

Questions et arguments en philosophie de l'esprit (CO1)

MASTER DE SCIENCES COGNITIVES 2004/2005

Dario Taraborelli
taraborelli@ens.fr

3 mars 2005

PERCEPTION DIRECTE vs. PERCEPTION INDIRECTE

Synopsis

1. L'intérêt théorique du débat.
 2. Théories classiques de la perception ("*Establishment View*").
 3. Théories de la perception directe ("*Ecologie de la perception*").
 4. La critique de Fodor and Pylyshyn (1981) aux théories de la perception directe.
-

I. L'INTÉRÊT THÉORIQUE DU DÉBAT

Cadre historique

Perception directe *vs.* perception indirecte : un des débats les plus animés au sein de la théorie de la perception et des sciences cognitives contemporaines.

Contraste émergent à partir des années '60 entre deux paradigmes, dont l'un bien établi à l'époque et l'autre issu de la réflexion liée à l'oeuvre relativement jeune de JAMES J. GIBSON (Gibson, 1966, 1979c).

En 1981, les deux camps prennent explicitement position avec la parution d'un côté de l'article de Fodor and Pylyshyn (1981) *How Direct is Visual Perception*, et de l'autre côté de l'ouvrage de Michaels and Claudia (1981) *Direct Perception*.

L'impact du débat

Une révolution théorique :

The theory of information pickup differs radically from the traditional theories of perception. First it involves *a new notion of perception*, not just a new theory of the process. Second, it involves a new assumption about *what there is to be perceived*. Third, it involves a *new concept of the information for perception*. Fourth, it requires the new assumption of *perceptual systems with overlapping functions*. Finally, fifth, optical information pickup entails *an activity of the system not heretofore imagined* by any visual scientist [...]. Such is the ecological approach to perception. It promises to simplify psychology by making old puzzles disappear — Gibson, cit. in Fodor et al. (1981), p.168.

Impact sur la *pertinence des variables étudiées* et sur le *rôle des hypothèses* dans l'explication des phénomènes perceptifs.

De manière plus générale, contraste entre deux manières radicalement différentes de penser à la cognition (tout en restant dans le cadre d'une démarche *fonctionnaliste*) et de caractériser des notions-clé telles que *représentation, inférence, traitement*.

2. THÉORIES CLASSIQUES DE LA PERCEPTION

Establishment view — Systèmes perceptifs comme processus hiérarchiques d'élaboration de l'information présente dans la stimulation sensorielle. (modèle soutenu par les résultats de la neurophysiologie et de la psychologie expérimentale)

Constituants classiques des systèmes perceptifs

1. **transducteurs** — transformation de l'énergie contenue dans la stimulation physique en signal électrique ;
2. **modules** — premier traitement de l'information sensorielle : automatique, encapsulé, cognitivement impénétrable ;
3. **processus centraux** — catégorisation, identification ;

Incarnation exemplaire de ces théories, le modèle de David Marr (Marr, 1982) :

- **Image**
Represents intensity
(Intensity value at each point in the image)
- **Primal sketch**
Makes explicit important information about the two-dimensional image, primarily the intensity changes there and their geometrical distribution and organisation.
(Zero crossings, Blobs, Terminations and discontinuities, Boundaries)

- **2 1/2 sketch**
Makes explicit the orientation and rough depth of the visible surfaces, and contours of discontinuities in these quantities in a viewer-centred co-ordinate frame of reference.
(Local surface orientation, Distance from viewer)
- **3D model representation**
Describes shapes and their organisation in an object centred co-ordinate frame, using a modular hierarchical representation which includes volumetric primitives (i.e. represents volume of space that a shape occupies) as well as surface properties.
(3D models arranged hierarchically, each one based on a spatial configuration of a few sticks or axes, to which volumetric or surface shape primitives are attached)

Stimuli et traitement

Idée centrale de la *pauvreté des stimuli sensoriels* (argument central en plusieurs branches des sciences cognitives).

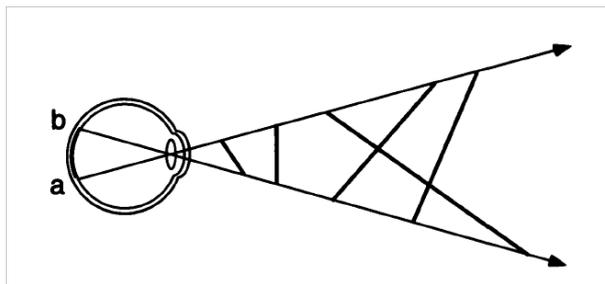
Information sensorielle *pauvre* (sous-détermine le percept) -> nécessité du *traitement* et de *l'inférence*.

Point crucial sur lequel beaucoup d'approches en sciences cognitives entrent en conflit :

- Théories "grasses", qui adoptent une approche principalement *internaliste* ;
- Théories "maigres", principalement *externalistes* ;

Problèmes classiques : *disambiguation des stimuli, optique inverse*.

We are so familiar with seeing that it takes a leap of imagination to realize that there are problems to be solved. But consider it. We are given tiny distorted upside-down images in the eyes, and we see separate solid objects in surrounding space. From the pattern of stimulation in the retinas, we perceive the world of objects, and this is nothing short of a miracle. — Gregory (1978), cit. in Michaels et al. (1981), p. 3.



Autres problèmes classiques liés à la structure des stimuli : *liage perceptif*

3. THÉORIES DE LA PERCEPTION DIRECTE

La révolution écologique

Gibson (1966; 1979c) introduit une idée radicalement différente de perception.

Le point de départ : les phénomènes perceptifs sont à étudier par rapport au système *animal-environnement*, non pas seulement à l'intérieur du système perceptif de l'animal.

Dans la niche environnementale dans laquelle l'animal se trouve, il existe une information *riche et fiable* à laquelle l'animal a directement accès, sans besoin de traitement ou d'inférence. L'information est contenue dans la manière dont la structure de l'environnement (*layout*) modifie la lumière. Le système perceptif de l'animal est capable de *saisir* cette information directement à partir de la stimulation à laquelle il est exposé lors de son exploration motrice active de l'environnement.

La critique de la notion traditionnelle de stimulus

Théories classiques de la perception : les variables pertinentes auxquelles les systèmes sensoriels sont sensibles sont des variables physiques de bas niveau, telles que l'*intensité* ou la *longueur d'onde* des stimuli rétinien

Gibson : non-pertinence de ces variables pour la compréhension des phénomènes perceptifs. D'un point de vue fonctionnel, les systèmes perceptifs ne sont pas sensibles à ces dimensions physiques, mais à l'information contenue dans la lumière.

Information : structure qui spécifie un environnement à l'animal, véhiculée par des patterns d'ordre supérieur de la stimulation.

Invariants : variables pertinentes dans l'étude de la perception. Propriétés invariantes dans la stimulation au cours de sa transformation, qui peuvent être décrites de manière exhaustive par les *lois de l'optique écologique*.

Saisie d'invariants (*pick up*) -> perception directe du layout. Les invariants *spécifient* la structure de l'environnement et permettent à l'animal de percevoir directement cette structure. En particulier, à l'intérieur de la classe de propriétés qu'on perçoit directement par la saisie d'invariants, les *affordances* jouent un rôle central.

Affordances : classe de propriétés directement perçues, qui offrent à l'animal de l'information sur l'*usabilité* de l'environnement, par rapport à ses exigences motrices et cognitives.

Critique des problèmes inverses et de la notion de pauvreté du stimulus — L'inférence, le traitement, l'intégration sont nécessaires seulement si nous assumons que les stimuli pertinents sont des variables physiques dépourvues de valeur informationnelle par rapport à la structure

de l'environnement.

- La plupart des problèmes inverses sont mal posés ; ils assument
- une notion de stimulus très centrée sur l'image rétinienne et sur ses propriétés ;
 - une notion 'atomiste' du temps (les stimuli ne peuvent pas identifier des *événements*) ;
 - des modalités sensorielles strictement séparées et indépendantes

Exemple : l'estimation de la distance relative de deux objets.

4. LA CRITIQUE FODORIENNE DE LA PERCEPTION DIRECTE

Fodor and Pylyshyn (1981) critiquent la théorie de la perception directe non pas sur des bases empiriques, mais par rapport au *manque de contraintes théoriques* sur les notions-clé utilisées par les approches écologiques.

Variables pertinentes et perception directe - il est insuffisant d'affirmer que les variables pertinentes sont celles qui sont perceptibles pour l'animal. Si la notion de propriétés écologiques doit servir à contraindre la notion de perception directe, alors elle ne peut pas être définie comme correspondant à *toute propriété perceptible par des animaux*. *If all properties that can be perceived are ipso facto ecological then the claim that perception is the pickup of ecological properties is vacuously true*

Propriétés projetables - Être en or vs. Être le métal favori de ma grand-mère

Pour pouvoir parler de propriétés projetables, nous avons besoin de *lois*. Propriétés de la lumière et propriétés détectables dans la lumière. Circularité dans la définition de Gibson : *The notion of an ecological law is introduced by reference to the notion of an ecological property, but as we have seen the notion of an ecological property appears to be characterizable only by reference to the notion of a property that is directly perceivable (by "animals like ourselves")*.

Par ailleurs, certaines propriétés que Gibson considère comme directement perceptibles (les affordances) ne sont pas projetables : mais alors comment peuvent-elles être directement perçues ? *Either you trivialize the notion of a projectible property by stipulating that all perceptible properties are projectible, or you assume that some perceptible properties are not projectible, in which case you need to say how the perception of these nonprojectible properties is possible. The Establishment story is that the detection of nonprojectible properties is inferential*

Inférence, représentation, erreur — la théorie écologique est incapable de rendre compte des erreurs perceptives et des illusions perceptives. Possible stratégie gibsonienne : *les erreurs se produisent dans des conditions où l'animal n'arrive pas à saisir toute l'information pertinente*.

Inférence, apprentissage, perception épistémique — la théorie écologique est incapable de rendre compte des aspects épistémiques liés à la perception (*to perceive as*) ; elle n'est pas en mesure d'expliquer comment un sujet peut acquérir une connaissance perceptive si elle exclut

l'intervention du traitement, de la mémoire, des représentations.

5. PERCEPTION DIRECTE VS. PERCEPTION INDIRECTE : OÙ EN SOMMES NOUS ?

RÉFÉRENCES

- J. A. Fodor and Z. W. Pylyshyn. How direct is visual perception? Some reflections on Gibson's "Ecological Approach". *Cognition*, 9 :139--196, 1981. 1, 5
- J. J. Gibson. *The Senses Considered as Perceptual Systems*. Boston, Houghton Mifflin, 1966. 1, 4
- J. J. Gibson. *The Ecological Approach to Visual Perception*. Houghton Mifflin, Boston, 1979c. 1, 4
- D. Marr. *Vision : A computational investigation into the human representation and processing of visual information*. W.H. Freeman, San Francisco, 1982. 2
- C. F. Michaels and C. Claudia. *Direct Perception*, chapter 1, Contrasting Views of Perception, pages 1--18. Englewood Cliffs, NJ : Prentice-Hall., 1981. 1