

Les neuf aveugles tardifs du groupe avaient un peu mieux réussi que les aveugles précoces et que les voyants, atteignant un résultat de 4,2 pour le test de dessin et de 8,3 pour celui de reconnaissance. Là encore, leur bon score provenait sans doute de leur plus grande habitude des images et de leur toucher plus développé.

Figurer le mouvement

Les divers résultats prouvent que les aveugles peuvent utiliser les contours et la perspective pour décrire la disposition d'objets et de surfaces dans l'espace. Les dessins, toutefois, ne sont pas des représentations à la lettre des objets. Ce sont des interprétations. Ainsi, au cours de l'une de mes études, une femme aveugle a dessiné une roue en train de tourner. Je fus stupéfait d'observer que, pour exprimer le mouvement, elle traçait une courbe à l'intérieur du cercle : de telles représentations du mouvement sont une invention récente dans l'histoire de l'illustration. Par exemple, les dessins de Wilhelm Busch, caricaturiste allemand du XIX^e siècle, créateur de Max et Moritz, ne contiennent quasiment aucun tracé exprimant le mouvement avant 1877.

Lorsque j'ai demandé à d'autres sujets aveugles de dessiner une roue en rotation, un symbole a été utilisé à plusieurs reprises : les rayons de la roue étaient des lignes incurvées. Interrogés à propos de ces courbes, ils déclaraient que cette incurvation devait donner une idée du mouvement.

On a le sentiment que le mouvement est bien représenté de cette façon, mais des lignes courbes sont-elles un meilleur indicateur de mouvement que des lignes brisées ou ondulées ? Y a-t-il une convergence sur le sens de différents types de lignes ou celui-ci dépend-il de l'observateur ? Les aveugles et les voyants interprètent-ils de la même façon les lignes exprimant le mouvement ?

Pour le savoir, nous avons dessiné en relief cinq roues différentes, avec des rayons dont les tracés sont respectivement courbés, en lignes brisées, ondulés, en tirets, ou droits et dépassant du périmètre de la roue (voir la figure 6). Nous avons demandé à 18 volontaires aveugles d'attribuer un mouvement à chaque roue : oscillation, rotation rapide, rotation régulière, mouvement saccadé ou freinage.

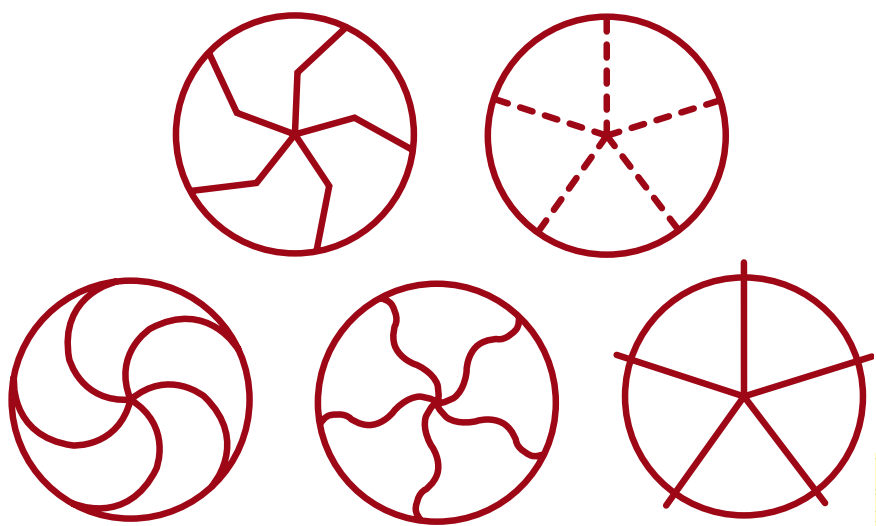
Quelle est la roue qui s'accorde avec chaque mouvement ? Comme les dispositifs en mouvement ne sont pas familiers aux aveugles, cette question était difficile. Tous les sujets aveugles, sauf un, attribuèrent pourtant un mouvement différent à chaque roue. En outre, le choix majoritaire des aveugles était le même que celui du groupe de contrôle formé de voyants. Enfin l'accord était à peine meilleur parmi les voyants que parmi les aveugles.

Les aveugles utilisent aussi d'autres types de symboles visuels. Kathy a dessiné un jour un berceau à l'intérieur d'un cœur : elle a expliqué qu'elle avait choisi ce symbole pour exprimer que l'enfant était entouré d'amour.

Nous avons commencé à étudier la manière dont les aveugles interprètent le symbolisme des formes qui, comme les cœurs, ne représentent pas immédiatement leur sens premier. Nous avons remis à des voyants une liste de 20 paires de mots et nous leur avons



5. ON TESTE LA PERCEPTION de l'espace en disposant une sphère, un cône et un cube sur une table. Le dessin de droite montre cette disposition vue de dessus. Parmi les autres dessins, lequel montre les solides vus du bord de la table qui est en bas ? Quel est celui des dessins qui les montre vus du bord opposé ? Vus du bord situé à gauche ? Situé à droite ? Aveugles et voyants donnent des réponses similaires : c'est la preuve que les aveugles savent déterminer de quelle manière des objets apparaissent de divers points d'observation.



6. LE MOUVEMENT peut être représenté à l'aide de tracés irréguliers. Des volontaires aveugles et voyants auxquels on avait proposé cinq représentations de roues en mouvement les ont interprétées de la même manière. La plupart ont estimé que les rayons courbés correspondent à une roue en rotation régulière ; selon eux, les rayons ondulés suggèrent que la roue oscille, et les rayons en lignes brisées signifient que la roue a un mouvement saccadé. De même, les rayons qui dépassent du périmètre signifient généralement que la roue ralentit, et les rayons en tirets indiquent une rotation rapide.

demandé de sélectionner, dans chaque paire, le mot qui correspond le mieux à un cercle et celui qui correspond le mieux à un carré (voir la figure 7).

Par exemple, nous avons demandé : qu'est-ce qui s'accorde avec «mou»? Un cercle ou un carré? Quelle forme

MOTS ASSOCIÉS À CERCLE-CARRÉ	ACCORD PARMIL LES RÉPONDANTS (EN POUR CENT)
MOU-DUR	100
MÈRE-PÈRE	94
HEUREUX- MALHEUREUX	94
BIEN-MAL	89
AMOUR-HAINE	89
VIVANT-MORT	87
LUMINEUX-SOMBRE	87
LÉGER-LOURD	85
CHAUD-FROID	81
ÉTÉ-HIVER	81
FAIBLE-FORT	79
RAPIDE-LENT	79
CHAT-CHIEN	74
PRINTEMPS- AUTOMNE	74
CALME-BRUYANT	62
MARCHE-IMMOBILITÉ	62
IMPAIR-PAIR	57
LOIN-PROCHE	53
VÉGÉTAL-ANIMAL	53
PROFOND- SUPERFICIEL	51

7. DES PAIRES DE MOTS ont été utilisées pour tester le symbolisme qu'expriment les formes abstraites, et vérifier si aveugles et voyants font les mêmes analogies. Dans chaque paire de mots, les participants devaient en associer un au cercle et l'autre au carré. Par exemple, quelle forme décrit le mieux le mot «mou»? Il y eut unanimité pour dire que c'était le cercle. Les pourcentages de la colonne de droite montrent le degré d'accord obtenu avec des participants qui étaient tous voyants. Des sujets aveugles ont fait les mêmes choix.

correspond à «dur»? Pour tous nos sujets, le cercle correspondait à «mou» et le carré à «dur». Pour 94 pour cent d'entre eux, «heureux» était attribué au cercle, et «malheureux» au carré. Pour d'autres paires, l'accord était moins parfait : 79 pour cent ont fait correspondre «rapide» et «lent» au cercle et au carré respectivement, et seulement 51 pour cent ont associé «profond» au cercle et «superficiel» au carré.

Les choix de quatre volontaires complètement aveugles ont été très proches de ceux effectués par les voyants. Un homme, aveugle de naissance, ne s'écarta qu'une seule fois du résultat d'ensemble : comme près de la moitié des voyants, il avait attribué «loin» au carré et «près» au cercle. Les aveugles interprètent donc les formes abstraites de la même manière que les voyants.

Vue, toucher et traitement cérébral

Au total, nos expériences montrent que le toucher peut transmettre une grande partie des informations sur les surfaces et les volumes que nous percevons visuellement. Ce n'est pas très surprenant : quand nous voyons quelque chose, nous savons plus ou moins ce que nous ressentirions au toucher, et réciproquement. Toutefois le toucher et la vue sont deux sens très différents : le premier perçoit des variations de pression, et le second des variations de lumière. Comment ces informations de nature différente conduisent-elles, pour un objet aussi simple qu'une ligne, à la même interprétation par le cerveau? Pour répondre à cette question, nous devons examiner quelles informations nos sens retirent d'un contour.

L'hypothèse la plus évidente est que, sur un dessin, chaque ligne représente la limite physique d'une surface ou d'une forme. Ce n'est pourtant

pas aussi simple, car toutes les lignes, aussi fines soient-elles, ont deux bords. Il en résulte que nous percevons différemment des lignes épaisses et des lignes minces. Quand le tracé d'un profil est assez épais, on voit deux profils qui regardent dans la même direction, un sur chaque bord (voir la figure 8) ; en revanche, lorsque la ligne est mince, nous ne voyons qu'un seul visage. Le toucher procure un effet semblable. J'ai réalisé une série de dessins de profils où les deux bords du tracé étaient en relief. Lorsqu'ils n'étaient écartés que d'un millimètre, une volontaire aveugle ne percevait qu'un seul profil ; lorsque l'écart atteignait huit millimètres, elle percevait deux visages.

Selon une autre théorie, les lignes expriment n'importe quelle frontière perceptible, y compris celles qui ne sont pas réelles, telles les ombres. Cette théorie est contredite par les deux images de la figure 9. À gauche, des ombres, définies par un seul contour épais entre les zones claires et les zones sombres, traversent le visage. Sur l'autre, les mêmes zones d'ombre sont délimitées par des lignes plus fines. Bien que les formes dessinées sur les deux images soient identiques, nous identifions facilement un visage sur la première, pas sur la seconde.

Notre système visuel et notre système tactile ne lisent pas les deux contours d'un trait épais comme un seul trait. La région du cerveau responsable de l'interprétation des contours à partir des informations sensorielles est donc un système général de perception des surfaces. La discrimination qu'elle assure ne repose pas sur des critères purement visuels, tels la brillance ou la couleur, mais prend en compte les deux bords d'un trait épais et les traite comme des indicateurs de la position d'un seul bord d'une surface. Si, pour des personnes voyantes, ce sont des fron-



8. LA PERCEPTION DES CONTOURS dépend de leur épaisseur : selon l'épaisseur, on voit un ou deux profils. La variation est identique dans le cas du toucher. Des sujets aveugles considèrent deux

tracés en relief situés l'un près de l'autre comme un unique contour de surface, ou au contraire comme deux contours distincts s'ils sont éloignés l'un de l'autre.