

# Le problème de Molyneux...



## Molyneux's problem...

**Frédéric Maillet** (Orthoptiste Neuropsychologue) 209, avenue de Castres, bâtiment G, 31500 Toulouse, France

### RÉSUMÉ

La perception visuelle souffre d'une conception passive alors que les théories contemporaines confortent l'idée d'une « action de voir », véritable construction d'une représentation mentale portant sur le monde visuel. Le problème de Molyneux aborde indirectement cette problématique en questionnant l'universalité des représentations entre modalités et suggère que la représentation visuelle n'est pas détachée de l'expérience sensible avec laquelle elle se construit.

© 2019 Publié par Elsevier Masson SAS.

### SUMMARY

*Visual perception suffers from a passive conception whereas contemporary theories reinforce the idea of an "action of seeing", a true construction of a mental representation related to the visual world. Molyneux's problem indirectly addresses this issue, questioning the universality of representations between modalities and suggests that visual representation is not detached from the sensitive experience with which it is constructed.*

© 2019 Published by Elsevier Masson SAS.

### INTRODUCTION

Quand on aborde l'évaluation fonctionnelle de la modalité visuelle dans un contexte de troubles des apprentissages, on ne peut faire l'économie d'interroger les interactions entre les aspects sensorimoteurs de la vision et l'intégration de l'information visuelle par le système cognitif. Cette interaction repose sur la **perception visuelle**. Classiquement définie comme « **la construction d'une représentation** » portant sur le monde visuel qui nous entoure, la perception renvoie donc à un processus actif d'élaboration qui prend comme information d'entrée les éléments sensoriels pour construire une (re)présentation interne, support de la cognition.

La perception visuelle est toutefois considérée dans les modèles classiques comme un pur processus de traitement de l'information, détaché des contraintes sensorimotrices. Une analogie tenace entre l'œil et une chambre noire<sup>1</sup> entretient cette conception : le système visuel serait réduit à un système de projection, certes inversé, mais que la perception se

charge d'interpréter. L'orthoptiste n'aurait alors ici que peu à faire, sinon assurer une projection rétinienne correctement centrée sur l'objet d'attention, stable et de bonne qualité. Toutefois, des approches plus récentes invitent à interroger la pertinence de cette conception et nous ferons un petit détour historique pour illustrer la question et montrer que pour le moins elle souffre le débat.

Avec beaucoup d'acuité, **le problème de Molyneux** examine très tôt l'universalité des représentations élaborées selon les modalités sensorielles en questionnant la capacité d'un aveugle de naissance qui aurait soudainement retrouvé la vue, à distinguer, rien qu'en les regardant, deux objets qu'il identifiait autrefois par le toucher seulement du fait de leurs formes différentes, cubique pour l'un et sphérique pour l'autre.

### LE PROBLÈME

Savant et politicien irlandais du XVII<sup>e</sup> siècle, particulièrement intéressé par l'optique et la

### MOTS CLÉS

Orthoptie  
Perception visuelle  
Intermodalité

### KEYWORDS

Orthoptics  
Visual perception  
Multimodality

<sup>1</sup>Idée formalisée par Kepler en 1604, c'est Porta qui le premier avait comparé l'œil à une chambre noire en 1589

Adresse e-mail :  
maillet.orthoptiste@orange.fr

psychologie de la vision, William Molyneux est contemporain de John Locke, philosophe anglais. C'est en 1688 qu'il adresse à Locke son problème, dans une lettre envoyée le 7 juillet. Mais ce n'est qu'en 1693 que Locke reconnaît l'ingéniosité de la question et qu'il l'introduit dans la seconde édition de ses *Essais* (1694), lui assurant alors une notoriété mondiale [1]. À peine modifiée dans les *Essais*, de nombreux philosophes se sont alors attachés à réfléchir à cette mise en scène d'un homme adulte, aveugle de naissance, ayant appris par le toucher à distinguer un cube d'une sphère, de même taille et de même métal : si l'on venait à placer ce cube et cette sphère sur une table et que cet aveugle recouvre alors la vue, pourrait-il, sans les toucher, distinguer et nommer chacun des objets ?

Cet énoncé simple a parfois suscité des lectures différentes : certains pensaient que l'homme devait répondre directement, d'autres qu'il pouvait prendre le temps d'utiliser sa mémoire ou de raisonner, qu'il pouvait aussi se déplacer autour des objets pour les observer sous différents angles. Certains considéraient que la question impliquait l'information préalable qu'un cube et une sphère étaient sur la table, alors que d'autres pensaient qu'il ne fallait pas donner cette information.

Une réponse positive démontrerait l'existence d'une conception amodale et a priori de l'espace. Quelqu'un pouvant identifier des caractéristiques spatiales par une modalité sensorielle serait alors préparé à faire de même si ces caractéristiques étaient perçues par une autre modalité : ainsi Gibson suggérerait que les modalités sensorielles devaient conduire à une *même* expérience phénoménologique [2]. Une réponse négative, par contre, serait en faveur d'une connaissance qui résulterait de l'expérience nécessaire d'associations entre les modalités sensorielles. Par analogie avec le problème de Molyneux, si nous pouvons identifier une banane autant par la vue que par le goût, cela semble résulter d'un apprentissage associatif et non d'un transfert intermodal [3].

## XVIII : LES PREMIÈRES APPROCHES

Si tous les philosophes s'accordaient sur une différence de nature des sensations tactiles et visuelles, leur relation était moins consensuelle. Certains, comme Berkeley, pensaient cette relation arbitraire, et fondée uniquement sur l'expérience. D'autres concevaient la relation comme nécessaire, mais perçue soit directement (comme Lee et Singe), soit apprise (comme Molyneux et Locke).

On distinguera deux grands types de positions orientant le débat sur le problème de Molyneux :

- **Les rationalistes** (parmi eux Syngé, Lee et Leibniz) tendent à considérer avec Platon et Descartes que les sens sont faillibles, et que la raison seule et les processus intellectuels sont source de connaissance ; *ils répondent donc par l'affirmative au problème posé.*
- **Les empiristes** (comme Molyneux, Locke et Berkeley) postulent la primauté de l'expérience sensible<sup>2</sup> sur la raison : seule l'expérience est source de connaissance et l'on ne connaît rien que l'on n'ait d'abord expérimenté. *Ils répondent donc par la négative à ce même problème.*

<sup>2</sup> Sensible : issue des sens

## XVIII : LES PREMIÈRES DONNÉES EXPÉRIMENTALES

Le problème de Molyneux était envisagé comme une simple expérience de pensée jusqu'à ce que William Cheselden, chirurgien anglais, opère un enfant de cataracte congénitale (1728) et publie ces résultats : l'enfant était incapable de distinguer un objet d'un autre et ne reconnaissait aucune forme !

Certains philosophes (Voltaire, Camper et aussi Condillac) ont considéré que ces résultats étaient significatifs et qu'ils confirmaient que « voir » cela s'apprenait ainsi que le prédisait la théorie de la vision de Berkeley.

D'autres, par contre, (comme La Mettrie et Diderot) ont contesté ces résultats en soulignant que l'enfant pouvait ne pas être capable de discriminer les objets parce que sa vision n'était pas fonctionnelle au moment où il recouvrait la vue, ou que les questions posées par Cheselden étaient insidieuses. Certains mettaient aussi en cause l'intelligence potentielle de l'enfant à comprendre les questions posées. Mais, tout en contestant les résultats publiés par Cheselden, ces auteurs proposaient déjà ce qui augurait d'une certaine rigueur expérimentale : préparer le patient pour l'opération et l'exposé du problème, laisser le temps aux yeux de recouvrer une vision fonctionnelle, veiller à ne pas poser de questions ambiguës... Quelques philosophes pouvaient être plus radicaux dans leur critique en soutenant qu'une cataracte n'impliquait pas une cécité totale, et que la cécité totale était incurable. Mais la plupart convenaient qu'une approche expérimentale restait envisageable, car la levée de la cécité restait dépendante de l'opération de la cataracte.

## XIXE : LES APPROCHES EXPÉRIMENTALES

Dès le début du XIXe siècle, de nouveaux rapports de patients opérés de cataracte furent publiés, complétant l'analyse initiale de Cheselden. Les ophtalmologues d'alors ont testé les capacités de leurs patients à percevoir les formes, tailles, distances, etc. Certains, comme Franz et Nunneley, ont même utilisé le globe et le cube prescrit dans le problème de Molyneux. Toutefois, les différences pré- et post-opératoires étaient souvent telles qu'il était impossible d'en comparer les résultats, souvent contradictoires.

Les spécialistes tentèrent aussi de prendre en considération les données concernant la vision des nouveau-nés, humains et animaux. Certains, comme Adam Smith et Johannes Müller, postulaient que la vue de jeunes animaux ou humains pouvait être comparée à celle d'une personne recouvrant la vue. Les compétences visuelles précoces (comme percevoir des objets à distance dès la naissance) contredisaient la théorie de la vision postulée par Berkeley et suggéraient alors une réponse affirmative au problème de Molyneux. De même, les travaux de Wheatstone sur la vision binoculaire et la découverte que la perception de la troisième dimension de l'espace par le regard est immédiate furent aussi un argument avancé contre la théorie de Berkeley et en faveur d'une réponse affirmative au problème de Molyneux : aussitôt que l'aveugle recouvrait la vue, il devait percevoir les objets dans les trois dimensions de l'espace [4].

Les données contradictoires issues des opérations de cataractes et les travaux sur les compétences visuelles précoces

ont ainsi alimenté le débat sur une perception de l'espace conçue comme innée ou acquise selon les positions, mais n'ont finalement pas apporté de réponse définitive au problème de Molyneux.

## XXE ET XXIE : LES RÉPONSES MODERNES

Au cours du XXe siècle, l'intérêt pour le problème de Molyneux fut surtout historique. Quelques auteurs l'ont décrit et inclus dans leurs manuels. Certaines approches alternatives au problème, comme certains éléments issus de l'expérimentation animale (privation sensorielle, notion de période critique...) ont été utilisés comme arguments en faveur de la position de Locke. Mais le système visuel de l'animal privé sensoriellement reste anormal, ce qui est contraire à la condition de Molyneux qui suppose la restauration d'un système visuel fonctionnel.

Une approche alternative a, un temps, consisté à considérer que les appareils de substitutions sensorielles pouvaient être une bonne approximation au problème de Molyneux [5,6]. Ces systèmes présentent une information normalement disponible par une modalité, comme la vision, sur une autre modalité, typiquement l'audition ou le toucher. L'utilisation de ces outils mettait en évidence une période nécessaire d'apprentissage du transfert intermodal induit par l'appareillage, et ceci a été considéré comme une confirmation de la position de Molyneux et de Locke. Mais certains auteurs ont toutefois souligné qu'une aide sensorielle n'était pas une nouvelle modalité et qu'apprendre à utiliser un tel appareil ne pouvait rester qu'une approximation très dépendante de l'implémentation réalisée. Anecdotiquement, on rapportera aussi une approche neurologique avec la proposition d'Evans de stimulation du cortex visuel de patients aveugles congénitaux, dont l'expérimentation n'a pas plus apporté de réponse définitive [7].

Plus récemment, l'entrée dans le XXIe siècle marque l'apparition d'une formalisation expérimentale plus rigoureuse qui exige le respect d'au moins deux conditions : tout d'abord le non-voyant congénital ne doit pas avoir expérimenté de relations intermodales avant ou après la chirurgie qui restaure la vision ; et ensuite la vision restaurée doit bien évidemment être fonctionnelle. Mais les opportunités sont alors rares. En occident, la très grande majorité des cas curables de cécité congénitale sont heureusement détectés de plus en plus tôt et, sur les 1000 dernières années, on estimait dans les années 70 à moins d'une vingtaine le nombre de sujets recouvrant la vue après une période prolongée de cécité congénitale [8], avec seulement une poignée de cas rajoutés ces quarante dernières années [9].

C'est dans le cadre d'une intervention humanitaire en Inde que Held et ses collaborateurs [10] ont pu proposer une expérimentation à cinq enfants de 8 à 17 ans, dans les 48 heures suivant une chirurgie de cataracte ou d'opacité cornéenne bilatérale. Ils leur ont présenté une vingtaine de formes similaires à de gros<sup>3</sup> Legos (figure ci-après : Fig. 1) selon le protocole suivant : on présentait à l'enfant d'abord une forme, visuellement ou au toucher, avant de présenter à nouveau cette forme accompagnée d'une autre, différente. La seconde

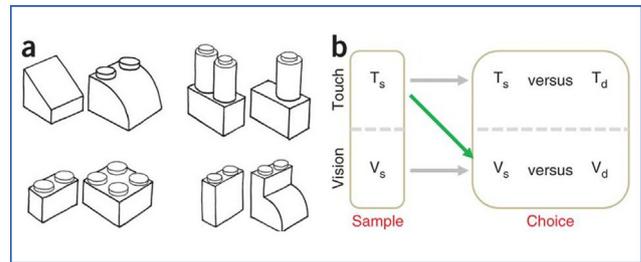


Figure 1. a : Exemples de paires stimulus-distracteur utilisées ; b : protocole de présentation selon les modalités (T : tactile, V : visuel, s : stimulus, d : distracteur) [10].

présentation pouvait être soit visuelle, soit tactile. L'enfant devait indiquer laquelle des deux formes avait été présentée initialement.

Le taux de reconnaissance dans la condition intramodale est très élevé : l'enfant reconnaît visuellement (condition visuelle-visuelle) la forme initiale dans 92 % des cas, ce qui, selon les auteurs, suggère une vision tout à fait fonctionnelle malgré la complexité estimée des formes utilisées. Le taux de reconnaissance dans la condition tactile-tactile est tout aussi élevé (98 %). Si, par contre, on présente initialement un lego au toucher avant de présenter visuellement les deux Legos pour l'identification (condition tactile-visuelle), le taux de réussite est à peine supérieur au niveau chance (58 %). Les auteurs concluent à une réponse négative au problème de Molyneux : il n'y a pas de transfert immédiat des connaissances tactiles au domaine visuel. Ils remarquent toutefois que les sujets sont capables d'obtenir, en quelques jours de vie normale, un taux de reconnaissance supérieur à 80 %, ce qui suggère l'existence préalable d'un substrat neurologique opérationnel réalisant cette intégration intermodale.

Cette expérience a toutefois été critiquée : les formes utilisées seraient trop grossières et permettraient une discrimination simple basée sur des caractéristiques visuelles de bas niveau [3,11]. En d'autres termes, l'expérience de Held et al. [10] ne garantirait pas une vision susceptible de former des représentations impliquant des invariants spatiaux. Ainsi, l'absence de transfert constaté d'une modalité à l'autre pourrait résulter de cette faiblesse de la construction visuelle, et non de l'inexistence d'une représentation amodale. Il a été proposé qu'elle soit répliquée en utilisant des formes planes pour limiter l'implication d'un facteur lié à la perspective spatiale [3,12]. Toutefois, Clarke souligne que ce serait sous-estimer l'importance des inférences dans le problème de Molyneux : en diminuant la demande visuelle, on favoriserait une reconnaissance par déduction [13].

## CONCLUSION

Ne nous y trompons donc pas, ces conceptions ne sont pas anodines. Elles expliquent pourquoi, encore aujourd'hui, l'idéalisme platonicien, la pensée rationnelle de Descartes et l'analogie de la chambre noire imprègnent encore beaucoup les conceptions et par suite la pertinence perçue des prises en charge orthoptique dans le cadre de troubles des apprentissages.

Pourtant, et bien que plus de 300 ans après sa formulation il n'ait toujours pas reçu de réponse négative réellement non

<sup>3</sup> 6 à 20 degrés d'angle visuel à 30 cm selon l'orientation (soit des dimensions de l'ordre de 3 à 10 cm)

ambiguë, le problème de Molyneux suggère que la représentation visuelle construite n'est pas détachée de l'expérience sensible et qu'elle se construit avec. Il illustre alors une réflexion très contemporaine sur les interactions entre les aspects sensorimoteurs, perceptifs et cognitifs : les très modernes théories de la cognition incarnée font ainsi l'hypothèse que « toutes les opérations cognitives, y compris celles de haut niveau sont fondamentalement enracinées dans les états actuels du corps et dans les systèmes sensori-moteurs du cerveau » [14]. Ces approches—cognition incarnée ou située, théorie sensorimotrice de la perception visuelle—portent la capacité d'éclairer, pour mieux l'orienter, une expérience clinique dont il est possible de constater souvent les bénéfices fonctionnels que des modèles classiques peinent à expliquer.

#### Déclaration de liens d'intérêts

L'auteur déclare ne pas avoir de liens d'intérêts.

## RÉFÉRENCES

- [1] Degenaar M, Lokhorst G-J. Molyneux's problem. In: Zalta, editor. *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*. Spring; 2014.
- [2] Gibson JJ. Observations on active touch. *Psychol Rev* 1962;69:477.
- [3] Schwenkler J. Do things look the way they feel? *Analysis* 2013;73:86–96. <http://dx.doi.org/10.1093/analys/ans137>.
- [4] Degenaar M. *Molyneux's problem: three centuries of discussion on the perception of forms*. Springer Science & Business Media; 1996.
- [5] Morgan MJ. *Molyneux's question: vision, touch and the philosophy of perception*. Cambridge University Press; 1977.
- [6] Barnouw J. Review of molyneux's question: vision, touch and the philosophy of perception. *Eighteenth-Century Stud* 1980;13:466–71. <http://dx.doi.org/10.2307/2738099>.
- [7] Evans G. *Molyneux's question in his collected papers*. Oxford: Clarendon; 1985;364–99.
- [8] Valvo A. *Sight restoration after long term blindness: the problems and behavior patterns of visual rehabilitation*. American Foundation for the Blind; 1971.
- [9] Sinha P, Held R. Sight restoration. *F1000. Med Rep* 2012;4:17.
- [10] Held R, Ostrovsky Y, deGelder B, Gandhi T, Ganesh S, Mathur U, et al. The newly sighted fail to match seen with felt. *Nat Neurosci* 2011;14:551–3. <http://dx.doi.org/10.1038/nn.2795>.
- [11] Schwenkler J. On the matching of seen and felt shape by newly sighted subjects. *Percept* 2012;3:186–9. <http://dx.doi.org/10.1068/i0525ic>.
- [12] Connolly K. How to test molyneux's question empirically. *Percept* 2013;4:508–10. <http://dx.doi.org/10.1068/i0623jc>.
- [13] Clarke S. Investigating what felt shapes look like. *Percept* 2016;7 [Internet, Disponible sur: <http://ipe.sagepub.com/lookup/doi/10.1177/2041669515627948>].
- [14] Brouillet T, Heurley L, Martin S, Brouillet D. Émotion et cognition incarnée : la dimension motrice des réponses verbales « Oui » et « Non ». *Can J Exp Psychol* 2010;64:134.