

TEST D'APPRENTISSAGE DE LA PENSÉE ANALOGIQUE POUR ADOLESCENTS HANDICAPÉS MENTAUX MODÉRÉS

C. Schlatter, F.P. Büchel et L. Thomas

Pour combler le manque en matière d'instruments d'évaluation adaptés à la population des handicapés mentaux modérés, et en contre-pied aux procédures statiques d'évaluation de l'intelligence, un test d'apprentissage de la pensée analogique a été construit, spécifiquement destiné à cette population. Le test comprend une phase d'entraînement préparatoire, une phase d'apprentissage durant laquelle les sujets bénéficient d'aides standardisées, et finalement une phase de maintien et de transfert. Le matériel est composé de tâches d'analogies présentées sous forme de matrice 2x2, et deux degrés de complexité ont été définis. Les premiers résultats suggèrent que le test répond à l'objectif de discrimination des sujets en fonction de leur capacité à profiter des aides qui leur sont fournies. Une validation du test par un entraînement de la pensée inductive est prévue.

L'ÉVALUATION DU POTENTIEL INTEL- LECTUEL

L'utilisation des tests «statiques»¹ pour l'évaluation de l'intelligence a suscité d'importantes critiques (Büchel et Paour, 1990; Budoff et Friedman, 1964; Campione, Brown et Ferrara, 1982; Carlson et Wiedl, 1980; Feuerstein, Rand et Hoffman, 1979; Flammer et Schmid, 1995; Guthke, 1990). Ces tests évaluent l'intelligence à l'aide d'une mesure centrée uniquement sur le niveau de performances actuel du sujet. Ils négligent le fait que tous les sujets n'ont pas eu les mêmes conditions et expériences d'apprentissage, formelles ou informelles, pour acquérir les connaissances déclaratives et procédurales impliquées

dans les tâches des tests. Le fondement de cette égalité des chances est fortement contesté, notamment en ce qui concerne les enfants mentalement handicapés. En faisant abstraction de ces différences d'expériences d'apprentissage, les tests statiques sous-estiment le niveau de performance réel de tels enfants. Ces enfants ne bénéficient souvent pas, lors de leur développement, d'interactions sociales intellectuellement stimulantes. De plus, en conséquence d'une image de soi négative, ils développent une attitude passive face aux problèmes cognitifs. Pour ces personnes, la validité prédictive du QI quant au développement ultérieur est donc remise en question. Etant donné que le savoir déclaratif joue un

C. Schlatter, F.P. Büchel et L. Thomas, Université de Genève, Faculté de Psychologie et des Sciences de l'Éducation

Cet article a fait l'objet d'une présentation au IVe Congrès de l'Association Internationale de Recherche scientifique en faveur des personnes Handicapées Mentales (Mons, 6-8 juillet 1995).

-
1. Dans la littérature, on trouve aussi les termes «tests classiques» ou «tests de performances». Il s'agit des procédures diagnostiques dont les règles de standardisation minimisent les interactions sociales et les aides fournies par l'expérimentateur. En général, le résultat d'un test statique est exprimé par un score unique qui représente le niveau de performances, p.ex. Par le QI (Büchel, 1995, 31-33; Guthke et Wingenfeld, 1992, 64).

rôle important dans beaucoup de tâches des tests d'intelligence, la mesure du QI dépend trop fortement des apprentissages antérieurs et est, par conséquent, peu adéquate à prédire les capacités d'améliorations, ou capacités d'apprentissage, dont les sujets défavorisés peuvent faire preuve lorsqu'ils bénéficient d'aides appropriées. Une critique différente concerne l'information clinique diagnostique rendue par les tests classiques: en tant que mesure statique et quantitative de l'intelligence, elle ne permet pas d'identifier les processus cognitifs qui sont efficaces ou déficients en cours de la résolution des tâches, ni les aides qui permettent d'optimiser l'acquisition ou le rendement de ces processus. Or, de telles informations diagnostiques qualitatives revêtent une grande importance tant pour la recherche en matière de déficience intellectuelle que pour la mise en place de programmes d'intervention.

Afin de remédier aux faiblesses de l'approche statique dans l'évaluation de l'intelligence, différents auteurs (Budoff et Friedman, 1964; Feuerstein et Shalom, 1967; Guthke, 1972; Hurtig, 1967; Kern, 1930; Vygotsky, 1934/1985) ont proposé des procédures d'évaluation basées sur une approche dynamique, à savoir les tests d'apprentissage. L'évaluation dynamique de l'intelligence consiste à introduire dans la procédure d'évaluation une ou plusieurs phases d'entraînement qui comprennent des interactions pédagogiques entre l'examineur et le sujet examiné. Cette procédure permet d'évaluer l'amélioration substantielle du niveau de performances initial dont le sujet est capable moyennant un certain nombre et type d'aides; cette amélioration est alors interprétée en termes de capacité ou de potentiel d'apprentissage. Selon Budoff (Budoff et Corman, 1976), la phase d'entraînement permet de minimiser les effets des différences interindividuelles en matière d'expériences d'apprentissage antérieures et d'obtenir ainsi un diagnostic plus équitable. Que l'entraînement soit inséré entre deux mesures statiques (prétest et posttest) ou directement dans le test lui-même, l'enregistrement des gains et l'analyse des processus de résolution et d'apprentissage

devraient apporter un diagnostic plus valide et plus pédagogique que les tests statiques (Guthke, 1990). La notion de dynamique se réfère donc d'une part à l'objet évalué - processus ou dynamiques du changement, et d'autre part à la méthode d'évaluation - procédure interactive visant à continuellement préciser le diagnostic du sujet en situation d'apprentissage (Campione et Brown, 1987).

Les tests d'apprentissage pour des sujets mentalement handicapés n'ont été développés que dans le cadre d'études expérimentales. Toutefois, certains résultats actuels sont encourageants. En comparant les effets de 6 procédures d'administration différentes du CPM de Raven (consignes standards et 5 procédures dynamiques dans lesquelles des aides plus ou moins explicites sont données) sur le niveau de performances de sujets présentant un handicap mental léger, Carlson et Wiedl (1978) ont montré que ce niveau peut être significativement optimisé par un feed-back élaboré (l'expérimentateur explique les principes impliqués dans la tâche et les raisons pour lesquelles une réponse est correcte ou incorrecte), ainsi que par la consigne à décrire verbalement la tâche et à justifier son choix de réponse. La possibilité d'obtenir un diagnostic plus valide des capacités intellectuelles de sujets mentalement handicapés grâce à une procédure dynamique a également été démontrée par Budoff (Babad et Budoff, 1974; Budoff et Corman, 1976; Budoff, Meskin et Harrison, 1971). L'évaluation dynamique des différences entre sujets sans handicap mental et légèrement handicapés dans l'apprentissage et le transfert (Campione, Brown, Ferrara, Jones et Steinberg, 1985) montre que les deux groupes ne se distinguent pas dans leur capacité d'apprentissage proprement dite, mais qu'en revanche ils se différencient significativement dans leur capacité de maintenir ces apprentissages (résolution de types de tâches identiques mais dont le contenu est différent des tâches d'apprentissage) et surtout dans leur capacité de transférer ces apprentissages sur des tâches plus complexes.

En ce qui concerne l'application de procédures

dynamiques avec des sujets présentant un handicap mental modéré, Hamilton et Budoff (1974) ont obtenu, à l'aide du Koh's Block Design learning test, des différences significatives au posttest entre un groupe entraîné et un groupe contrôle. De plus, le QI des sujets entraînés était significativement corrélé avec les scores au prétest (considéré comme un test statique) mais non avec ceux au posttest. Ces résultats indiquent la capacité des sujets handicapés mentaux modérés de profiter d'un apprentissage et le manque de validité pronostique du prétest seul pour cette population. Toutefois, nous constatons un manque important d'études sur les tests d'apprentissage concernant des sujets présentant un handicap mental modéré. Tant la recherche en matière d'éducation cognitive que la pratique diagnostique et pédagogique nécessitent des tests d'apprentissage pour cette population. Par exemple, la thèse de Jensen (1969) selon laquelle le raisonnement abstrait, tel que le raisonnement inductif, demeure résistant à toute forme d'entraînement pour certains groupes d'handicapés mentaux, ne peut être contestée à l'aide d'évidences empiriques, par défaut d'instruments de mesure appropriés. Le développement de tels instruments devrait permettre d'orienter la recherche vers une meilleure compréhension du dysfonctionnement cognitif chez ces personnes.

Dans ce but, l'utilisation de tâches faisant appel à la pensée inductive repose sur une assise théorique: en effet, tel que les études factorielles de l'intelligence l'ont souligné (Snow, Kyllonen et Marshalek, 1984; Spearman, 1923; Raven, 1938), le raisonnement inductif représente une fonction centrale dans les compétences intellectuelles puisque les items qui le mettent en jeu corréleront le plus fortement avec le facteur "g". De plus, il intervient dans le transfert des apprentissages à d'autres contextes (Holyoak, 1984). Il est donc pertinent que la recherche en psychopédagogie avec des sujets présentant des performances intellectuelles très faibles tente de mettre en évidence les causes de cette sous-performance et les aides optimales en lien direct avec une fonction centrale de l'intelligence (Goldman et Pellegrino, 1984; Klauer, 1989, 1990).

Etant donné notre intérêt pour le problème du transfert, nous avons mené, dans un projet précédent (Scharnhorst et Büchel, 1995), une recherche d'intervention sur la pensée inductive avec des personnes mentalement handicapées de différents degrés. Pour étudier le type de médiation le plus approprié, nous avons développé un programme d'entraînement installé sur ordinateur. Pour des propos d'évaluation, nous avons, de plus, créé un test comprenant trois types de tâches inductives: des classifications, des séries et des analogies. Test et entraînement se sont avérés bien adaptés aux élèves handicapés légers. Pour les handicapés modérés par contre, les deux instruments de recherche étaient inadéquats. Il ne s'agissait pas seulement d'un problème de niveau de difficulté trop élevé, mais l'ensemble de l'arrangement expérimental ne correspondait pas à cette population: le type de standardisation expérimentale classique ne permettait ni les interactions sociales nécessaires, ni une application suffisamment souple des aides. L'expérience a clairement montré que la recherche avec la population des handicapés modérés nécessite une dynamisation des procédures d'évaluation et d'expérimentation.

CONSTRUCTION D'UN TEST DYNAMIQUE

Dans ce but, nous avons entrepris de construire un test d'apprentissage de la pensée analogique, adressé à cette population particulière, comprenant des phases de pré-apprentissage, d'apprentissage avec médiation et une phase posttest de maintien et de transfert. Notre intention d'individualiser la procédure ne devait pas pour autant céder le pas à une situation dépourvue de toute standardisation. Nous estimons qu'une certaine rigueur scientifique est nécessaire et indispensable dans la création d'un instrument de mesure; notre volonté de pouvoir interpréter et comparer les résultats d'une manière fiable, et de valider ultérieurement le test nous impose un compromis entre une situation individualisée et une situation statique entièrement standardisée.

L'objectif de ce test est la discrimination des personnes auxquelles les aides lors de l'apprentissage profitent, et pour lesquelles on suppose un potentiel d'apprentissage élevé, de celles auxquelles les aides ne profitent pas ou peu, et pour lesquelles on peut supposer un faible potentiel d'apprentissage. Pour ces deux groupes de sujets, les possibilités d'intervention pédagogique seront distinctes.

À la différence du test de pensée inductive que nous avons réalisé dans le premier projet, nous avons décidé de limiter le choix aux analogies seules; d'une part parce que le raisonnement analogique est une composante essentielle dans le processus de transfert, et d'autre part afin d'éviter une procédure trop longue. Nous avons opéré un autre changement par rapport au premier test de pensée inductive: le matériel est manipulable et ne se présente plus sous forme papier-crayon. Cela offre l'avantage de rendre les sujets actifs au cours de leur raisonnement, de leur permettre de mieux visualiser ce qu'ils réalisent, de limiter la charge mnésique en éliminant les éléments au fur et à mesure de leur progression, et finalement de favoriser une meilleure compréhension de la tâche. On peut objecter à cela que la manipulation est un frein à la possibilité d'abstraction, comme le défend Feuerstein (Feuerstein *et al.*, 1979). Cependant, les premières observations effectuées sur la première version du test (avec présentation papier-crayon), ont montré que les sujets avaient de la difficulté à comprendre la nature de la tâche ("il manque une quatrième image") d'une part, et d'autre part étaient incapables de comparer d'une manière systématique les différents éléments qui leur étaient présentés, situés à différents endroits des feuilles de test. Initialement, les éléments de la matrice analogique ainsi que les distracteurs étaient reproduits sur des pages. Le fait de découper les images s'est révélé être une aide considérable, non seulement pour la compréhension même de la tâche, mais également pour sa résolution. En cela, et tout au moins pour cette population, nous nous rapprochons plus des théories constructivistes pour lesquelles le développement de la pensée passe nécessairement par l'action. La présentation du test telle que nous l'avons conçue permet effectivement à cette population de

faire preuve de capacités qu'elle n'aurait pu démontrer sans cette aide.

La construction du test s'est déroulée selon une stratégie clinique, c'est-à-dire que nous avons procédé à des modifications du matériel ou de la procédure, au fur et à mesure des résultats que nous obtenions avec nos sujets. N'ayant que peu de références se rapportant à l'évaluation dynamique des personnes handicapées mentales modérées, et suivant notre objectif de construire un instrument adapté à cette population spécifique et à leurs difficultés particulières, le choix d'une démarche qualitative plutôt que quantitative dans un premier temps nous a paru plus judicieux. Un total de 22 élèves provenant de trois institutions spécialisées de Genève ont participé pour l'instant à cette recherche: 8 élèves avec handicap mental modéré, 3 élèves avec troubles du comportement et 11 élèves avec handicap mental léger. Trois versions du test se sont succédées et nous travaillons sur une quatrième version avec les modifications définitives.

Structure du test d'apprentissage de la pensée analogique

Le test d'apprentissage de la pensée analogique se déroule en trois phases réparties en deux sessions (figure 1). Lors de la première phase, les sujets sont soumis à un entraînement destiné à les familiariser avec le matériel du test et à les préparer à la résolution des tâches. Le test débute par six items d'analogies altérées où l'élève est entraîné à observer la relation entre deux éléments et à appliquer cette relation à un troisième élément. En cas de difficultés de la part de l'élève dans la description des attributs (p.ex. couleur) et de leurs caractéristiques (p.ex. bleu), on lui présente 4 items de comparaisons afin de l'entraîner à analyser et à comparer systématiquement deux éléments selon leurs similitudes et leurs différences. Cette première phase précédant l'apprentissage a été rajoutée suite aux observations faites avec les premiers sujets. La résolution directe de tâches d'analogies sans aucun entraînement préalable semble en effet être trop difficile pour cette population. Les sujets qui ont été

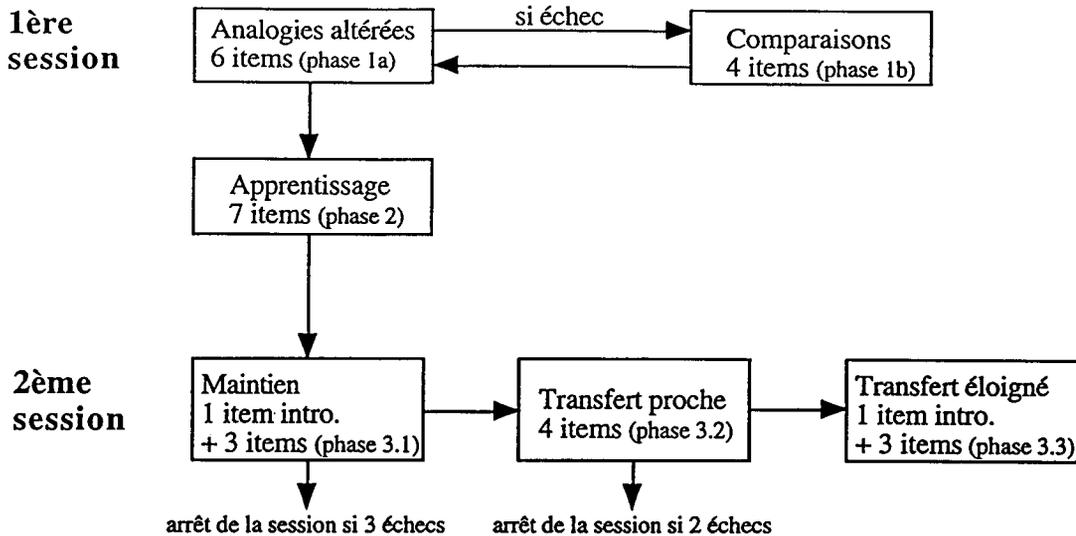
soumis à la première version du test, sans phase d'entraînement, ne comprenaient toujours pas la nature du problème et les règles à appliquer à la fin du test². L'apprentissage a lieu lors de la deuxième phase. L'élève résout sept items d'analogies de premier degré de complexité et bénéficie d'aides standardisées en fonction de ses erreurs. Lors d'une deuxième session, se déroule la phase trois. L'élève

est soumis à des items de maintien, de transfert proche et de transfert éloigné.

Pour chacune des phases, nous avons cherché quels critères seraient les plus prédictifs quant à la réussite aux phases ultérieures. Pour ce faire, nous avons élaboré des feuilles de protocole assez exhaustives.

Figure 1

Structure du test d'apprentissage de la pensée analogique



2. Nous retrouvons une forme de procédure avec pré-apprentissage similaire dans l'instrument *Children's analogical thinking modifiability* élaboré par Tzuriel et Klein (1985). Ces auteurs, se basant sur la théorie de l'évaluation dynamique de la modifiabilité cognitive de Feuerstein *et al.* (1979) introduisent une phase de familiarisation au matériel du test précédant l'entraînement lui-même. Les élèves sont tout d'abord entraînés à classer dans une matrice les éléments constitutifs des items selon leurs trois dimensions (forme, couleur et taille) jusqu'à ce qu'ils maîtrisent les opérations de classification. Ce n'est qu'après que débute le test.

Matériel

Le test est composé d'items d'analogies présentées sous forme de matrice 2X2. Les éléments de la matrice ainsi que les réponses à choix sont représentés sur des cartons de format 8/8 cm. L'expérimentateur construit la matrice devant l'élève en plaçant les trois éléments A, B et C sur un cadre en bois délimitant 4 cases vides; les réponses à choix parmi lesquelles l'élève va choisir l'image qui vient en D sont placées devant l'élève.

Les items sont en modalité figurative concrète et figurative géométrique. Le degré de complexité est défini en fonction du nombre de relations à inférer entre les éléments pour la résolution de la tâche. La résolution des items de premier degré de complexité nécessite l'inférence de deux relations: une relation entre les éléments A et B et une relation entre les éléments A et C. Pour le deuxième degré de complexité, il y a trois relations à inférer: deux entre les éléments A et B et une entre les éléments A et C. Les relations portent sur des attributs tels que la couleur, le nombre, la taille, l'orientation, la forme de l'objet ou l'ajout d'un autre objet.

Les distracteurs ont été construits selon un arbre de combinaisons possibles comme le montrent les figures 2 et 3. Lors du projet précédent, nous avons pu observer que les sujets présentant un handicap mental léger choisissaient fréquemment un distracteur pour lequel l'un des attributs avait subi un changement incorrect (par exemple, si la relation portait sur l'attribut taille, ils choisissaient un élément dont la taille avait changé, mais d'une manière incorrecte). Nous pouvons penser que ces sujets sont capables de détecter la relation liant deux éléments, mais que l'encodage ne s'effectue pas d'une manière suffisamment fine. Afin de contrôler l'hypothèse d'un manque de précision et d'approfondissement lors de l'encodage, nous avons rajouté deux images parmi les distracteurs de premier degré de complexité pour lesquelles l'un des attributs les plus prégnants (par exemple la couleur) subit un changement incorrect. Nous obtenons ainsi un set de six distracteurs pour les items de premier degré de complexité et de huit pour

les items de deuxième degré.

Les analogies altérées de la phase 1 sont définies par une seule relation à inférer, soit entre les éléments A et B, soit entre les éléments A et C.

La figure 4 présente un exemple d'item de premier degré de complexité en modalité figurative concrète. Les trois éléments A, B, et C sont placés dans le cadre de la matrice par l'expérimentateur et l'élève va choisir sa réponse parmi les six solutions proposées et la placer dans la case vide (D). La relation à inférer entre les éléments A et B est un changement de couleur; la relation entre les éléments A et C est un changement portant sur la présence ou l'absence de la queue. La figure 5 présente un item de deuxième degré de complexité en modalité figurative abstraite. Il y a deux relations à inférer entre les éléments A et B portant sur le changement de la couleur et de la taille des objets, et une relation entre les éléments A et C qui est un changement d'orientation de l'objet. Il y a pour cet item de deuxième degré de complexité un set de huit réponses à choix.

Procédure d'administration

Entraînement aux analogies altérées (phase 1a)

Le test débute avec un entraînement centré sur l'inférence et l'application d'une seule relation. Deux éléments (A et B) sont placés par l'expérimentateur dans le cadre de la matrice que l'élève est invité à décrire en termes de changements. L'expérimentateur dispose ensuite un troisième élément (C) dans la matrice, identique à A et demande à l'élève de lui appliquer la même relation qu'il y a entre A et B. Deux autres éléments sont ensuite placés mais cette fois en A et C, afin d'habituer l'élève à observer les relations aussi bien en ligne qu'en colonne. Il lui est demandé de décrire à nouveau la relation liant les éléments A et C et de résoudre l'analogie altérée.

Finalement l'expérimentateur lui soumet une analogie vraie construite à partir des deux analogies altérées précédentes en coordonnant les deux relations AB et AC. La figure 6 présente un schéma des items de ces

Figure 2

Arbre des combinaisons possibles pour la construction des distracteurs de premier degré de complexité

Changement sur:

Attribut 1

correct

inchangé

incorrect

Attribut 2

correct

inchangé

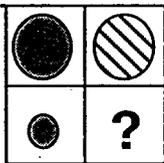
correct

inchangé

correct

inchangé

Exemple:



solution

distracteurs

Figure 3

Arbre des combinaisons possibles pour la construction des distracteurs de deuxième degré de complexité

Changement sur:

Attribut 1

correct

inchangé

Attribut 2

correct

inchangé

correct

inchangé

Attribut 3

correct

inchangé

correct

inchangé

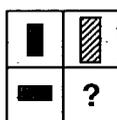
correct

inchangé

correct

inchangé

Exemple:



solution

distracteurs

Figure 4

Exemple d'item de premier degré de complexité, modalité figurative concrète (Taille réelle des images = 8/8cm)

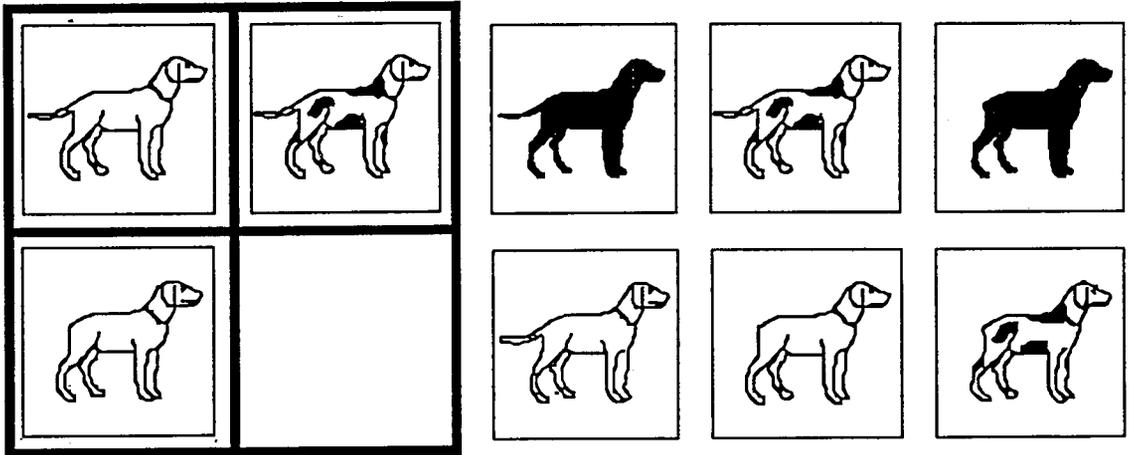


Figure 5

Exemple d'item de deuxième degré de complexité, modalité figurative abstraite (taille réelle des images = 8/8 cm; couleurs originales = bleu et rose)

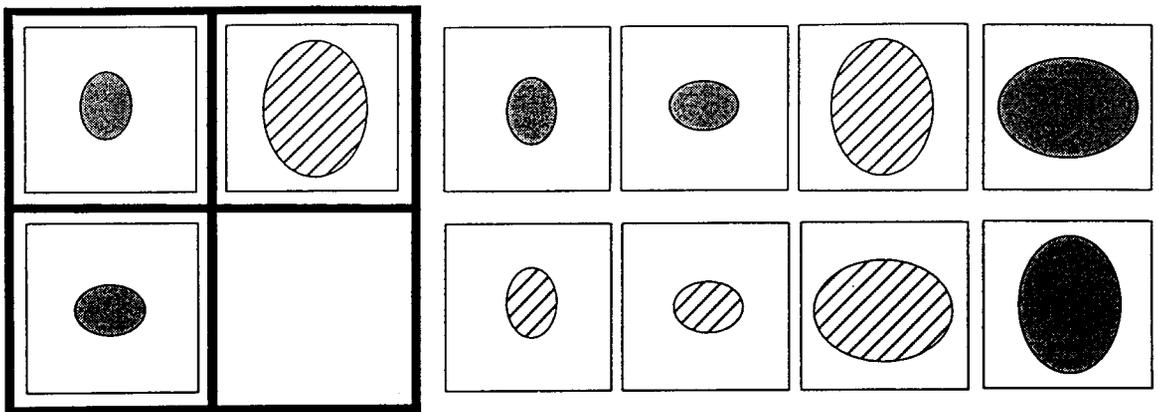
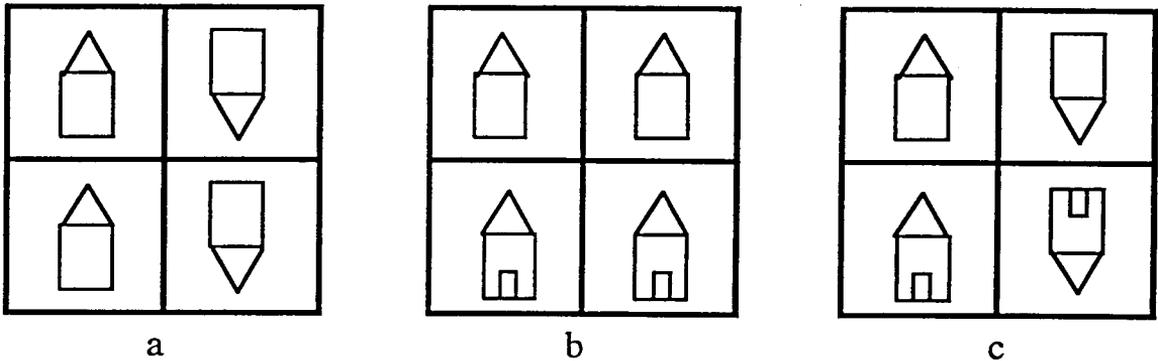


Figure 6

Schéma d'items présentés lors de l'entraînement aux analogies altérées (phase 1a)



- a) une seule relation est à inférer entre les éléments A et B.
- b) une seule relation est à inférer entre les éléments A et C.
- c) coordination des deux relations (analogie vraie).

trois étapes.

Ces trois étapes sont répétées avec des images figuratives abstraites.

Nous avons constaté chez certains élèves une difficulté à abstraire l'attribut sur lequel porte le changement, c'est-à-dire à décrire les éléments en terme de semblables et de différents. Ces élèves reçoivent un entraînement aux comparaisons.

Entraînement aux comparaisons (phase 1b)

L'élève est invité à retrouver parmi un set de trois puis de cinq images celle qui est identique au modèle qui lui est présenté. L'expérimentateur demande ensuite à l'élève de comparer systématiquement le modèle avec chaque image, et de décrire en quoi elles sont pareilles et en quoi elles sont différentes. Les deux premières images ne diffèrent que sur un seul attribut, puis une troisième image lui est proposée différant à la fois sur les deux attributs précédemment élaborés.

Cet exercice est répété trois fois, dont deux avec du matériel figuratif abstrait.

Apprentissage (phase 2)

L'apprentissage est composé de sept items de premier degré de complexité. Nous distinguons pour les cinq premiers items une première étape d'encodage de la matrice et une deuxième étape de résolution. Avant de disposer le set de réponses à choix devant l'élève, celui-ci est invité à décrire la matrice et à anticiper verbalement la réponse. Cette procédure a pour objet d'habituer le sujet à encoder d'une manière précise la matrice, d'analyser chaque élément en termes d'identité et de différence par rapport aux autres éléments, et à rester centré sur la matrice. L'expérimentateur l'aide à encoder les éléments en soulignant le ou les attributs qu'il n'aurait pas vus ou mentionnés. Par contre il ne donne pas encore d'aides sur la réponse anticipée par le sujet. Après la description de la matrice, l'élève choisit la bonne réponse parmi les six images au choix et la place dans la case vide. Si la réponse sélectionnée respecte les

deux attributs, il reçoit un feed-back positif et une récapitulation des règles à suivre pour résoudre la tâche lui est fournie. En cas d'échec, l'élève reçoit des aides standardisées selon ses erreurs. La figure 7 donne un aperçu de la séquence de ces aides.

Si sa réponse ne tient compte que d'un seul attribut, l'expérimentateur le centre sur le deuxième attribut. Si sa deuxième réponse ne prend en compte toujours qu'un seul attribut, les deux changements qui ont été vus lors de la description de la matrice lui sont rappelés et l'élève est invité à trouver l'image qui respecte ces deux attributs à la fois. S'il échoue toujours, la bonne réponse lui est donnée et les règles à suivre lui sont explicitées.

Si dans sa première réponse aucun changement n'a été effectué ou qu'un changement a été mal effectué, l'expérimentateur centre l'élève sur le changement d'un attribut. Selon qu'il applique cette relation dans

sa deuxième réponse ou non, soit la procédure se poursuivra comme précédemment, soit la bonne réponse lui est donnée et explicitée.

Lors des deux derniers items, nous essayons d'autonomiser l'élève dans sa démarche en ne donnant que peu d'aides au départ. Il nous semble important en effet de l'amener à une résolution indépendante des tâches sans intervention systématique de l'expérimentateur. Celui-ci dispose donc tout de suite les réponses à choix devant l'élève et lui demande de résoudre la tâche seul.

En cas d'erreur, un simple feed-back lui est d'abord fourni: "c'est faux; essaye encore" si sa réponse ne respecte aucun attribut, ou "c'est presque juste; essaye encore" s'il a tenu compte d'un changement. L'expérimentateur ne donne des aides qu'après son deuxième essai (figure 8).

Figure 7

Séquence des aides pour les items 1 à 5 de la phase d'apprentissage (phase 2)

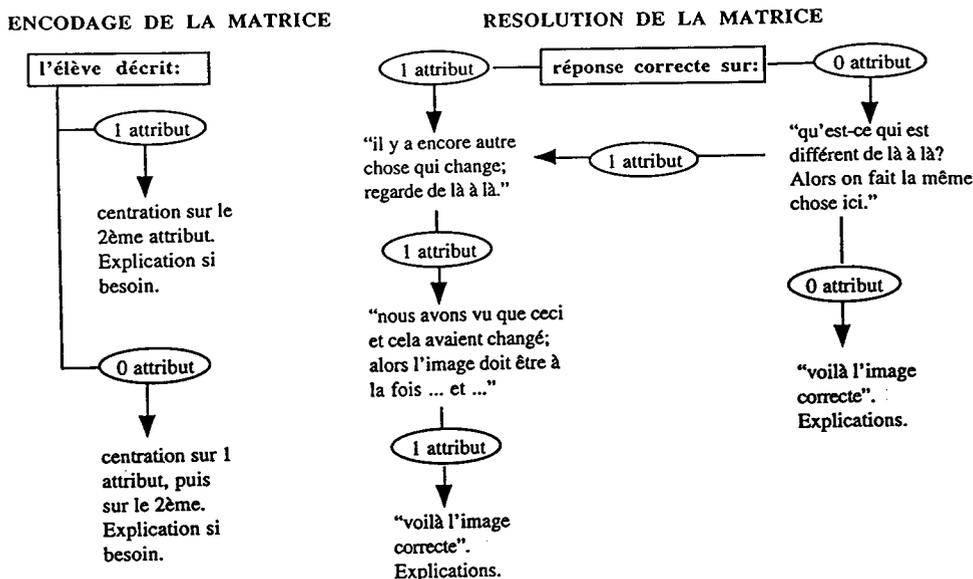
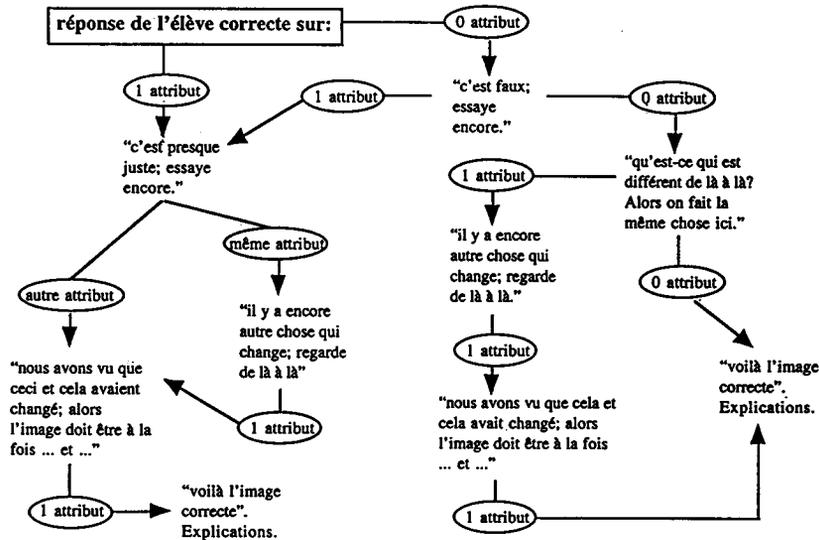


Figure 8

Séquence des aides pour les items 6 et 7 de la phase d'apprentissage (phase 2)



Selon qu'il choisit l'image respectant l'autre attribut et qu'il oublie le premier qu'il avait vu, ou qu'il reprend une image avec le même attribut que précédemment, l'aide sera différente: dans le premier cas, les deux changements lui sont rappelés et l'élève est invité à trouver l'image qui respecte ces deux changements à la fois; dans le deuxième cas, l'élève est centré sur le deuxième attribut. S'il échoue au troisième essai, la bonne réponse lui est donnée et explicitée.

Dans le cas où ses deux premiers choix ne respectent aucun des deux attributs, la procédure est reprise depuis le début, c'est-à-dire que l'expérimentateur l'aide à encoder correctement la matrice et à décrire les changements sur un attribut puis sur l'autre.

Phase de maintien et de transfert (phase 3)

Pour la troisième phase nous adoptons une procédure plus statique de façon à évaluer les effets de maintien et de transfert suite à l'apprentissage. Cette phase s'est déroulée entre une et quatre semaines

d'intervalle avec le test d'apprentissage selon les cas. Une tâche d'introduction précède les trois items de maintien afin de s'assurer que l'élève se souvient correctement de ce qu'il lui est demandé de faire. Si ce n'est pas le cas, la consigne et les règles à suivre lui sont réexpliquées. Il résout ensuite trois items identiques à ceux présentés lors du test d'apprentissage. Dans cette quatrième phase, l'élève ne reçoit plus d'aides. Seul un feed-back, positif ou négatif, lui est fourni. L'élève a droit à un deuxième essai en cas de réponse incorrecte. S'il ne réussit aucun item sur les trois, la session s'arrête là.

Il résout ensuite quatre items de transfert proche, c'est-à-dire des images différentes de celles du test d'apprentissage mais toujours de premier degré de complexité. Il a toujours droit à un deuxième essai et de simples feed-backs lui sont donnés.

S'il réussit au moins deux items sur les quatre, des items de transfert éloigné, c'est-à-dire de deuxième degré de complexité, lui sont présentés. Un item d'introduction est fait avec l'expérimentateur et

celui-ci attire son attention sur le fait qu'il y a cette fois-ci trois changements à effectuer.

Notation

Pour chacune des phases, nous avons élaboré des feuilles de protocole prenant en compte différents critères de réussite, ceci dans le but de déterminer lesquels seraient les meilleurs prédicteurs quant à la réussite aux phases ultérieures. En ce qui concerne l'entraînement aux analogies altérées, les points suivants sont notés:

- nombre de réussites aux analogies altérées et aux analogies vraies
- attributs et caractéristiques des attributs décrits
- nombre et type d'attributs pris en compte dans la résolution.

Pour les comparaisons:

- nombre de réussites
- attributs et caractéristiques des attributs décrits.

Pour l'apprentissage:

étape de description:

- nombre et caractéristiques des attributs mentionnés spontanément;

étape de résolution:

- nombre de réussites
- nombre d'attributs pris en compte dans la réponse
- nombre et type d'aides fournies.

Pour les items de maintien et de transfert:

- nombre de réussites
- nombre et type d'attributs pris en compte dans la réponse
- nombre de feed-backs fournis.

RÉSULTATS INTERMÉDIAIRES

Le nombre limité de sujets (6 élèves pour la dernière

version du test) ainsi que notre approche de type clinique ne nous permettent pas pour l'instant de tirer des conclusions définitives sur les résultats obtenus. Dans l'état actuel de notre recherche, il semblerait que le nombre de réussites sans aides complété du nombre d'aides fournies lors de l'apprentissage (phase 2) sont des critères de prédiction pertinents quant à la réussite à la phase de maintien et de transfert proche et éloigné (tableau 1). Nous pouvons constater en effet que les élèves qui résolvent plus d'items sans aides lors de l'apprentissage et qui ont eu besoin de peu d'aides pour résoudre les tâches obtiennent de bonnes performances aux items de maintien, réussissent les items de transfert proche pratiquement sans feed-backs, et sont capables de résoudre des items de transfert éloigné. Les élèves qui résolvent peu d'items sans aides et qui ont eu besoin de beaucoup d'aides présentent par contre des performances plus faibles lors des items de maintien, et ne sont pas capables de résoudre les items de transfert proche. D'autres recherches (p.ex. Ferrara, Brown et Campione, 1986) font part de ce même type de relation entre d'une part le nombre d'aides nécessaires lors du test d'apprentissage et d'autre part les performances de maintien et de transfert.

En ce qui concerne le nombre d'aides fournies lors de l'apprentissage, la différence entre les deux groupes d'élèves se manifeste aussi bien au niveau de la quantité que de la qualité des aides (tableau 2a et 2b). Les élèves qui éprouvent plus de difficultés ont effectivement besoin de plus d'aides de type rappel des attributs et coordination des attributs (aide R2b), ainsi que de type "réponse donnée" (R3), alors que les élèves qui ont moins de difficultés nécessitent principalement qu'un simple rappel d'un attribut (aide R2a). Ces élèves-là oublient l'un des attributs lors de la résolution, mais il suffit de le leur rappeler pour qu'ils trouvent la réponse correcte. Par contre, les autres élèves non seulement oublient souvent le deuxième attribut, mais ils échouent même avec le rappel. Il semble que ces élèves ont de la difficulté à maintenir simultanément deux informations à la fois et à les coordonner.

Tableau 1**Résultats des 6 sujets aux phases 1a, 2 et 3**

Phases		Ann.	Ali	Jér.	Jes.	Lin.	Geo.
ANALOGIES ALTEREES (1a)	Description des différences (sur 8)	7	6	7	4	7	7
	Nbre de réussites aux analogies altérées (sur 4)	4	4	4	3	4	2
	Nbre de réussites aux analogies vraies (sur 2)	2	1	1	0/1*	0	0
	Nbre d'attributs respectés (sur 4)	4	3	3	1/2*	2	2
APPRENTISSAGE (2)	Nbre d'attributs décrits (sur 10)	6	6	9	6	4	7
	Nbre de caractéristiques décrites (sur 20)	11	12	9	12	5	13
	Nbre de réussites sans aide (sur 7)	4	3	2	2	2	1
	Nbre d'aides nécessitées	6	6	8	9	14	16
MAINTIEN (3.1)	Introduction-Rappel	O.K.	O.K.	O.K.	a)	non	O.K.
	Nbre de réussites sans aide (sur 3)	2	2	2		1	1
	Nbre total de réussites (après feed-back)	3	?b	2		?b	1
TRANSFERT PROCHE (3.2)	Nbre de réussites sans aide (sur 4)	3	2	2	a)	0	0
	Nbre total de réussites (après feed-back)	4	4	2		0	0
TRANSFERT ELOIGNE (3.3)	Nbre de réussites sans aide (sur 3)	2	0	1	a)	c)	c)
	Nbre total de réussites (après feed-back)	2	1	2			

* Les analogies altérées ont été interrompues pour passer à la phase des comparaisons, puis reprises.

O.K.: le sujet se souvient parfaitement de la consigne.

a) la phase de maintien et de transfert n'a pas pu être administrée à ce sujet.

b) la réponse n'a pas pu être cotée.

c) le sujet n'a pas atteint le critère fixé pour passer aux items de transfert éloigné (arrêt si 2 échecs sur 4).

Une autre différence apparaît lors de l'étape de description de la matrice (tableau 2a). En règle générale, les élèves qui résolvent plus facilement les items décrivent également mieux la matrice d'une façon spontanée; en revanche, avec les élèves plus

faibles, l'expérimentateur intervient beaucoup plus, notamment en attirant leur attention sur les deux éléments qui diffèrent et qu'ils n'ont pas mentionnés (aide D2: «Qu'est-ce qui change de là à là?»).

Tableau 2a

Profil des aides lors de l'apprentissage (phase 2) par élève et par items (items 1 à 5)

items*	Ann.					Ali					Jer.					Jes.					Lin.					Geo.				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
D1	X		X	X													X					X		X				X		
D2					AC										AB	AC		AC		AB	AC		AC		AB	AB	AB	AB		
R1											X	X	X						X							X	X			
R2a		X							X	X	X				X	X			X	X	X	X		X	X	X	X	X		X
R2b		X																	X	X	X		X	X	X					X
R3																			X		X		X		X					X

* une étape de description de la matrice précède la résolution des items 1 à 5. D1= "Y a-t-il autre chose qui change?"; D2 = "Qu'est-ce qui change de là à là?"; R1= Explication sur 1 attribut; R2a= Centration sur le 2ème attribut; R2b= Rappel des 2 attributs et coordination; R3= réponse donnée par l'expérimentateur.

En ce qui concerne la phase d'entraînement aux analogies altérées (phase 1a), la réussite à la troisième étape, à savoir la coordination de deux relations, semble être prédictive quant à la suite du test. Il apparaît en effet que les sujets qui résolvent correctement les analogies vraies, sans aides, obtiennent de bonnes performances lors de la phase d'apprentissage et nécessitent peu d'aides. Ces mêmes sujets sont également capables de résoudre des analogies de deuxième degré de complexité lors de la phase de transfert (tableau 1). Cette phase de pré-

apprentissage paraît particulièrement efficace lorsque l'on considère les résultats obtenus par les élèves qui n'en ont pas bénéficié. Il s'agit d'une aide supplémentaire qui favorise la compréhension des tâches, et qui se révèle indispensable pour la plupart des sujets.

D'une manière qualitative et par rapport à notre objectif de départ, il semblerait que le test permette de discriminer les «gainers» (selon Budoff, 1987) «des non gainers», c'est-à-dire les sujets qui profitent des

aides durant l'apprentissage de ceux auxquels les aides ne profitent pas. Les résultats obtenus par les «gainers» sont prometteurs; ils suggèrent que ces élèves, soutenus par une médiation appropriée, peuvent acquérir une forme de raisonnement et des habitudes de travail propre à ce type de tâche; nous observons que ces élèves, lors des items de maintien

et de transfert, appliquent correctement les stratégies apprises, telles que l'encodage complet de la matrice, la comparaison, l'inférence de la règle, etc. Cependant, ces résultats ne sont pas suffisamment différenciés pour l'instant, notamment en raison du nombre limité de sujets ainsi que d'items.

Tableau 2b

Profil des aides lors de l'apprentissage (phase 2) par élève et par items (items 6 et 7)

items*	Ann.		Ali.		Jer.		Jes.		Lin.		Geo.	
	6	7	6	7	6	7	6	7	6	7	6	7
F0	X					X					X	X
F1	X	X	X	X			X	X	X	X	X	
D3						X						
R2a			X			X					X	
R2b	X		X				X		X	X	X	
R3											X	

* les items 6 et 7 sont résolus sans description préalable de la matrice. F0= Feed-back nég. "C'est faux"; F1= Feed-back pos. et nég. "C'est presque juste"; D3= Retour à la description de la matrice.

La question du nombre de distracteurs pour les items de premier degré de complexité se pose ici. L'effet de hasard est certainement trop important selon le premier choix du sujet. Par exemple, si le sujet choisit en premier lieu un distracteur respectant un seul des deux attributs (celui qui varie trois fois dans l'arbre de construction des distracteurs; voir figure 2), il ne restera plus qu'une seule image respectant ce

même attribut, la bonne réponse. Il se peut donc que le sujet prenne cette réponse non pas parce qu'il a coordonné les deux attributs, mais parce que c'est la seule qui lui reste s'il maintient son choix sur le premier attribut. Par ailleurs, le nombre d'items par phase n'est pas très élevé. Cependant, augmenter le nombre de tâches devient difficile quand on sait le temps que prend une procédure dynamique,

particulièrement avec cette population.

CONCLUSIONS

Le test d'apprentissage de la pensée analogique nous a permis de différencier, au sein d'une population présentant un handicap mental modéré, les élèves qui profitent d'une médiation et assimilent des stratégies enseignées, de ceux pour lesquels les aides en cours d'apprentissage ne sont pas suffisantes et qui ne présentent qu'un potentiel d'apprentissage limité. Cette distinction entraîne des conséquences non négligeables d'un point de vue pédagogique.

Les aides que nous proposons dans ce test peuvent se répartir en deux catégories: celles qui sont relatives au matériel et à la présentation des tâches, et les aides spécifiques données lors de l'apprentissage (phase 2). Nous pouvons donc nous poser la question, comme le suggère Paour (1995), si les gains observés sont la conséquence d'une appropriation par le sujet de processus enseignés, donc d'une transformation du sujet, ou s'ils résultent principalement d'une simplification de la tâche, donc d'une transformation de la difficulté initiale de la tâche. La question de l'interprétation des progrès induits par le test et de la capacité de l'instrument à évaluer le potentiel cognitif est intimement liée à cette problématique.

Pour la suite de cette recherche, nous envisageons de valider le test avec un entraînement de la pensée inductive. Cette deuxième partie du projet devrait nous permettre de mieux identifier les critères de prédiction les plus valides. Nous projetons également d'élaborer un entraînement de base pour les sujets dit «non-gainers» axé principalement sur les processus fondamentaux de comparaison et de classification, ainsi qu'un entraînement destiné aux «gainers» axé sur le maintien et la coordination de plusieurs informations à la fois. C'est en effet la principale difficulté que rencontrent ces sujets lorsqu'ils sont confrontés aux items de deuxième degré de complexité.

Nous avons défini pour ce test les transferts proche et éloigné respectivement selon la familiarité du contenu et selon le degré de complexité des items. Le transfert à d'autres types de tâches ou à d'autres contextes est une question d'importance que nous pourrions traiter conjointement avec l'entraînement de la pensée inductive. Il est indubitable en effet, que les apprentissages réalisés par ces sujets restent spécifiques au type de tâches compris dans le test (voir p.ex. Klauer, 1990, 1995 à ce sujet), et qu'une généralisation spontanée ne peut être raisonnablement espérée.

ANALOGICAL REASONING TEST FOR ADOLESCENTS WITH MODERATE MENTAL RETARDATION

In order to contribute to the development of diagnostic instruments adapted to persons with moderate mental retardation, and offering an alternative to traditional static IQ tests, an analogical reasoning learning test has been developed. The procedure involves three phases: In the pretraining phase, some cognitive prerequisites are taught. In the second phase, a number of learning items are administered with standardized hints. The maintenance and transfer capacity are assessed in the third phase. The test items consist of analogical matrices (2x2) of two complexity level. The results of a pilot study suggest that this procedure allows the discrimination of subjects with moderate mental retardation with their learning capacity.

BIBLIOGRAPHIE

- BABAD, E.Y., & BUDOFF, M. (1974) Sensitivity and validity of learning-potential measurement in three levels of ability. *Journal of Educational Psychology*, 66, 3, 439-447.
- BÜCHEL, F.P. (1995) De la métacognition à l'éducation cognitive. In F.P. Büchel (Ed.), *L'Éducation cognitive. Le développement de la capacité d'apprentissage et son évaluation* (pp. 9-44). Neuchâtel: Delachaux et Niestlé (série: textes de base).
- BÜCHEL, F.P., & PAOUR, J.-L. (1990) Introduction. Contributions à l'étude des potentiels d'apprentissage et de développement. In F.P. Büchel & J.-L. Paour (Eds.), *Assessments of learning and development potential: Theory and practices. European Journal of psychology of education*. (Special issue; pp. 89-95). Vol V, 2.
- BUDOFF, M. (1987) The validity of learning potential assessment. In C. Schneider-Lidz (Ed.), *Dynamic assessment* (pp. 52-81). New York: Guilford Press.
- BUDOFF, M., & CORMAN, L. (1976) Effectiveness of a learning potential procedure in improving problem-solving skills of retarded and nonretarded children. *American Journal of Mental Deficiency*, 81, 3, 260-264.
- BUDOFF, M., & FRIEDMAN, M. (1964) «Learning potential» as an assessment approach to the adolescent mentally retarded. *Journal of Consulting Psychology*, 28, 5, 434-439.
- BUDOFF, M., MESKIN, J., & HARRISON, R.H. (1971) Educational test of the learning-potential hypothesis. *American Journal of Mental Deficiency*, 76, 2, 159-169.
- CAMPIONE, J.C., & BROWN, A.L. (1987) Linking dynamic assessment with school achievement. In C.S. Lidz (Ed.), *Dynamic assessment. An interactional approach to evaluating learning potential* (pp. 82-115). New York: The Guilford Press.
- CAMPIONE, J.C., BROWN, A.L., & FERRARA, R.A. (1982) Mental retardation and intelligence. In R.J. Sternberg (Ed.), *Handbook of human intelligence* (pp. 392-490). Cambridge: Cambridge University Press.
- CAMPIONE, J.C., BROWN, A.L., FERRARA, R.A., JONES, R.S., & STEINBERG, E. (1985) Breakdowns in flexible use of information: Intelligence-related differences in transfer following equivalent learning performance. *Intelligence*, 9, 297-315.
- CARLSON, J.S., & WIEDL, K.H. (1978) The use of Testing-the-Limits procedures in the assessment of intellectual capabilities in children with learning difficulties. *American Journal of Mental Deficiency*, 82, 559-564.
- CARLSON, J.S., & WIEDL, K.H. (1980) Applications of a dynamic testing approach in intelligence assessment: empirical results and theoretical formulations. *Zeitschrift für Differentielle und Diagnostische Psychologie*, 1, 4, 303-318.
- FERRARA, R.A., BROWN, A.L., & CAMPIONE, J.C. (1986) Children's learning and transfer of inductive reasoning rules: Studies of proximal development. *Child Development*, 57, 1087-1099.
- FEUERSTEIN, R., RAND, Y., & HOFFMAN, M.B. (1979) *The dynamic assessment of retarded performers: the Learning Potential Assessment Device, theory, instruments and techniques*. Baltimore: University Park Press. Neuchâtel: Delachaux et Niestlé (série: textes de base).
- FEUERSTEIN, R., & SHALOM, H. (1967) *Problems of Assessment and Evaluation of the Mentally Retarded and Culturally Deprived Child and Adolescent: The Learning Potential Assessment Device*. Paper presented at the First Congress of the International Association for the Scientific Study of Mental Deficiency. September 1967 at Montpellier, France.
- FLAMMER, A., & SCHMID, H. (1995; Orig. 1982) Tests d'apprentissage: Concept, réalisation, évaluation. In F.P. Büchel (Ed.), *L'Éducation cognitive. Le développement de la capacité d'apprentissage et son évaluation* (pp. 179-214).
- GOLDMAN, S.R., & PELLEGRINO, J.W. (1984) Deductions about induction: analyses of developmental and individual differences. In R.J. Sternberg (Ed.), *Advances in the psychology of human intelligence* (Vol. 2). Hillsdale, N.J.: Erlbaum.

- GUTHKE, J. (1972) *Zur Diagnostik der intellektuellen Lernfähigkeit*. Berlin: Deutscher Verlag der Wissenschaften.
- GUTHKE, J. (1990) Les tests d'apprentissage comme alternative ou complément aux tests d'intelligence: un bilan de leur évolution. In F.P. Büchel & J.-L. Paour (Eds.), *Assessments of learning and development potential: Theory and practices. European Journal of psychology of education*. (Special issue; pp. 117-133). Vol V, 2.
- GUTHKE, J., & WINGENFLED, S. (1992) The Learning Test Concept: Origins, State of the Art, and Trends. In H.C. Haywood & D. Tzuriel (Eds.), *Interactive Assessment* (pp. 64-93). New York: Springer.
- HAMILTON, J.L., & BUDOFF, M. (1974) Learning potential among the moderately and severely retarded. *Mental Retardation*, 12, 33-36.
- HOLYOAK, K.J. (1984) Analogical thinking and human intelligence. In R.J. Sternberg (Ed.), *Advances in the psychology of human intelligence* (Vol. 2). Hillsdale, N.J.: Erlbaum.
- HURTIG, M. (1967) Constat d'acquisitions ou pronostic d'apprentissage. Peut-on dynamiser la psychométrie? *Revue suisse de psychologie pure et appliquée*, 26, 3, 271-278 (reprint in F.P. Büchel (Ed.), *L'Education cognitive. Le développement de la capacité d'apprentissage et son évaluation* (pp. 165-177). Neuchâtel: Delachaux et Niestlé (série: textes de base).
- JENSEN, A. (1969) How much can we boost IQ and scholastic achievement? *Harvard Educational Review*, 38, 1-123.
- KERN, B. (1930) *Wirkungsformen der Uebung*. Münster: Helios.
- KLAUER, K.J. (1989) *Denktraining für Kinder, I. Ein Programm zur intellektuellen Förderung*. Göttingen: Hogrefe.
- KLAUER, K.J. (1990) Paradigmatic teaching of inductive thinking. In H. Mandl, E. de Corte & N. Bennett (Eds.), *Learning and instruction* (Vol. 2). Oxford: Pergamon.
- KLAUER, K.J. (1995, Orig. 1989) Les effets d'entraînement de la pensée sont-ils généraux ou spécifiques? In F.P. Büchel (Ed.), *L'Education cognitive. Le développement de la capacité d'apprentissage et son évaluation* (pp. 285-305). Neuchâtel: Delachaux et Niestlé (série: textes de base).
- PAOUR, J.L. (1995) De l'évaluation dynamique à l'éducation cognitive: repères et questions. In F.P. Büchel (Ed.), *L'education cognitive. Le développement de la capacité d'apprentissage et son évaluation*. Neuchâtel: Delachaux et Niestlé (série: textes de base).
- RAVEN, J.C. (1938) *Progressive matrices: a perceptual test of intelligence*. London: Lewis.
- SCHARNHORST, U., & BÜCHEL, F.P. (1995) Teaching and evaluation of inductive reasoning in nonretarded and mildly retarded students. In J.S. Carlson (Ed.), *Advances in cognition and educational practice* (Vol. 3, pp. 209-240). Greenwich, Conn.: JAI Press Inc.
- SNOW, R.E., KYLLONEN, P.C., & MARSHALEK, B. (1984) The topography of ability and learning correlations. In R.J. Sternberg (Ed.), *Advances in the psychology of human intelligence* (Vol. 2). Hillsdale, N.J.: Erlbaum.
- SPEARMAN, C. (1923) *The nature of intelligence and the principles of cognition*. London: MacMillan.
- TZURIEL, D., & KLEIN, P.S. (1985) The assessment of analogical thinking modifiability among regular, special education, disadvantaged, and mentally retarded children. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 13, 4, pp. 539-552.
- VYGOTSKY, L.S. (1985; édition russe 1934) *Pensée et langage*. Paris: Editions Sociales.