

Perception

La psychologie cognitive est confrontée au problème de la définition de la question qu'elle doit résoudre : c'est le niveau **computationnel**. On essaye ensuite de trouver les **algorithmes** et mécanismes mis en jeu pour résoudre ce problème. Il faut enfin étudier l'**implémentation** ces solutions dans une machine ou un cerveau : ce sont les **trois niveaux de Marr**.

PLUS PROCHE DE LA PENSÉE QUE DE LA SENSATION

Dans le cas de la vision, le problème est de savoir comment on passe d'une stimulation sur la rétine aux objets interprétés spatialement par le cerveau. L'image inversée sur le fond de l'oeil n'explique en rien comment l'homme parvient à vivre dans un monde d'objets.

Elements physiologiques :

L'oeil des mammifères évolués a un gros défaut : **tache de 4 degrés** à proximité de la **fovéa** (centre de l'oeil, de la rétine) où il n'y a **aucun récepteur visuel**, c'est l'entrée du nerf optique. Toutefois, même en fermant un oeil, on ne voit pas cette tache aveugle, mais le cerveau extrapole, et ne perçoit pas la lumière qui s'y trouve.

*Il y a deux types de récepteurs sur la rétine : les **cônes** (sensibles aux longueurs d'ondes => couleurs) et les **batonnets** (sensibles à l'intensité). Les cônes sont presque tous concentrés à la fovéa, tandis que c'est presque l'inverse pour les batonnets. Pourtant, le monde n'est pas gris à la périphérie (ex : crayons entrés progressivement dans le champ visuel).*

La déficience de la perception est mise en évidence par des **illusions d'optique** (*Moschovakis, Müller lyer*) : rond ou lignes de même taille qui semblent différents dans les concepts, visages/vase : le **percept est bistable**, il alterne, ou tout simplement la représentation 2D d'un cube (on n'a pas vraiment de contrôle sur quel percept est reconnu). Le percept est reconnu d'après la stimulation mais ne s'y limite pas. Il y a aussi un phénomène de **mémoire (rémanence) ou d'hystérésis** (le retour est différent, ici plus aisé, que l'aller : il passe « par un chemin différent »), on voit la solution quand on la connaît.

UNE PERCEPTION AMBIGÛE

Il n'existe pas de mécanisme visuel qui s'applique de manière semblable à tous les stimuli. La même différence entre deux images peut prendre une importance exubérante selon les conditions. Dans de nombreux cas, le **bruit parasite permet au système interprétatif de compléter naturellement l'information** (il prend en compte les conditions) : ce n'est pas le cas pour un blanc.

C'est le cas de l'orientation de l'image, comme par exemple le mécanisme des portraits non fonctionnel à l'envers. On reconnaît beaucoup mieux un homme modélisé par un ensemble de points lorsque ce dernier bouge : le mouvement suffit à la reconnaissance, indépendamment de la forme, et reconnaître le sexe de la personne ou un ami parmi des inconnus. Certaines images sont plus nettes quand on rajoute du bruit : cube tronqué par des bandes ou lettres masquées par des taches apparaissent quand les bandes sont tracées ou la tache colorée. Pour l'audio, c'est pareil : un bruit parasite qui coupe une phrase est naturellement complété instinctivement, contrairement au silence.

La perception est donc très complexe et ne se limite pas à l'enregistrement de stimuli, et s'approche de la complexité de la pensée. On même peut se demander s'il y a une vraie différence, puisque l'interprétation est si importante.

UNE MISSION DE RECONSTITUTION

On peut distinguer, chez l'homme (notamment dans l'audition et la vision, les deux sens les plus développés) le **stimulus distal** (*l'objet observé*) et le **stimulus proximal** (*l'image sur la rétine, tachée*) qui n'est **jamais perçue** : il est transformé par l'interprétation car ils sont **ambigus et sous déterminés** (ils correspondent à une infinité de stimuli différents, *par exemple un objet proche et petit égale un grand objet loin*). L'interprétation effectue un **problème inverse**, un retour vers la source. La perception est donc simplement une **hypothèse sur le monde** que les différentes stimulations confirment ou infirment. La perception est donc une activité : elle effectue des **inférences inconscientes** (remarqué par Helmholtz) de la rétine vers la source : elle traduit les stimuli par la représentation la plus **probable** qui les explique, compte tenu des connaissances. Le système visuel applique des **heuristique** (algorithmes globalement corrects basés sur les régularités du monde extérieur). *L'homme a tendance par exemple à inférer la source de lumière, l'éclairage, provenant du haut (et même du haut/droite, d'après les dernières recherches).*

UNE MISSION DE RASSEMBLEMENT

On peut noter que l'interprétation d'une image est **globale** (une seule source de lumière).

L'école de la psychologie de la forme (*gestalt*) a développé l'interprétation du **groupement**, qui caractérise la propriété du cerveau à rassembler les points en entités, ensembles ou objet. Cela s'explique par des **lois de groupement**, qui s'appliquent « toutes choses égales par ailleurs », on a du mal à les hiérarchiser :

- La **proximité** explique beaucoup : les objets manipulés dans le monde réel sont tous finis, qui forment en général une entité dense et compacte.
- La **similarité** (*dans les couleurs, texture par exemple*) qui permet de faire des associations : en moyenne, les différences à l'intérieur des objets sont plus faible qu'entre les objets. En particulier, on note la similarité de *couleur, taille, orientation*.

- La **fermeture** (*exemple simple* : [] [] [] que l'on peut inverser par la volonté) car les objets finis ont des contours fermés.
- La **continuité**.
- La **régularité** (lois de « bonnes formes », plus fréquentes, continues et prégnantes que d'autres)
- La **symétrie**, le **parallélisme**, ...

En musique par exemple, le rythme joue un rôle décisif. Il est aussi impossible de distinguer deux mélodies entrelacées si elles sont distinguées (aigu/grave ou timbre). On ne remarque pas le phénomène d'hystérésis volontaire pour ce cas : **dans le domaine auditif, la proximité en terme de hauteur l'emporte grandement sur le reste**. Dans le domaine tactile, on se base sur le rythme, la température...

PHÉNOMÈNES DE COMPLÉTION

Le phénomène de complétion est très important car le monde n'est pas constitué d'objets séparés et distincts : on voit directement des objets, pourtant ils sont cachés, recouverts par d'autres. On ne se concentre pas sur les parties d'objets mais sur les objets eux-mêmes. On distingue traditionnellement :

- La **complétion amodale** :

Un rectangle noir coupé par un gris est vu comme une entité (perceptive) et non comme deux rectangles séparés (physique) : il est complété amodalement (ses contours ne sont pas vus). C'est un phénomène omniprésent dès le très jeune âge : la substance manquante est inférée et existe psychologiquement.

Travail expérimental :

On a montré récemment que la complétion amodale est rapide et automatique, en utilisant un cas où elle se révèle gênante (*Enns et Rensink*). On encourage les sujets à ne pas le faire mais ils n'y parviennent pas, c'est automatique.

On utilise le **paradigme de la recherche visuelle** qui consiste à détecter la présence d'une cible particulière parmi les distracteurs. On peut en manipuler la difficulté en variant la distance psychologique cible/distracteurs, certains cas sautent aux yeux (**pop-out, recherche parallèle, comme X parmi les L**), d'autres nécessitent un crible qui rend proportionnel le temps de réponse au nombre de distracteurs (**recherche sérielle, T parmi des L**) rendu plus difficile par la conjonction de plusieurs conditions.

La cible qu'ils utilisent est un disque chevauchant un carré, avec une **distinction suivant qu'ils soient (pop-out) ou non séparés** (recherche sérielle : il y a la complétion amodale, on voit alors le carré noir complété et non le cercle blanc qui en occulte un bout, il faut lutter contre et être attentif mais on ne peut l'inhiber).

On a montré également que cette complétion amodale **ne s'effectue pas chez tous les animaux** (pigeons dressés par conditionnement, on peut supposer qu'ils s'intéressent à des objets qui sont juxtaposés et ne se recouvrent pas comme les grains)

Si on ne peut inhiber la compression amodale, **ce n'est pas pour autant un réflexe**. En étudiant la taille de la surface recouverte, on montre que les sujets ont d'autant **moins tendance à compléter amodalement que l'objet est grand**.

Dans le système visuel, on montre qu'**au début des processus d'interprétation il y a une grande fidélité au stimulus réel**, en dépit de la complétion amodale. Une expérience a permis, en interrompant le traitement de l'image très rapidement par des masques (motifs sans signification). Lorsque les stimuli ont été présentés pendant un temps long, la complétion amodale a lieu comme dans les expériences précédentes. Cependant, si le temps de traitement est court, la différence est moins marquée, notamment au niveau de la pente entre le temps de réponse et le nombre de distracteurs. Les sujets s'appuient sur une information non complétée.

– La **complétion modale** (plus rare et difficile)

Deux surfaces se chevauchant visuellement avec une même couleur (ambigu donc bistable) peuvent être distingués par d'autres stimuli, on dresse alors un contour mental : on invente le contour, on les perçoit alors qu'ils ne sont pas là, puis on complète les objets. On peut forcer une interprétation (interpolation d'une autre figure, etc...). Par défaut, le système visuel préfère les contours les plus courts.

CONCLUSION

Les expériences ont poussé le système visuel à ses limites pour apprendre plus d'informations sur son fonctionnement naturel : on remarque des lois appliquées régulièrement, et on peut analyser le mécanisme pour dresser la séquence d'opérations, masquée en contexte naturel.