré une étape d'analyse et de description des données. Le participant ne reçoit dans un premier temps que la matrice, que nous lui demandons de décrire, puis, dans un deuxième temps, il reçoit le set de réponses à choix.

En plus de favoriser l'exploration et l'encodage, cette séparation entre phase d'analyse et phase de résolution aide également la personne à focaliser son attention sur les éléments pertinents de la tâche (attention sélective), en limitant le nombre d'informations à traiter. En effet, les personnes avec RMMS sont vite surchargées par un trop plein d'informations, qu'elles n'arrivent pas à trier spontanément.

Finalement, cette procédure agit comme un support métacognitif. Une règle claire pour la procédure de résolution est instaurée: il faut d'abord observer et analyser, et ensuite seulement on peut réfléchir et chercher la réponse. Cette procédure soutient une approche systématique, planifiée, réfléchie et permet de stabiliser le processus de réflexion (Büchel, 2000). On s'approche ici d'une des fonctions d'étayage définies par Bruner (1987), à savoir la réduction des degrés de liberté (réduction du nombre des actes constitutifs requis pour atteindre la solution).

5. Description / verbalisation

Dans la phase de description, le participant est encouragé à décrire les éléments de la matrice: quels sont ces éléments? En quoi diffèrent-ils les uns des autres? Selon Piaget (1984), il n'y a pas de progrès vers une pensée réflexive sans langage. Le langage oral constitue le système symbolique privilégié de soutien de la pensée. De par sa fonction de représentation, le langage munit l'enfant d'un système qui lui permet de prendre de la distance vis-à-vis de ses actes (Bruner, 1987). Son apport est par conséquent fondamental pour contribuer au passage du concret à l'abstraction, ainsi qu'à la prise de conscience de ses actions. Dans la perspective de Luria

(1974) et de Vygotsky (1985), le langage participe au développement des processus de pensée, en permettant d'organiser la perception et la mémoire, de tirer des conclusions de ses observations, d'extrapoler, d'analyser et de synthétiser, de catégoriser et de faire des liens entre les informations. Par ce biais, il contribue au développement du raisonnement analogique.

En demandant au participant de décrire les éléments présentés, on favorise l'encodage et la centration de l'attention sur les éléments pertinents. La verbalisation pousse la personne à traiter les éléments d'une manière analytique, et à procéder de manière structurée et orientée sur la tâche. Elle permet également de compenser en partie les déficits de la mémoire à court terme, en assurant un double codage de l'information (visuel et verbal): tout matériel présenté visuellement doit en effet être recodé verbalement pour être stocké dans la mémoire de travail (boucle phonologique). L'information peut ainsi être auto-répétée. Comme le suggère une étude de Dulaney et Ellis (1991), inciter les personnes avec retard mental à encoder l'information de façon plus profonde améliore leurs performances mnésiques ultérieures. De plus, selon Büchel (2000), la verbalisation active les concepts dans la mémoire à long terme, et favorise ainsi la catégorisation et la mise en liens des informations. Les participants sont amenés à considérer les données non comme des éléments isolés, mais comme entités représentatives d'une certaine catégorie, ce qui favorise l'abstraction de concepts. Par exemple, la description d'un élément comme étant rouge, et l'autre vert, doit stimuler l'élève à les considérer comme dimensions d'un concept unique, à savoir le concept de couleur.

Un autre aspect de la verbalisation est son rôle dans l'autorégulation de la pensée et du comportement, comme le postulent Luria (1974) et Vygotsky (1985). La verbalisation ralentit l'exécution des processus de pensée et semble également activer les processus métacognitifs (Büchel, 2000). Grigorenko et Sternberg (1998) résument plusieurs études où la verbalisation s'avérerait être une aide significative pour les enfants qui ne planifient pas. Autrement dit, la verbalisation compense en partie le manque de planification.

Les personnes avec RMMS ont souvent des difficultés langagières, et ne peuvent pas forcément décrire les éléments de la matrice comme on le souhaiterait. Ceci ne constitue cependant pas un obstacle, et cette phase ne devrait pas être écartée sous ce prétexte. Si les mots ne sont pas présents, son attention (accompagnée éventuellement de geste de pointage) est par

contre focalisée sur les éléments de la matrice, et l'examineur sert de support en mettant lui-même des noms sur les choses.

6. Entraînement de processus prérequis: la comparaison et l'abstraction de simples relations

Nous avons observé, lors de la construction du test, que beaucoup de personnes avec RMMS ne savaient pas comparer, c'est-à-dire isoler un aspect de l'objet (par exemple la grandeur) comme base de comparaison (critère constant), mais aussi de maîtriser les notions de similaire, de différent, et de relativité (un objet est grand relativement à un objet petit). Or, sans comparaison, il n'est pas possible de trouver ce qui change d'un objet à un autre et par conséquent d'inférer la relation liant ces deux objets. Pour ce faire, nous avons proposé un entraînement aux comparaisons avant même de présenter des analogies. Les participants apprennent à comparer deux images ne différant que sur un aspect, puis les mêmes images mais différant sur un autre aspect, enfin les deux images différant sur les deux aspects à la fois (Figure 2). Une fois ces notions de base (similitude, différence, relativité) entraînées, la deuxième étape consiste à travailler l'inférence et l'application de simples relations à l'aide d'analogies simplifiées. Dans la Figure 3, la personne doit inférer une seule relation entre les deux éléments de la première ligne et l'appliquer à la deuxième ligne; puis, dans une deuxième matrice, elle doit inférer à nouveau une seule relation, mais cette fois entre les deux éléments de la première colonne. Finalement, une matrice complète combinant les deux relations est présentée. Des procédures similaires sont proposées dans des tests d'apprentissage (p. ex. Tzuriel, 2001) ou des programmes d'éducation cognitive (p. ex. Sydow, 1993) pour de très jeunes enfants.



Figure 2: Exemple de matériel pour les exercices de comparaison.

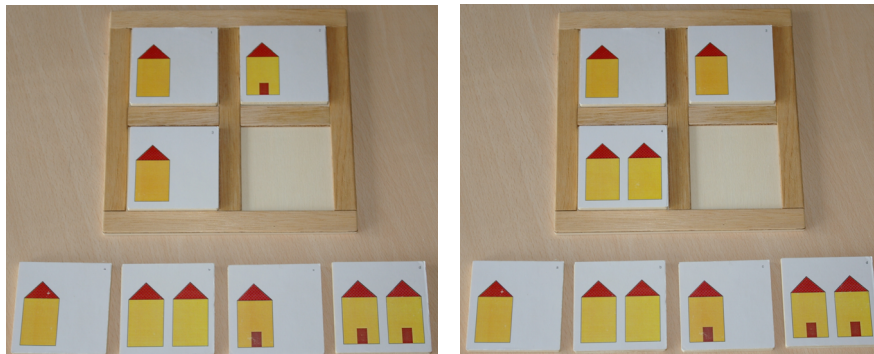


Figure 3: Exemple d'analogies simplifiées.

Conclusion

Les personnes avec RMMS présentent des difficultés, voire une incapacité, à accéder au raisonnement abstrait. Le raisonnement abstrait n'est pas une entité en soi, mais implique la mise en œuvre d'un certain nombre de processus cognitifs, majoritairement déficients chez ces personnes. Il est possible d'améliorer les processus de pensée et le raisonnement lorsqu'on agit d'une manière ciblée sur les processus déficients. Les stratégies et principes pédagogiques présentés ici en sont quelques exemples, principes adéquats non seulement pour des tâches d'analogie, mais également pour tout autre type de résolution de problème. Même en présence de personnes présentant des difficultés sévères, ces principes s'avèrent utiles et permettent, du moins pour une partie d'entre elles, et comme démontré dans l'étude de validation du TAPA, de développer les compétences en matière de raisonnement abstrait, et plus spécifiquement en raisonnement analogique.

Références

- BINET, A. (1973). *Les idées modernes sur les enfants*. Paris: Flammarion (Ouvrage original publié en 1909).
- BRAY, N. W., HUFFMAN, L. et GRUPE, L. (1998). «Un cadre conceptuel pour l'étude des déficiences et des compétences de mémorisation chez les enfants présentant un retard

- mental», dans F. P. BÜCHEL *et al.* (Eds). *Attention, mémoire, apprentissage. Etudes sur le retard mental*. Lucerne: Editions SZH/SPC, pp. 65-75.
- BRUNER, J. (1987). *Le développement de l'enfant. Savoir faire, savoir dire*. Paris: PUF.
- BÜCHEL, F. P. (2000). «Metacognitive Control in Analogical Reasoning», dans W. J. PERRIG *et al.* (Eds). *Control of Human Behavior, Mental Processes, and Consciousness*. Erlbaum: Mahwah, pp. 203-224.
- CARLSON, J. S. et WIEDL, K. H. (1980). «Application of a dynamic testing approach in intelligence: Empirical results and theoretical formulations». *Zeitschrift für Differentielle und Diagnostische Psychologie*, Vol. 1, n° 4-5, pp. 303-318.
- DULANEY, C. L. et ELLIS, N. R. (1991). «Long-term recognition memory for items and attributes by retarded and nonretarded persons». *Intelligence*, vol. 15, pp. 105-115.
- FROHRIEP, K. (1978). «Einige Ergebnisse zur prognostischen Validität eines neu entwickelten Kurzzeiterntests für die Differentialdiagnostik entwicklungsrückständiger Vorschulkinder im Vergleich mit konventionellen Verfahren und Langzeiterntests», dans G. CLAUS *et al.* (Hrsg.). *Psychologie und Psychodiagnostik lernaktiven Verhaltens*. Berlin: Gesellschaft für Psychologie der DDR, pp. 67-73.
- GRIGORENKO, E. L. et STERNBERG, R. J. (1998). «Dynamic testing». *Psychological Bulletin*, vol. 124, n° 1, pp. 75-111.
- HESSELS, M. G. P. (2000). «The Learning potential test for Ethnic Minorities: A tool for standardized assessment of children in kindergarten and the first years of primary school», dans C. S. LIDZ *et al.* (Eds). *Dynamic Assessment: Prevailing models and applications*. New York: Elsevier Sciences, pp. 109-131.
- HESSELS, M. G. P. et HESSELS-SCHLATTER, C. (2002). «Learning potential in immigrant children in two countries: The Dutch and the Swiss-French version of the Learning Potential Test for Ethnic Minorities», dans D. G. M. VAN DER AALSVOORT *et al.* (Eds). *Learning potential assessment and cognitive training (Vol. 7). Actual research and perspectives in theory building and methodology*. New York: Elsevier Inc., pp. 227-245.
- HESSELS-SCHLATTER, C. (2002a). «A dynamic test to assess learning capacity in people with severe impairments». *American Journal on Mental Retardation*, vol. 107, n° 5, pp. 340-351.
- , (2002b). «Moderate mental retardation and learning capacity: The Analogical Reasoning Learning Test», dans D. G. M. VAN DER AALSVOORT *et al.* (Eds). *Learning potential assessment and cognitive training (Vol. 7). Actual research and perspectives in theory building and methodology*. New York: Elsevier Inc., pp. 249-271.
- LURIA, A. R. (1974). *L'enfant retardé mental*. Toulouse: Privat. (Ouvrage original publié en 1960).
- PIAGET, J. (1984). *Le langage et la pensée chez l'enfant*. Paris: Denoël Gonthier. (Ouvrage original publié en 1923).
- RAVEN, J. C. (1938). *Progressive matrices: A perceptual test of intelligence*. London: Lewis.
- RINALDI, D. O., HESSELS, M. G. P., BÜCHEL, F. P., HESSELS-SCHLATTER, C. et KIPFER, N. M. (2002). «External memory and verbalization in students with moderate mental retardation: Theory and training». *Journal of Cognitive Education and Psychology*, vol. 2, n° 3, pp. 188-225.

- SCHLATTER, C. et BÜCHEL, F. P. (2000). «Detecting reasoning abilities in persons with moderate mental retardation: The Analogical Reasoning Learning Test (ARLT)», dans C. S. LIDZ *et al.* (Eds). *Dynamic assessment: Prevailing models and applications*. New York: Elsevier Sciences Inc., pp. 155-186.
- SIMONOFF, E., BOLTON, P. et RUTTER, M. (1998). «Genetic perspectives on mental retardation», dans J. A. BURACK *et al.* (Eds). *Handbook of mental retardation and development*. Cambridge: Cambridge University Press, pp. 41-55.
- SYDOW, H. (1993). «Zum Training kognitiver Operationen im Vorschulalter», dans K. J. KLAUER (Hrsg.). *Kognitives training*. Göttingen: Hogrefe, pp. 125-140.
- TZURIEL, D. (2001). *Dynamic assessment of young children*. New York: Kluwer Academic.
- VYGOTSKY, L. S. (1985). *Pensée et langage*. Paris: Editions Sociales. (Ouvrage original publié en 1934).