



Facteur "S" et programme de rééducation

"S" FACTOR AND THERAPY PROGRAMME

Anne MASSADAU,

Psychomotricienne, Centre Médico-Psychologique pour enfants et adolescents,
34 rue Sorel 15100 SAINT FLOUR.

Jean Michel ALBARET,

Directeur adjoint, Enseignement de Psychomotricité, Psychomotricien,
Service Médico-Psychologique, C.H.U. Rangueil, 1, av. Jean Poulhes, 31054 TOULOUSE CEDEX.

RESUME

Dans le cadre d'une réflexion à propos des capacités perceptives de l'enfant et de l'adolescent, il nous est apparu particulièrement intéressant d'étudier l'importance du facteur "S" (pour Spatial) en psychomotricité.

Deux questions sont à la base de cette étude :

- Peut-on accroître les capacités spatiales d'un individu à partir de tâches visuo-spatiales fortement saturées en facteur "S" ?
- Un programme de rééducation consistant en un protocole de sept séances de 20 minutes est-il susceptible d'amener une amélioration significative des habiletés spatiales ?

La population étudiée se compose de trois groupes auxquels nous avons administré le test "S", de THURSTONE à deux reprises, en début et en fin d'expérimentation.

Le protocole expérimental, c'est-à-dire test "S" - programme de rééducation - retest "S", est appliqué aux groupes G1 (13 jeunes filles préparant un B.E.P de Secrétariat) et G2 (11 jeunes filles suivant une scolarité normale de la seconde à la terminale).

Le troisième groupe (G3) comprend 10 jeunes filles dont les conditions de scolarité sont similaires à G2. Ce groupe contrôle est constitué pour apprécier l'effet du test-retest sur les performances spatiales. Le test "S" leur sera présenté à deux reprises, séparées par un intervalle de temps correspondant à la durée du programme.

Mots clés : espace, rotation mentale, programme de rééducation.

SUMMARY

When examining perceptual skills in children and adolescents, it seems particularly interesting to study the importance of "S" factor in psychomotricity.

Two questions were the starting point of this study :

- can spatial abilities increase with visuospatial tasks involving the "S" factor ?
- can a therapy programme including seven sessions of twenty minutes increase significantly spatial abilities ?

The study population was composed of three groups.

The experimental protocol : "S" test (THURSTONE) - therapy program - "S" retest, is applied to G1 (13 girls who were preparing Secretarial Certificate) and G2 (11 girls who were preparing for Bacalaureat).

The third group (G3) were similar to G2 for school experience whereas they did not follow the training programme (10 girls).

Keywords : space, mental rotation, therapy programme.

Texte présenté aux Journées Toulousaines de Psychomotricité - novembre 1990.



INTRODUCTION

Les premières recherches concernant un facteur spatial datent des années 1920 à partir de travaux sur les aptitudes mécaniques et les habiletés pratiques (COX, 1928 ou Mac FARLANE, 1925). Depuis, de nombreuses analyses factorielles ont permis d'isoler un, voire plusieurs facteurs spatiaux (pour une revue voir Mc GEE, 1979).

Issu des travaux de THURSTONE (1944) sur les habiletés mentales primaires, le facteur "S" peut être défini comme une aptitude à opérer une rotation mentale. Il s'agit de se représenter en imagination un objet à 2 ou 3 dimensions auquel on peut faire subir des modifications d'orientation. Cette représentation a toutes les caractéristiques d'une manipulation réelle (SHEPARD et METZLER, 1971).

LE FACTEUR "S"

FACTEUR DE VISUALISATION ET FACTEUR D'ORIENTATION

Depuis 1930, un grand nombre d'études ont permis de mettre en évidence deux facteurs : un facteur de visualisation et un facteur d'orientation qui interviennent tous les deux à des degrés divers dans le facteur "S".

Le facteur de visualisation, quelle qu'en soit la dénomination selon les auteurs (GUILFORD et LACEY, 1947 ; THURSTONE, 1950 ; EKSTROM, FRENCH et HARMAN, 1976) correspond à la manipulation mentale d'un objet. Il fait intervenir un processus de reconnaissance et un processus de mémorisation (conservation et rappel des informations).

Le facteur d'orientation regroupe la compréhension d'un arrangement d'éléments visuels, l'aptitude à mémoriser les changements d'orientation et donc à reconnaître un même objet vu sous des angles différents ce qui nécessite une perception holistique de celui-ci.

Ces deux facteurs sont étroitement intriqués et, face à un problème spatial, tout individu les utilise simultanément ce qui rend difficile leur individualisation dans une même épreuve.

ESPACE ET PSYCHOMETRIE

En psychométrie, plusieurs méthodes permettent de rendre compte des capacités spatiales. Elles varient considérablement selon qu'elles s'attachent à la connaissance des coordonnées spatiales droite-gauche (GALIFRET-GRANJON in ZAZZO, 1972), la reproduction par déplacement d'un parcours représenté graphiquement (PRADET et coll., 1982), les praxies constructives (BENDER-SANTUCCI in ZAZZO, 1972 ; REY, 1959 et BENTON, 1965 et 1968), les relations spatiales (FROSTIG, 1973), ou encore au déplacement d'un véhicule dans son environnement (GUILFORD et ZIMMERMAN, 1989). Certaines concernent directement le facteur "S" et les phénomènes de rotation mentale dont le test de VANDENBERG et KUSE (1978) et le test "S" de THURSTONE (1963).

Certains subtests des échelles de WESCHLER (WISC-R et WAIS-R) sont également fortement corrélées avec le facteur "S", il s'agit des épreuves de cubes, d'assemblage d'objets et à un degré moindre l'épreuve de complément d'image (COOPER, 1982 et ZIMMERMAN et WOOSAM, 1973).

EXPERIMENTATION

POPULATION

Devant un déficit marqué au test spatial "S", la question se pose de savoir si un programme de rééducation spécifique parviendra à le réduire. Après avoir mis au point un tel programme, nous avons étudié ses effets sur une population de jeunes filles réparties en trois groupes auxquelles nous avons administré le test "S" en début et en fin d'expérimentation.



Le premier groupe (G1) est constitué de 20 jeunes filles de 15 ans 5 mois à 17 ans 10 mois (moyenne : 16 ans 6 mois) qui préparent un Brevet d'Etudes Professionnelles de secrétariat (BEP CAS) dans un établissement privé de la région Toulousaine. A l'issue d'une batterie de tests, des difficultés dans le domaine psychomoteur ont été mises en évidence et, plus particulièrement, au niveau spatial d'où la mise en place d'un programme d'entraînement.

Le deuxième groupe (G2) est constitué de 11 jeunes filles suivant une scolarité normale en cycle long, de la seconde à la terminale. Elles sont âgées de 15 ans 9 mois à 18 ans 4 mois (moyenne : 16 ans 9 mois). Le protocole expérimental leur est appliqué en totalité : test spatial "S", programme d'entraînement, retest selon les mêmes modalités que G1.

Le troisième groupe (G3) comprend 10 jeunes filles scolarisées dans les mêmes conditions que G2. Les âges s'échelonnent de 16 ans 4 mois à 18 ans 3 mois (moyenne : 17 ans 5 mois). Ce groupe sert de groupe-contrôle et permettra d'apprécier l'effet test-retest à un intervalle de temps correspondant à la durée du programme d'entraînement. Le test spatial "S" est donc administré deux fois avec un intervalle de temps de 2 mois et demi en moyenne.

PROTOCOLE

Après passation du test "S" de THURSTONE, les séances d'entraînement, au nombre de 7, sont mises en place, à raison d'une par semaine sur une période de deux mois et demi à trois mois. Le test "S" demande à l'individu de reconnaître parmi différentes figures planes, les figures qui, malgré, la rotation qu'elles ont subie, sont semblables au modèle. Il comprend 72 items regroupés en 3 parties. Le temps de passation de chaque partie est de 5

minutes. Le score total maximum est de 154 points.

Chaque séance du programme comporte une grille de résultats et une grille de cotation qui permet de voir l'évolution des séances et qui sert d'extrafeedback pour les sujets. La durée est de 15 à 20 minutes.

A la fin de chaque séance, nous demandons aux sujets de signaler les stratégies utilisées en fonction des exercices et les difficultés rencontrées au cours du travail. Les stratégies sont discutées et les erreurs expliquées brièvement.

PROGRAMME D'ENTRAINEMENT

Le programme comprend 23 exercices qui sont répartis en 7 séances. Les exercices sont de difficulté croissante et sont tous de type papier-crayon. Ils comprennent des exercices tridimensionnels (fig.1) :

- dérivés des figures de SHEPARD et METZLER (1971),
- de dépliage de feuilles,
- de rotation de cubes,
- de dénombrement d'empilements de cubes,
- de dénombrements de briques adjacentes à celles marquées d'une lettre, inspiré de OLSON in ELIOT et SALKIND (1975).

D'autres exercices comportent des images en deux dimensions faisant toujours appel au phénomène de rotation mentale (fig.2) :

- les cubes dépliés élaborés à partir d'un exemple cité par KOSSLYN (1980),
- les rotations de figures planes,
- les additions et soustractions de figures.

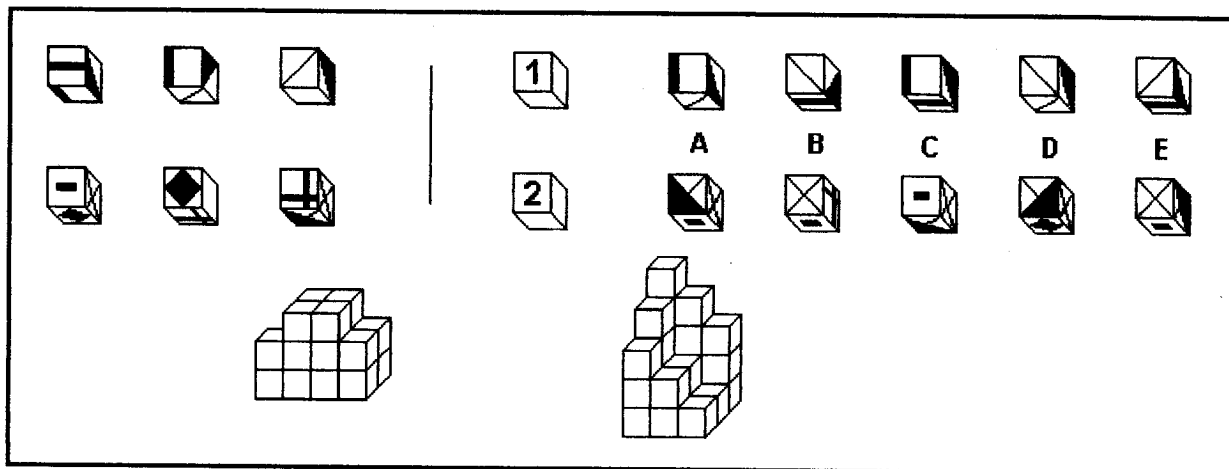


FIGURE 1 : Extraits des exercices tri-dimensionnels

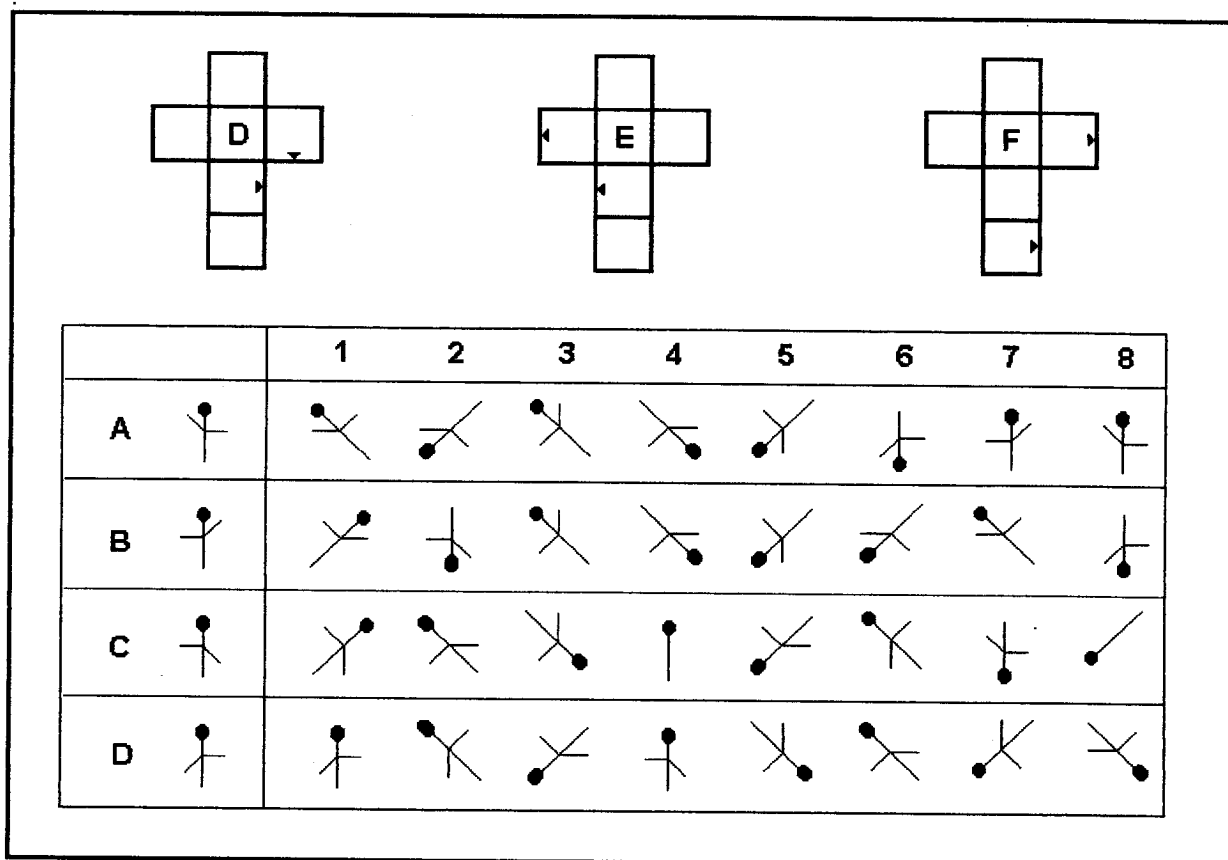


FIGURE 2 : Extraits des exercices bi-dimensionnels



RESULTATS

Les résultats sont regroupés dans trois tableaux indiquant pour chaque individu le score obtenu au test "S", au retest et la différence entre les deux. La moyenne est donnée pour chaque groupe dans la dernière ligne du tableau. Les

résultats peuvent être comparés aux données de l'étalonnage (THURSTONE ET THURSTONE, 1963) qui font état, pour le type de population considérée et le niveau socio-culturel, d'une moyenne de 90,9 pts.

Groupe 1 : BEP CAS

Sujets	Age	Score test (T)	Score retest (R)	R-T
1	16 ans 6 mois	24	101	77
2	17 ans	49	97	48
3	15 ans 4 mois	81	125	44
4	18 ans 11 mois	48	92	44
5	16 ans 4 mois	55	98	43
6	17 ans	0	38	38
7	16 ans 4 mois	0	37	37
8	17 ans	80	98	18
9	15 ans 9 mois	14	31	17
10	15 ans 9 mois	90	103	13
11	15 ans 5 mois	75	88	13
12	17 ans 3 mois	14	15	1
13	17 ans 1 mois	132	114	-18
moyenne	16 ans 6 mois	50,92	79,77	28,85

Groupe 2 : Secondaire

Sujets	Age	Score test (T)	Score retest (R)	R-T
1	15 ans 3 mois	57	98	41
2	18 ans 4 mois	55	93	38
3	18 ans 1 mois	81	116	35
4	16 ans 11 mois	45	78	33
5	16 ans 2 mois	74	101	27
6	15 ans 9 mois	102	124	22
7	16 ans 9 mois	121	140	19
8	16 ans 10 mois	64	79	15
9	17 ans 1 mois	127	139	12
10	16 ans 2 mois	149	146	-3
11	17 ans 9 mois	92	86	-6
moyenne	16 ans 9 mois	87,9	109,9	21,19



Groupe 3 : Témoin

Sujets	Age	Score test (T)	Score retest (R)	R-T
1	16 ans 9 mois	102	118	16
2	16 ans 6 mois	46	58	12
3	18 ans 3 mois	70	79	9
4	17 ans 10 mois	81	87	6
5	18 ans 2 mois	124	130	6
6	17 ans 11 mois	14	19	5
7	16 ans 4 mois	107	111	4
8	18 ans 1 mois	132	130	-2
9	17 ans 8 mois	126	120	-6
10	17 ans 1 mois	79	70	-9
moyenne	17 ans 5 mois	88,1	92,2	4,1

ANALYSE DES RESULTATS

Afin de vérifier l'hypothèse émise dans le protocole nous avons procédé à une analyse statistique des résultats. Compte tenu des caractéristiques de la population (petit nombre, corrélations multiples, hétérogénéité des variances) plusieurs tests statistiques ont été utilisés.

1 - Le test de KOLMOGOROV-SMIRNOV a permis de vérifier la répartition des données pour la population étudiée dans chacun des trois groupes. Au vu des données, il ne permet pas de rejeter l'hypothèse de la normalité.

2 - La comparaison test-retest pour chaque groupe a été faite à l'aide du test de STUDENT pour données appariées. Il permet de conclure à un effet très hautement significatif (à 1%) du programme d'entraînement pour les groupes G1 et G2 alors que la différence des résultats au test et au retest obtenus par G3 n'est pas significativement différente de 0.

3 - La comparaison des groupes deux à deux a été réalisée à l'aide de tests non paramétriques et notamment le test des rang de MANN et WHITNEY, utilisés du fait de

l'hétérogénéité des variances au sein des trois groupes. Les résultats sont les suivants :

- différence significative à 5 % entre G2 et G3
- différence très significative à 1 % entre G1 et G3
- pas de différence significative entre G1 et G2.

CONCLUSION

L'utilisation du programme de rééducation a un effet sur G1 et sur G2. Cet effet est légèrement plus élevé sur G1 mais la différence n'est pas statistiquement significative. Il est donc permis, au vu de ces résultats, de conclure à l'intérêt que peut représenter ce genre d'entraînement sur des individus ayant un déficit dans le maniement des données spatiales et surtout lorsqu'il implique un processus de rotation mentale. L'utilisation d'autres éléments d'appréciation (test de VANDENBERG notamment) et le perfectionnement des séances de rééducation constitue un des prochains objectifs ainsi que la mise au point d'un protocole pour des enfants plus jeunes. Il convient également d'explorer les répercussions de ce travail sur les troubles des acquisitions scolaires



BIBLIOGRAPHIE

- BENTON A.L., *Manuel du test de rétention visuelle*, Paris : les Editions du Centre de Psychologie Appliquée, 1965.
- BENTON A.L., *Manuel du test de praxie constructive tridimensionnelle*, Paris : les Editions du Centre de Psychologie Appliquée, 1968.
- COOPER S., *The clinical use and interpretation of Weschler Intelligence Scale for Children-Revised*, Springfield, IL : C. Thomas Publisher, 1982.
- COX J.W., *Mechanical aptitude*, London : Methuen, 1928.
- ELIOT J. et SALKIND N.J., *Children's spatial development*, Springfield, IL : Thomas, 1975.
- EKSTROM R.B., FRENCH J.W. et HARMAN H.H., *Manual for kit of factor referenced cognitive tests*, Princeton, N.J. : Educational Testing Service, 1976.
- FROSTIG M., *Manuel du test de développement de la perception visuelle*, Paris : les Editions du Centre de Psychologie Appliquée, 1973.
- GALIFRET- GRANJON N., Batterie Piaget-Head, in ZAZZO R., *Manuel pour l'examen psychologique de l'enfant T.1 (3° éd.)*, Neuchatel: Delachaux et Niestlé, 1972.
- GUILFORD J.P. et LACEY J.I., *Printed Classification tests*, A.A.F. (Aviation Psychological Progress Research Rep, N° 5), WASHINGTON, D.C. : U.S. Government Printing Office, 1947.
- GUILFORD J.P. et ZIMMERMAN W.S., *Manuel du test d'orientation spatiale*, Paris : Les Editions du Centre de Psychologie Appliquée, 1989.
- KOSSLYN S.M., Les images mentales, *La Recherche*, 1980, 11, 108, 156-163.
- MAC FARLANE M., *A study of practical ability*, British Journal of Psychology Monograph Supplement, 1925, 8.
- MAC GEE M., Human spatial abilities : psychometric studies and environmental, genetic, hormonal and neurological influences, *Psychological Bulletin*, 1979, 86, 5, 889-918.
- PRADET M., DE AGOSTINI M. et ZAZZO R., Le trajet au sol, une épreuve de structuration spatiale, *Enfance*, 1982, 1-2, 61-74.
- REY A., *Manuel du test de copie d'une figure complexe*, Paris : les Editions du Centre de Psychologie Appliquée, 1959.
- SHEPARD R. et METZLER J., Mental rotation of three dimensional objects, *Science*, 1971, 171, 701-703.
- THURSTONE L.L., *A factorial study of perception*, Chicago : University of Chicago Press, 1944.
- THURSTONE L.L., *Some primary abilities in visual thinking*, (report N°59), Chicago : University of Chicago, Psychometric Laboratory, 1950.
- THURSTONE L.L. et THURSTONE T.G., *Manuel d'application pour le test spatial "S"*, Paris : Editions du Centre de Psychologie Appliquée, 1963.
- VANDEBERG S.G. KUSE A.R. et VOGLER G., Searching for correlates of spatial ability, *Perceptual and Motor Skills*, 1985, 60, 343-350.
- ZIMMERMAN I.C. et WOO-SAM J.M., *Clinical interpretation of the Weschler Adult Intelligence Scale*, New York : Gresne & Stratton, 1973.

