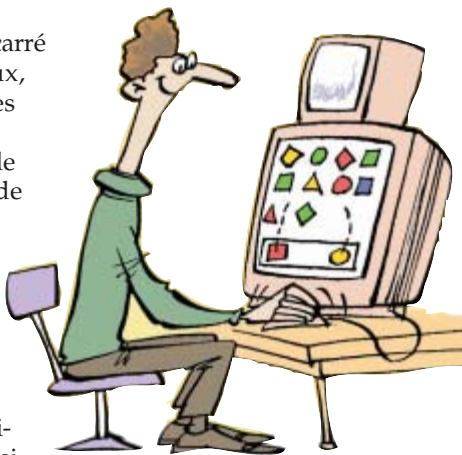


Quelles formes auriez-vous sélectionnées? Un carré rouge à gauche d'un cercle jaune? C'est faux, mais rassurez-vous, plus de 90 pour cent des personnes testées se trompent!

C'est une erreur de logique nommée par le psychologue Jonathan Evans, de l'Université de Plymouth, biais d'appariement perceptif. Pourtant, il s'agit d'un problème élémentaire de déduction. En fait, l'adulte se laisse piéger par la perception des éléments cités dans la règle, ici le carré rouge et le cercle jaune, en oubliant, d'une part, que la première proposition, l'antécédent, est une négation et, d'autre part, que l'on veut rendre la règle fausse. S'il raisonnait selon la table de vérité logique, il choisirait une situation où l'antécédent de la règle est vrai (pas un carré rouge) et le conséquent faux (pas un cercle jaune) : il proposerait, par exemple, un carré vert à gauche d'un losange bleu. Dans ce cas, la réponse logique consiste à aller contre la perception des éléments cités dans la règle, c'est-à-dire contre l'appariement perceptif.

Face à un tel taux d'échec dans une tâche qui ne semble *a priori* pas compliquée, on s'interroge sur les mécanismes aboutissant à ce type d'erreurs de raisonnement. Pour aborder cette question, nous avons postulé que la difficulté pour l'adulte tient ici à ce que deux stratégies de raisonnement entrent en compétition, se télescopant dans «l'espace mental de travail». Nous pensions – et nous verrons comment nous l'avons montré – que l'une des stratégies est «perceptive» et l'autre «logique»; les erreurs surviennent quand on ne parvient pas à inhiber la stratégie perceptive – sans qu'il s'agisse pour autant d'un problème de logique.

Pour le montrer, nous avons d'abord testé par des études de psychologie expérimentale l'efficacité de différentes conditions d'apprentissage (voir l'encadré pages 50 et 51) :



2. LORS DES TESTS HYPOTHÉTIQUE-DÉDUCTIFS, on demande aux volontaires de déplacer des formes colorées présentées sur un écran d'ordinateur pour répondre à des règles déductives du type : «S'il y a un carré rouge à gauche, alors il y a un cercle jaune à droite (*en haut*) ou «S'il y a un losange bleu à gauche, alors il n'y a pas de carré vert à droite (*en bas*)». La totalité des personnes testées réussit ces deux problèmes.



Tous les dessins sont de Jean-Michel Thiriet

3. POUR RÉSOUDRE ce test déductif, on doit rendre fausse la règle : «S'il n'y a pas de carré rouge à gauche, alors il y a un cercle jaune à droite.» Ici, le personnage s'est trompé, mais il est dans la norme, puisque 90 pour cent des personnes testées proposent comme réponse : un carré rouge à gauche d'un cercle jaune. C'est une

erreur d'appariement perceptif. Pour rendre la règle fausse, il faut rendre l'antécédent vrai, c'est-à-dire ne pas mettre de carré rouge à gauche (on met, par exemple, un carré vert) et rendre la conclusion fausse, c'est-à-dire ne pas mettre un cercle jaune à droite (on place, par exemple, un losange bleu à droite).

l'inhibition de la stratégie perceptive, l'explication logique et la simple répétition de la tâche.

Lors de l'inhibition de la stratégie perceptive, on tente d'inhiber les appariements perceptifs impulsifs en prévenant le participant des pièges de raisonnement qui lui sont tendus. On le met en garde afin qu'il ne se laisse pas abuser par les formes ni par les couleurs, mais qu'il porte toute son attention sur la consigne logique. On constate que seul cet apprentissage est efficace : le taux de réussite, initialement inférieur à 10 pour cent, devient supérieur à 90 pour cent. Les deux autres stratégies (la seule explication logique et la simple répétition de la tâche) n'améliorent pas les scores initiaux. Ceci indique que c'est bien le

mécanisme de blocage qui faisait défaut aux personnes interrogées et non pas la logique.

Nous avons alors repris la même procédure en utilisant la tomographie par émission de positons pour observer ce qui se passe dans le cerveau des personnes avant et après l'apprentissage de l'inhibition de la stratégie perceptive. Les résultats révèlent une reconfiguration des réseaux cérébraux, de la partie postérieure du cerveau à sa partie antérieure, préfrontale (voir la figure 4). Il ne suffit donc pas d'avoir atteint, à l'adolescence, le «stade des opérations logiques formelles» défini par Piaget pour être «préfrontal» et logique.

Si la logique est bien la forme optimale de l'adaptation biologique, on constate que dans le cerveau en action, à tout

Les conditions d'apprentissage : une pédagogie expérimentale

Reprenons la tâche mentionnée au début de l'article. La règle déductive est : «S'il n'y a pas de carré rouge à gauche, alors il y a un cercle jaune à droite», et l'on doit sélectionner sur un écran d'ordinateur deux formes géométriques qui rendent la règle fausse. Pour améliorer le mauvais score des participants à ce test (90 pour cent de réponses fausses), on dispose de trois types de stratégies d'apprentissage : l'inhibition de la stratégie perceptive, l'explication logique et la répétition de la tâche.

Éliminons d'emblée la troisième qui ne donne aucun résultat : la répétition d'une «tâche piège», pour laquelle on ne comprend pas l'origine de l'erreur, ne corrige pas l'erreur.

Dans la condition d'apprentissage de l'inhibition de la stratégie perceptive, on tente d'inhiber les biais de raisonnement, c'est-à-dire les appariements perceptifs sources d'erreur. Pour ce faire, on émet des «alertes» qui préviennent le participant des pièges de raisonnement. On lui explique d'où vient l'erreur, on le met en garde pour qu'il ne tombe pas dans le piège, c'est-à-dire qu'il ne se laisse pas abuser par les formes et par les couleurs en oubliant la consigne logique. Dans la troisième stratégie (l'explication logique), on se contente d'expliquer la logique de la tâche sans expliciter les causes des erreurs. Dans ces procédures, on veille à ce que l'apprentissage ne soit pas simplement une instruction spécifique des bonnes et des mauvaises réponses (un apprentissage de type «perroquet»), mais qu'il porte sur un mécanisme cognitif plus général.

Comment procède-t-on ? Nous présentons quatre cartes (A, D, 3 et 7) chacune ayant, d'un côté une lettre, de l'autre un chiffre. Les quatre cartes sont disposées face aux personnes testées qui doivent indiquer quelle(s) carte(s) il est indispensable de retourner pour vérifier la règle : «S'il y a un A d'un côté d'une carte, alors il y a un 3 de l'autre.» La réponse erronée correspondant à un biais d'appariement perceptif serait A et 3. Ce problème est connu sous le nom de test de Wason.

Pour vérifier la règle, on doit effectivement retourner A pour savoir si oui ou non il y a un 3 au dos, mais il est inutile de vérifier ce qu'il y a au dos du 3 : ou bien c'est un A et la règle n'est pas mise en défaut ; ou bien c'est un D et la condition requise (il y a un A d'un côté) n'est pas remplie : dès lors, la carte 3 ne peut pas rendre la règle fausse. En revanche, la seconde carte à tirer est le 7 : si de l'autre côté du 7, on a un A, la règle est fausse ! Ainsi, la réponse correcte est A et 7, car seules ces deux cartes sont susceptibles de rendre la règle fausse, c'est-à-dire de présenter un cas où l'antécédent est vrai (A) et le conséquent faux (non-3).

Au début de l'apprentissage, tous les participants font l'erreur et proposent la paire A et 3 (voir la figure a). On procède alors aux deux procédures d'apprentissage choisies : l'explication logique (voir le scénario b) et l'apprentissage de l'inhibition de la stratégie perceptive (voir le scénario c). Dans l'explication logique, on explique de façon très «froide» la façon de réfléchir pour réussir ce test (b₁).



Lors des tests d'apprentissage, on demande de choisir parmi quatre cartes celles qu'il faut retourner pour vérifier l'application de la règle : «S'il y a un A d'un côté d'une carte, alors il y a un 3 de l'autre.» Avant l'apprentissage, la quasi-totalité des sujets se trompent.