

*Université libre de Bruxelles
Laboratoire de Physiologie
Service de Psychologie génétique*

ÉTUDE DES CAPACITÉS PERCEPTIVES
VISUELLES DE NOUVEAUX-NÉS
ÂGÉS DE 4 OU 5 JOURS

[VISUAL PERCEPTIVE CAPACITIES OF 4 TO 5 DAYS OLD INFANTS]

FRANCINE GILLOT-DE VRIES

The aim of this study is the testing of a population of Belgian term newborn babies 4 to 5 days old, using a technique devised by R. Fantz. In this study, the fixation time of the test objects determines the attention of the baby for test objects varying in degree of pattern types. The test objects tend to discriminate perception segregation of patterns over dull background, of forms of patterns (complexity - regularity - size) and of differentiation between rectilinearity and curvilinearity. Results treated by variance analysis and means show that at this early age: 1. infants look longer to broadly striped objects than plain ones (Tables 1 & 2); 2. the large patterns are fixed longer than the small ones (Tables 1 & 2); 3. infants look longer to rectilinearity than to curvilinearity (Tables 1 & 2); 4. the complexity pair is fixed longer by the majority of infants, with a slight 'preference' shown by certain subjects for the simplest patterns; 5. the 'face' pair is 'preferred' to the complex pair; 6. babies usually present a left asymmetry (Tables 1 & 2). In this work preliminary to a study of infants from 4 days to 3 months (belonging to different pathological groups) our results on the whole confirm those obtained by other workers using the same type of technique and patterns testing the same parameters except in regard to left asymmetry. For this a manipulation factor may be responsible and is being investigated. Four to 5 days old infants differentiate pattern types, but the lengthening of fixation time toward certain test objects may not be the result of a preference but rather a submission to the physical properties of the stimuli due to central nervous system characteristics from which the infants cannot escape.

L'étude des capacités perceptives visuelles des bébés s'est considérablement développée au cours de ces 15 dernières années. Déjà au siècle dernier, certains chercheurs tels que Kroner (1881) ou Preyer (1882) s'étaient intéressés à des problèmes de poursuite, de fixation visuelle, etc. chez les nouveau-nés. Actuellement, l'utilisation de techniques expérimentales plus rigoureuses (enregistrement automatisé de réponses visuelles, enregistrements électrophysiologiques) et de méthodes statistiques permettent une approche plus objective du problème perceptif visuel des nourrissons.

Il a été démontré par de nombreux chercheurs, dont il serait fastidieux d'entreprendre l'énumération, que le nouveau-né normal est capable d'une attention visuelle sélective vis-à-vis de certaines stimulations. En effet, bien que ne possédant qu'un système visuel relativement

immature, le nouveau-né est capable d'enregistrer des informations visuelles issues de son milieu. Le problème qui se pose est de savoir quelles sont les informations qui peuvent être sélectionnées par le jeune bébé et quelles sont celles qui semblent être les plus prégnantes à un moment donné compte tenu de la maturation nerveuse atteinte par le nouveau-né.

Le but de ce présent travail consiste à tester, au moyen d'une épreuve mise au point par Fantz (1958, 1962, 1963) et utilisée par de nombreux chercheurs américains (Hershenson 1964-12; Mussinger 1965-17, 18; Miranda 1970-16), une population d'enfants belges de 4 à 5 jours. Dans cette étude, la méthode de mesure du temps de fixation de cibles a été utilisée afin de déterminer l'attention portée par le jeune bébé à des stimuli variant en degré ou en type de patterns. Il faut souligner ici que l'on suppose que le nouveau-né qui regarde vers certaines zones de son environnement fixe davantage celles qui sont les plus attractives pour lui.

MÉTHODE

SUJETS

L'expérience a porté sur 15 enfants belges¹ (neuf filles, six garçons), nés normalement à terme, dont l'examen neuropédiatrique était normal. La moyenne des poids de naissance de ces bébés est 3510 gr, l'indice d'APGAR est ≥ 8 et l'âge gestationnel moyen est de 40 semaines. Au moment du testing, l'âge postnatal des nouveaux-nés était de 4 ou 5 jours, compte tenu du fait que dès le troisième jour, les yeux des nouveaux-nés restent plus longtemps ouverts. Les bébés ont été testés entre deux prises de repas.

APPAREIL ET PROCÉDURE

Pour réaliser cette étude, nous avons construit une chambre expérimentale du même type que celle conçue par Fantz (1962-5).

En ce qui concerne l'appareil, le bébé est couché à l'intérieur d'une petite pièce tapissée de feutre bleu marine et posée sur une table roulante. L'avant et l'arrière de la chambre sont garnis de rideaux en feutre bleu marine également. La tête du nouveau-né, maintenue par des coussins est placée juste en dessous d'un judas d'observation situé entre deux fenêtres percées dans le plafond de la chambre. Les stimuli (cibles de 10 cm sur 10 cm) sont encastrés dans ces fenêtres et se trouvent à une distance de 19 cm des yeux du bébé. La distance de 19 cm a été choisie en fonction des recherches faites par Haynes, White et Held (1965-11) sur le phénomène d'accommodation. Ces auteurs

¹ Nous remercions le Prof. P.O. Hubinont de la Clinique universitaire d'Obstétrique, ainsi que le Dr. Dodion de la Clinique universitaire de Pédiatrie, dont la collaboration a rendu ce travail possible.

ont en effet constaté qu'avant 4 semaines le nouveau-né ne voit nettement que des stimuli fortement contrastés placés à une distance variant selon les enfants entre 11 et 45 cm, autour d'une moyenne de 19 cm. Les stimuli sont éclairés par deux spots de 60 watts (Reflector Philips 220-230 VE 27, mate dépolie) placés derrière la tête de l'enfant et dirigés vers les deux cibles.

En ce qui concerne la procédure, deux expérimentateurs sont nécessaires. Un expérimentateur place les stimuli dès que le bébé dirige son regard vers le plafond. Un second observateur filme les yeux du nouveau-né, l'objectif d'une vidéo-caméra (Sony) étant adapté au judas d'observation. On présente simultanément deux stimuli, l'un à gauche et l'autre à droite, pendant une durée d'exposition de 30 secondes. La même paire de stimuli est présentée deux fois, chaque cible apparaissant une fois à gauche, une fois à droite, ceci afin d'être certain que "l'attraction manifestée se fait bien en faveur d'une cible et non d'une 'préférence' spatiale. Toute la série de stimuli non inversée est présentée, vient ensuite la série inversée. Il faut remarquer ici que Miranda (1960-16) a montré dans l'une de ses recherches que la présentation d'une paire au début ou en fin de testing a peu ou pas d'effet sur la durée de fixation de cette paire. L'intervalle entre deux présentations est d'environ 20 secondes. Il permet d'une part de replacer éventuellement l'enfant dans une position correcte et d'autre part de changer de cibles. Entre deux présentations, les fenêtres sont obturées par des carrés de feutre bleu marine. Le critère de fixation d'une cible par le bébé, est le recouvrement de la pupille par celle-ci. En effet, quand l'image de l'un des stimuli recouvre la pupille, c'est que l'enfant regarde directement cette cible. En ce qui concerne l'enregistrement vidéographique, il se fait de la manière suivante : un des deux observateurs filme à l'aide de la vidéo-caméra l'œil du bébé qui fixe la cible contralatérale, c'est-à-dire qu'il filme par exemple, l'œil gauche s'il regarde la cible droite et vice versa. En effet, quand l'œil gauche fixe la cible droite, l'œil droit ne peut que fixer ce stimulus droit ou ne rien fixer du tout. Ceci est très important ; en effet, certains chercheurs ont étudié le phénomène de convergence chez le nouveau-né. Pour certains la convergence serait innée, pour d'autres comme Wickelgren (1966-27), il n'y a pas de véritable convergence chez les nouveaux-nés avant 7,8 semaines. L'argument de cet auteur consiste à dire que les deux yeux des nouveaux-nés ne se dirigent pas nécessairement vers le même stimulus et que l'observation d'un seul œil peut donc conduire à des résultats erronés. Pour pallier à cette objection, il nous a donc semblé utile d'essayer, chaque fois que c'était possible, de filmer l'œil fixant la cible contralatérale (des raisons techniques rendant actuellement l'enregistrement des deux yeux malaisé). A partir de ces enregistrements sur bandes vidéo-magnétiques, il est possible de déterminer les localisations du regard et de mesurer les durées de fixation sur l'un ou l'autre stimulus en projetant sur un moniteur les enregistrements vidéographiques.

STIMULI

Les stimuli utilisés dans ce travail ont été sélectionnés en tenant compte des résultats obtenus par les bébés, de l'âge considéré, étudiés lors de recherches menées par des auteurs utilisant la même méthode.

Les cibles sont des photos mates de dessins noirs et blancs de 10 cm sur 10 cm. La présentation des stimuli se fait de la manière suivante : nous présentons d'abord toute la série de cibles non inversée et ensuite la série inversée. L'ordre de présentation initial des stimuli a été tiré au hasard.

D'après les auteurs (25), ces cibles mettent en évidence : 1. l'organisation des stimulations en structures visuelles grâce à des épreuves de ségrégation figure-fond ; 2. la perception de la forme par des épreuves de complexité, de régularité, de taille ; 3. les premières tentatives de construction de l'espace au moyen de tests investigant la perception de la différenciation entre rectilinéarité et curvilinéarité.

Sept paires de stimuli ont été présentées aux nouveaux-nés :

1. Stimuli testant la perception de la ségrégation figure-fond : dessins comprenant des lignes verticales noires et blanches de 12,8 mm, 6,4 mm et 3,2 mm présentés simultanément avec un stimulant gris uni, de même brillance.
2. Stimuli testant la perception de la taille : un stimulus comprenant un carré noir de 4 cm sur 4 cm sur fond blanc, avec un stimulus comprenant un carré noir de 1 cm sur 1 cm sur fond blanc.
3. Stimuli testant la perception de la complexité : un stimulus comportant un carré noir de 4 cm sur 4 cm sur fond blanc est montré simultanément avec un stimulus comportant 4 carrés noirs de 1 cm sur 1 cm.
4. Stimuli testant la perception de la différenciation entre rectilinéarité et curvilinéarité : stimulus présentant des rayures horizontales noires et blanches de 12 mm présenté simultanément avec un stimulus comprenant des cercles concentriques noirs et blancs (les quantités de noir et de blanc pour les deux stimuli sont égales).
5. Stimuli testant la perception d'un visage schématique confronté à celle d'un visage 'brouillé' (ici aussi les quantités de noir et de blanc pour les deux cibles sont égales). Ces cibles sont censées investiguer la perception d'un stimulus social, d'une part, et la symétrie par rapport à l'asymétrie, d'autre part.

RÉSULTATS

Les temps de fixation (en secondes) pour chaque paire de stimuli ont été cumulés pour les deux expositions : paire non inversée présentée pendant 30 secondes et paire inversée présentée également pendant 30 secondes, soit une durée totale d'exposition de 60 secondes pour chacune des paires de stimuli. Les résultats obtenus par les 15 enfants testés, ont été soumis à des analyses de variance. Les moyennes des temps de fixation ont également été calculées.

variance source	gray 12,8 mm	gray 6,4 mm	gray 3,2 mm	1 square 4 squares	horiz. str. bull's eye	large square small square	stylised face scrambled face
subject	0,17	1,02	2,55*	2,30	0,21	1,74	1,92
stimulus	8,52*	13,44*	0,39	1,39	6,35*	18,59*	0,13
laterality L-R	4,79*	1,27	2,82	5,00*	8,42*	7,79*	1,07
subject $\times$ stim.	0,56	1,05	0,61	3,69*	0,01	2,07	2,84*
subject $\times$ lat.	0,36	5,26*	13,82*	17,88*	2,09	8,51*	16,97*
stimulus $\times$ lat.	2,79	0,45	3,51	0,38	3,26	1,02	0,06

TAB. 1. VARIANCE ANALYSIS : F VALUES FOR EACH PAIR OF STIMULI. * = significant at .05.

pair of stimuli	s1		s2		s1 + s2	
	L	R	L	R	L	R
striped 12,8 mm - plain gray	16,46	6,60	23,06	4,73	31,19	21,19
striped 6,4 mm - plain gray	10,66	9,93	20,59	5,80	29,25	16,46
striped 3,2 mm - plain gray	3,86	6,33	10,19	4,73	19,52	8,59
1 square - four squares	14,86	6,60	21,46	12,93	40,39	27,79
horiz. stripes - bull's eye	19,26	6,93	26,19	7,93	39,18	27,19
large square - small square	10,33	8,20	18,53	7,13	28,26	17,46
stylised face - scrambled face	12,20	8,13	20,33	11,46	39,79	23,66
						16,13

TAB. 2. MEAN DURATION OF FIXATION (in seconds). s1 = first mentioned stimulus ; s2 = second mentioned stimulus ; L = left position ; R = right position ; Total duration of each pair of stimuli = 60 sec.

Pour chacune des sept paires de stimuli, nous avons procédé à une analyse de variance à trois facteurs (sujet, stimulus, latéralité)².

Les résultats de ces analyses sont repris dans le Tableau 1.

CALCUL DES MOYENNES

Dans le Tableau 2, nous reprenons les longueurs moyennes des temps de fixation (en secondes), pour chaque stimulus et pour chaque position (droite et gauche), de chacune des 7 paires de stimuli. Nous y indiquons aussi les durées moyennes de fixation vers la gauche et vers la droite pour chaque paire de cibles. Toutes ces moyennes sont calculées sur les réponses des 15 enfants composant notre échantillon.

CALCUL DES FRÉQUENCES DE 'CHOIX'

Dans le Tableau 3, nous indiquons le nombre de bébés, parmi les 15 enfants testés, qui regardent plus longuement vers la première cible nommée ou vers la seconde et ce, pour chacune des paires de stimuli. A l'examen des résultats nous constatons :

1. Les bébés âgés de 4 ou 5 jours fixent plus longuement certaines cibles que d'autres.

– Pour la paire de stimuli ségrégation figure-fond, nous voyons que les enfants regardent plus les cibles lignées 12,8 mm et 6,4 mm que la cible unie. Cette constatation n'est pas valable pour la paire stimuli ligné 3,2 mm-gris uni.

– Pour les cibles investigant la complexité, l'analyse de variance ne met pas en évidence de différences de longueur de fixation pour l'un ou l'autre dessin. Le Tableau 2 montre que parmi tous les stimuli présentés aux bébés, la paire 'complexité' est la plus longuement fixée. Il indique également que les sujets regardent légèrement plus vers le stimulus simple. Nous constatons aussi qu'il existe des différences 'd'attirance' pour l'un ou l'autre dessin, d'après les sujets.

– Pour les stimuli 'taille', la cible comprenant un grand carré noir est fixée plus longtemps que celle avec le petit carré.

– Pour la paire rectilinéarité-curvilinéarité, les nouveaux-nés regardent plus la cible linéaire que la cible curviligne.

– Pour la paire visage schématique-visage brouillé, les enfants regardent longuement les deux dessins, avec une 'attirance' légèrement plus grande pour le visage schématique; mais ceci n'est pas vérifié statistiquement. Ici aussi, nous voyons des différences des temps de fixation pour l'un ou l'autre stimulus, d'après les bébés.

2. Il semble exister chez certains nouveau-nés une asymétrie vers la gauche dans leurs réponses aux stimuli présentés bilatéralement.

² Nous tenons à remercier le Professeur Edmond Robaye pour l'aide qu'il nous a apportée à la réalisation de nos calculs statistiques.

DISCUSSION

Dans ce travail, préliminaire à une étude portant sur des enfants âgés de 4,5 jours à 3 mois et appartenant à différents groupes 'pathologiques', nous avons donc utilisé la méthode de temps de fixation relatif de deux cibles, mise au point par Fantz. La méthode utilisant une cible à la fois aurait pu également être utilisée, compte tenu du fait que parmi

pair of stimuli	N	
	s1	s2
striped 12,8 mm - plain gray	13	2
striped 6,4 mm - plain gray	12	3
striped 3,2 mm - plain gray	8	7
1 square - 4 squares	8	7
horiz. stripes - bull's eye	12	3
large square - small square	11	4
stylised face - scrambled face	9	6

TAB. 3. FREQUENCY OF 'CHOICE' OF INFANTS TOWARDS THE FIRST OR THE SECOND STIMULUS. N = number of infants; S1 = first mentioned stimulus; S2 = second mentioned stimulus.

des bébés aussi jeunes que ceux qui constituent notre échantillon, il n'y a qu'un petit nombre d'entre eux qui passent fréquemment d'un stimulus à l'autre au cours d'un même essai. En général, les très jeunes bébés font de longues fixations, peu nombreuses (Ames, Silpen, 1965). Néanmoins, il nous a semblé utile de conserver cette méthode à double choix dans laquelle le bébé doit diriger sa tête et son regard soit vers la cible gauche, soit vers la cible droite, plutôt que la méthode à présentation unique de stimulus, où l'enfant n'a d'autre alternative que de ne rien fixer ou de regarder juste au-dessus de lui, la tête du bébé étant placée juste en-dessous de la cible. Par l'utilisation de cette seconde technique, l'information relative à une éventuelle asymétrie des bébés vers la gauche ou vers la droite, ne pourrait évidemment pas être mise en évidence. D'autre part, nous avons tenu à utiliser cette technique à double choix dans la perspective de n'employer qu'une seule méthode tout au long du follow up que nous envisageons. D'autant plus que des chercheurs (Greenberg et Weizman, 1971-9) ont comparé ces deux méthodes et ont montré, du moins pour des enfants de 8 à 12 semaines, qu'elles donnaient des résultats comparables, la technique de double choix donnant plus d'information au sujet du développement cognitif des bébés. Elle permet, en effet, de mettre mieux en évidence la valeur attractive d'un stimulus élaboré, par rapport à un stimulus plus élémentaire.

L'analyse des résultats pour chacune des paires de cibles envisagées met en évidence différentes caractéristiques au niveau des stimuli.

STIMULI 'SÉGRÉGATION FIGURE-FOND' (acuité visuelle)

Comme la plupart des résultats obtenus lors de recherches qui utilisent

la méthode de Fantz, nous avons constaté que des bébés de 4 ou 5 jours regardent plus longtemps les cibles lignées assez largement que les cibles unies. Des expériences réalisées par Salapatek et col. (1966-23) ont montré que le nouveau-né fixait son regard sur la figure de préférence au fond. Il semble que cette distinction entre pattern et surface unie soit innée. Certains auteurs la considèrent même comme un critère de présence ou d'absence de vision de patterns chez les nouveaux-nés. Pour des cibles lignées trop finement, les bébés ne font pas de distinction entre pattern et cible grise unie, les cibles comprenant des lignes très fines semblant être perçues comme surface homogène.

STIMULI 'TAILLE'

La plupart des enfants regardent plus le stimulus de grande taille, ce qui est en accord avec les résultats obtenus par d'autres chercheurs sur des enfants de moins de 1 mois. Au-delà de cet âge, la taille ne semble plus être un déterminant de choix de réponse pour le bébé. Il faut remarquer ici, que pour cette paire de stimuli uniquement, les deux cibles n'ont pas la même brillance.

STIMULI 'COMPLEXITÉ'

Un stimulus comportant un carré noir est présenté simultanément avec un stimulus comportant quatre carrés noirs. La seconde cible est considérée comme étant plus complexe que la première. En effet, certains chercheurs considèrent que plus le nombre d'éléments composant un dessin est grand, plus celui-ci est complexe. Des études ont montré qu'à mesure que l'enfant grandit, il est attiré par des stimuli de plus en plus complexes, du moins jusqu'à un certain plateau. Il semble qu'il existerait pour chaque enfant, à un moment donné, un niveau de complexité idéal.

Nos résultats montrent que les bébés de 4 ou 5 jours n'ont pas une attention significativement plus grande pour l'un ou l'autre stimulus. Néanmoins, la longueur moyenne de fixation vers le stimulus le plus simple est légèrement supérieure à celle du stimulus le plus complexe. Ceci se rapproche de certaines études (Hershenson 1964-12), mais ces résultats ne sont pas retrouvés par tous systématiquement (Friedman, Nagy, Carpentier, 1970-8). Il faut remarquer ici que le stimulus comportant le carré de 4 cm sur 4 cm est présenté deux fois : une première exposition a lieu au niveau de la paire de stimuli 'taille', une seconde au niveau de la paire 'complexité'. Cette présentation d'un même stimulus au cours de deux périodes d'exposition consécutives de 30 secondes chacune, séparées par un intervalle d'environ 20 secondes, pourrait être, au premier abord, tenue pour responsable de l'allongement de la durée de fixation. Mais il semble que la fixation plus longue pour le stimulus comportant un grand carré noir, est déterminée par des propriétés physiques inhérentes à cette cible, plutôt que par un facteur d'accentuation de la 'préférence' provoquée par cette double

présentation. Ceci paraît d'autant plus plausible, que chez les nouveaux-nés, l'extension temporelle du champ mnémonique ne dépasserait pas 5 à 10 secondes (8); or l'intervalle qui sépare les expositions des paires 'taille' et 'complexité' est de 20 secondes.

STIMULI 'RECTILINÉARITÉ-CURVILINÉARITÉ'

Pour cette paire de stimuli, les interprétations suivantes, suggérées par Fantz (1967-2), peuvent être avancées. Il existerait une prédilection manifestée par de très jeunes enfants pour les alignements horizontaux d'éléments, due d'une part à la facilité qu'éprouverait le bébé à suivre ces lignes et d'autre part à l'existence de récepteurs spécialisés fonctionnels dès la naissance et sensibles électivement aux droites de diverses orientations (Hubel et Wiesel, 1959-13). Nos résultats indiquent une préférence significative pour le stimulus linéaire. Les résultats obtenus par Fantz et Miranda (1970-16), lors de la présentation du même type de stimuli montrent également une attirance pour le stimulus ligné horizontalement mais cette différenciation n'apparaît que chez des bébés à partir de deux semaines.

STIMULI 'VISAGE SCHÉMATIQUE-VISAGE BROUILLÉ'

En ce qui concerne cette paire de stimuli, deux facteurs peuvent intervenir :

- celui avancé par certains auteurs selon lequel le visage humain même dessiné schématiquement représente pour le nouveau-né une forme privilégiée. Il faut souligner ici que les résultats obtenus dans différentes recherches à propos de ce type de stimuli ne font pas émerger l'âge à partir duquel l'enfant différencie avec certitude le visage normal du visage brouillé (Fantz, 1967-2; Haaf et Bell, 1967-10; Koopman et Ames, 1968-15);
- le second facteur est l'intervention de la régularité dans le stimulus visage schématique. Fantz a montré que des bébés jusqu'à deux mois préfèrent la régularité à l'irrégularité.

Nos résultats statistiques ne mettent pas en évidence de différences de longueur de fixation pour l'un ou l'autre cible, mais les deux cibles semblent posséder des caractéristiques attractives pour les bébés. En effet, ceux-ci les regardent longuement, avec une fixation légèrement plus longue pour le stimulus visage schématique. Le problème qui se pose dès lors, est de préciser les éléments responsables de la valeur attractive de ces stimuli : la complexité, la forme ovale du contour, etc.

POSITION GAUCHE OU DROITE DES STIMULI

Certaines recherches (Wickelgren, 1967-27; Miranda, 1971-16) ont montré que les nouveaux-nés sont asymétriques vers la droite dans leurs réponses. Ces auteurs n'ont pas explicité cette constatation. Nos

résultats semblent plutôt montrer une asymétrie vers la gauche. Dans des recherches ultérieures, nous comptons examiner ce problème.

CONCLUSION

Dans cette étude, nous constatons que la plupart des résultats obtenus vont dans le même sens que ceux rapportés dans des recherches utilisant le même type de technique et des patterns investigant les mêmes paramètres, excepté en ce qui concerne l'asymétrie des bébés vers la gauche, où un facteur de manipulation est peut-être intervenu. Il semble donc que les nouveaux-nés âgés de 4 ou 5 jours différencient déjà certains types de patterns. Mais il faut noter ici que l'allongement des durées de fixation à l'égard de certaines cibles ne paraît pas traduire des choix volontaires mais une soumission aux propriétés physiques des stimuli auxquelles les nourrissons semblent incapables de se soustraire (Vurpillot, 1972-25) et qui dépend principalement des propriétés du système nerveux. Au fur et à mesure que l'enfant grandit, les influences du milieu et de l'apprentissage vont s'accroître et orienteront le choix des enfants vers des stimuli plus élaborés, dont la perception nécessite l'intervention de niveaux plus élevés d'organisation nerveuse.

RÉFÉRENCES

- 1 ANDRÉ-THOMAS & SAINT-ANNE DARGASSIES S., *Études neurologiques sur le nouveau-né et le jeune nourrisson*. Paris, Masson, 1952.
- 2 FANTZ R.L., A method for studying early visual development. *Percept. mot. Skills*, 1967 (24), 479-486.
- 3 FANTZ R.L. & ORDY J.M., A visual acuity test for infants under six months of age. *Psychol. Rec.*, 1959 (9), 159-164.
- 4 FANTZ R.L., The origin of form perception. *Sci. Amer.*, 1961 (204), 66-72.
- 5 FANTZ R.L., ORDY J.M. & UDELF M.S., Maturation of pattern vision in infants during the first six months. *J. comp. physiol. Psychol.*, 1962 (55), 907-917.
- 6 FANTZ R.L., Pattern vision in newborn infants. *Science*, 1963 (140), 296-297.
- 7 FANTZ R.L., Visual experience in infants: decreased attention to familiar patterns relative to novel ones. *Science*, 1964 (146), 668-670.
- 8 FRIEDMAN S., NAGY A.H. & CARPENTER G.C., Newborn attention: differential response decrement to visual stimuli. *J. exp. Psychol.*, 1970 (10), 44-51.
- 9 GREENBERG D.J. & WEIZMANN F., The measurement of visual attention in infants: a comparison of two methodologists. *J. exp. Child Psychol.*, 1971 (11), 234-243.
- 10 HAAF R.A. & BELL R.Q., A facial dimension in visual discrimination by human infants. *Child Developm.*, 1967 (38), 893-899.
- 11 HAYNES H., WHITE B.L. & HELD R., Visual accommodation in human infants. *Science*, 1965 (148), 528-530.
- 12 HERSHENSON M., Visual discrimination in the human newborn. *J. comp. physiol. Psychol.*, 1964 (58), 270-276.
- 13 HUBEL D.H. & WIESEL T.N., Receptive fields of single neurones in the cat's striate cortex. *J. Physiol.*, 1959 (148), 574-591.

- 14 KAGAN J., HENKER B.A., HEN-TOV A., LEVINE J. & LEWIS M., Infants differential reactions to familiar and distorted faces. *Child Develpm.*, 1966 (37), 519-532.
- 15 KOOPMAN P.R. & AMES E.W., Infants preference for facial arrangements: a failure to replicate. *Child Develpm.*, 1968 (39), 481-487.
- 16 MIRANDA S.B., Visual abilities and pattern preference of premature infants and full-term neonates. *J. exp. Child Psychol.*, 1970 (10), 189-205.
- 17 MUSSINGER H. & KESSEN W., Uncertainty, structure and preference. *Psychol. Monogr.*, 1964 (78), 1-24.
- 18 MUSSINGER H. & WEIR H., Infants and young children's preference for complexity. *J. exp. Child Psychol.*, 1967 (5), 69-78.
- 19 NAGY A., Newborn attention: differential response decrement to visual stimuli. *J. exp. Child Psychol.*, 1970 (10), 67-78.
- 20 PRECHTL H.F.R. & BEINTEMA D.J., *The neurological examination of the fullterm newborn infant*. (Clinics in developmental medicine, Nr. 12). London, Heinemann, 1964.
- 21 SAAYMAN G., AMES E.W. & MOFFETT A., Response to novelty as an indicator of visual discrimination in the human infant. *J. exp. Child Psychol.*, 1964 (1), 185-198.
- 22 SALATAPEK P., Visual scanning of geometric figures by the human newborn. *J. comp. physiol. Psychol.*, 1968 (66), 247-258.
- 23 SALATAPEK P. & KESSEN W., Visual scanning of triangles by the human newborn. *J. exp. Child Psychol.*, 1966 (3), 155-167.
- 24 VURPILLOT E., Données expérimentales récentes sur le développement des perceptions visuelles chez le nourrisson. *Année psychol.*, 1966, fasc. 1, 213-230.
- 25 VURPILLOT E., *Les perceptions du nourrisson*. Paris, P.U.F., 1972.
- 26 WEIZMANN F., COHEN L. & PRATT C., Novelty, familiarity and the development of infant attention. *Develpm. Psychol.*, 1971 (4), 149-154.
- 27 WICKELGREN L.W., Convergence in the human newborn. *J. exp. Child Psychol.*, 1966 (60), 70.

Laboratoire de Physiologie
Rue Evers 2
1000 Bruxelles

Reçu février 1975