

7 décembre

13- Les formes « radicales » de la cognition incarnée : se servir du corps et de l'environnement pour penser

Cours :

- (1) Incarnation **minimale**,
 - (2) Incarnation **biologique**,
 - (3) Incarnation **sémantique**,
 - (4) Incarnation **fonctionnaliste**,
 - (5) Incarnation **radicale**,
- deux formes :
- a) l'énaction sensori-motrice
 - b) l'énaction autopoïétique



À la place d'un article :

Avoir regardé vidéo de Gallagher :

<http://www.hdc.ed.ac.uk/seminars/embodied-cognition>

“Embodiment is the surprisingly radical hypothesis that **the brain is not the sole cognitive resource** we have available to us to solve problems.”

- Wilson, A., & Golonka, S. (2013).

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3569617/>



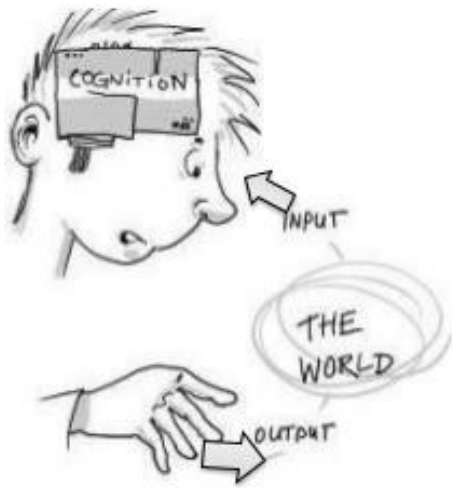
“It is a reason why it is so difficult to figure out how brains work. One needs to account for **much more than just neurons...**”

- Sergio Graziosi (2016)

<https://sergiograziosi.wordpress.com/2016/05/22/robert-epsteins-empty-essay/>

[The] the processes crucial for consciousness **cut across the brain–body–world divisions** rather than being located simply in the head.

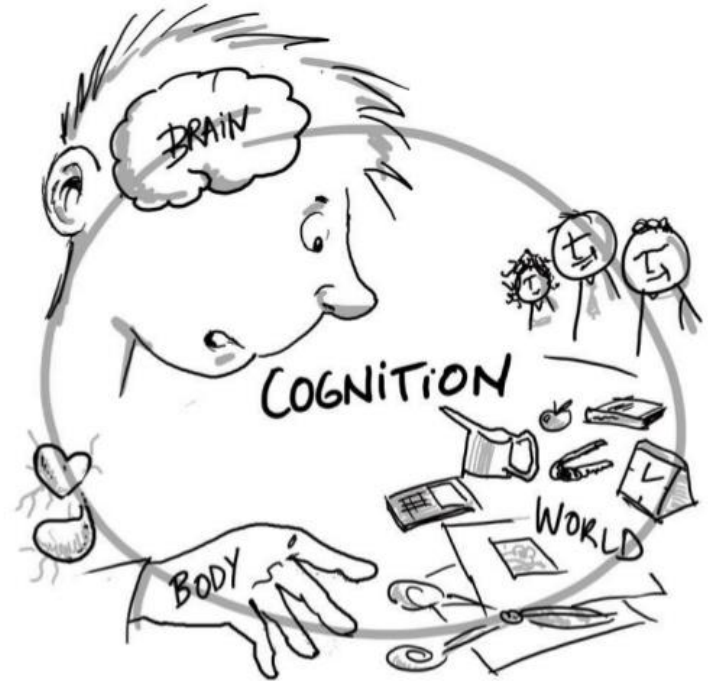
- F. Varela et E. Thompson, 2001.



"Thinking can best be understood in terms of representational structures in the mind and computational procedures that operate on those structures."

(Wikipedia quoting Paul Thagard)

Paradigme cognitiviste classique



Cognition incarnée et située

Jelle van Dijk

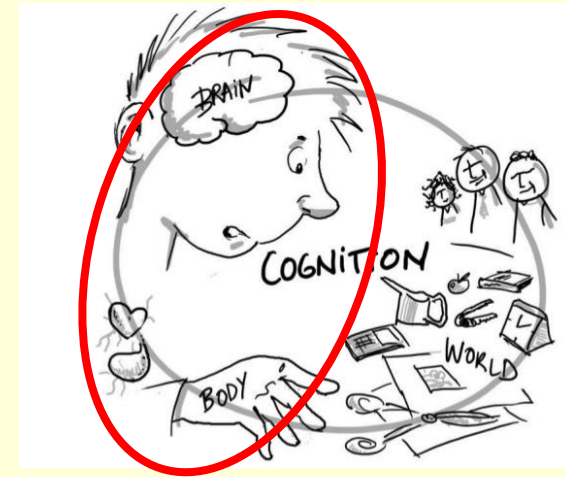
<http://www.jellevandijk.org/>

Dijk 2013 embodied cognition
lecture 1 drc small

<http://www.slideshare.net/jelle1975/dijk-2013-embodied-cognition-lecture-1-drc-small>

“**La cognition incarnée** représente l’un des programmes de recherche les plus importants dans les sciences cognitives contemporaines.

Bien qu’il y ait une diversité d’opinion concernant la nature de cette “incarnation”, l’idée centrale est que les processus cognitifs sont **influencés par la forme du corps, par les émotions, et par les systèmes sensori-moteurs.**”



[...] la question centrale n’est plus s’il y a ou non des processus cognitifs qui sont incarnés. Des questions comme celles-ci sont plutôt à l’avant-plan :

- Jusqu’à quel point les processus cognitifs en général sont-ils incarnés ?
- Existe-t-il des processus qui sont désincarnés ?
- Parmi ceux qui sont incarnés, comment le sont-ils ?
- Existe-t-il plus d’un type d’incarnation ?
- Est-ce que l’incarnation est une question de degrés ?” [traduction libre]

- Guy Dove

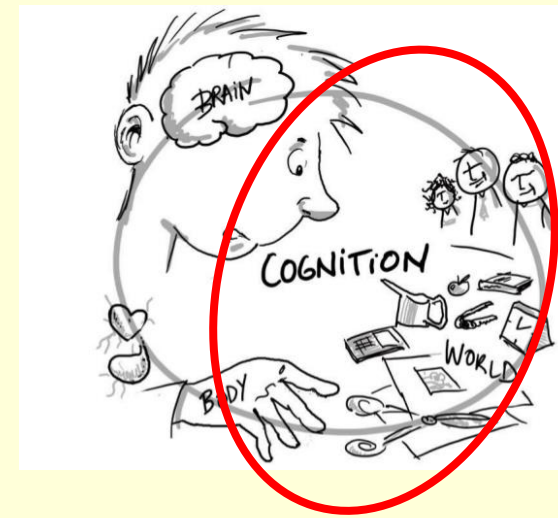
Beyond the body? The Future of Embodied Cognition

<http://journal.frontiersin.org/researchtopic/1851/beyond-the-body-the-future-of-embodied-cognition#overview>

→ Donc pas de consensus fort sur l’importance qu’a le corps dans les processus cognitifs.

La cognition est aussi située, c'est-à-dire qu'elle s'inscrit dans un environnement, ce qui implique que pendant qu'une tâche cognitive est accomplie :

- des informations perceptuelles continuent d'être intégrées et d'affecter les processus cognitifs en cours;
- des activités motrices sont exécutées et affectent des aspects de l'environnement qui sont pertinents pour la tâche.



On note que certaines activités cognitives qu'on peut qualifier de « **offline** » (imaginer, planifier, se souvenir, etc.) n'entrent pas directement dans ces processus situés typiquement « **online** ».

On peut toutefois penser, comme on l'a déjà dit, que le « **offline** » a émergé plus tardivement au cours de l'évolution, et qu'il s'est constitué à partir du « online »

(et la même succession serait à l'œuvre durant le développement de l'enfant).

Dans *After Phrenology*, Michael Anderson rappelle, en citant Paul Cisek, que:

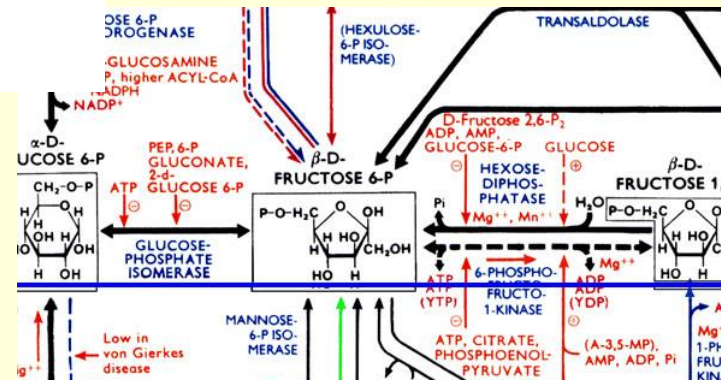
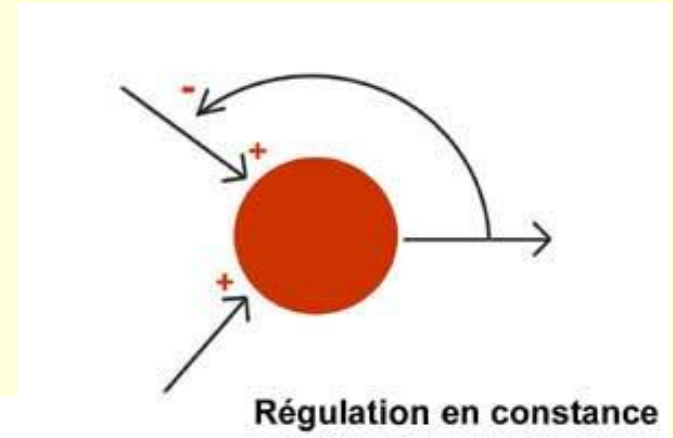
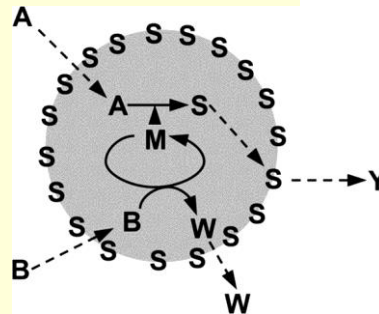
un animal est fondamentalement **situé dans son environnement** dans le sens où il peut se déplacer vers un endroit où les composantes de cet environnement ont une valeur telle qu'elle lui permettront **d'assurer ses régulations homéostasiques.**

« *the function of the brain is to exert control over the organism's state within its environment .* » (Cisek 1999)

C'est l'idée qu'on peut étendre les boucles de contrôle homéostasique interne (ce qu'on appelle la physiologie)...



« Physiologie »

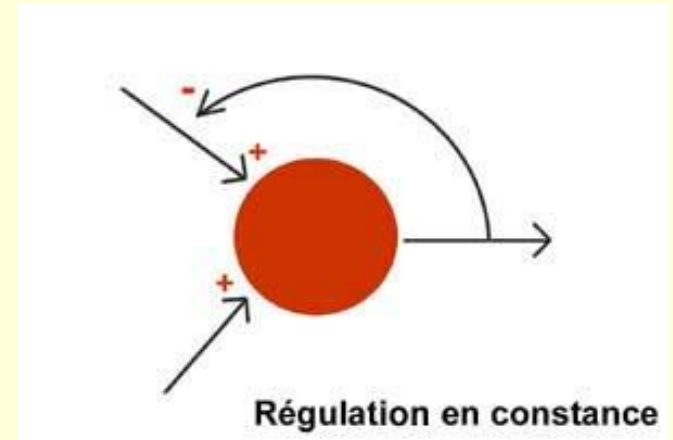


...à l'organisme entier qui se déplace dans son environnement (ce qu'on appelle le comportement).



sucrose

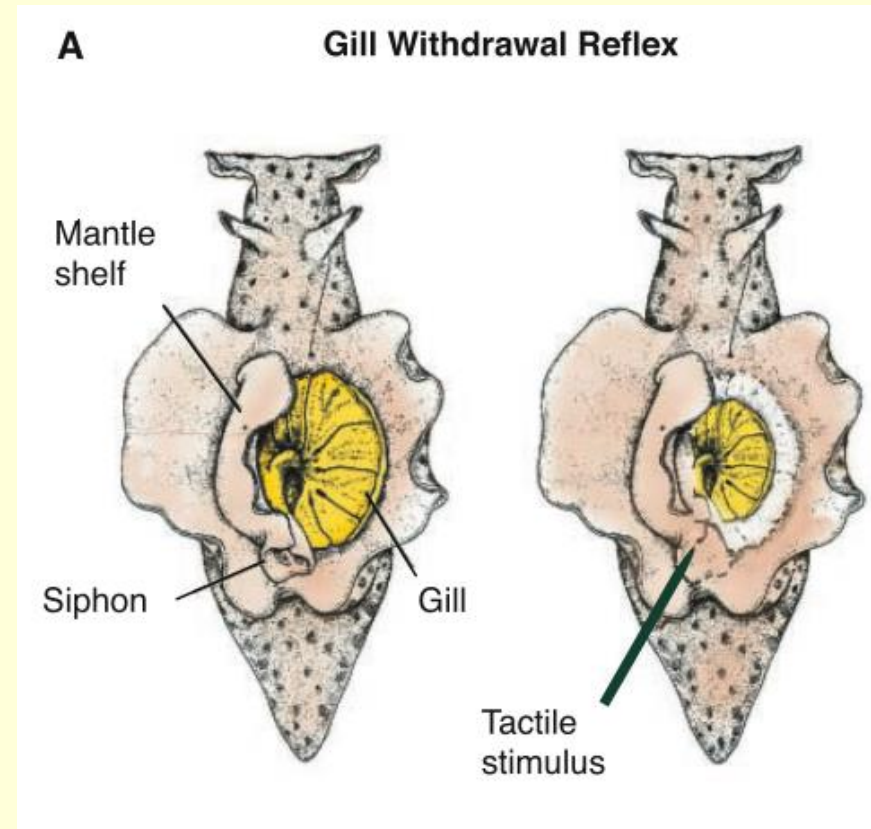
Comportements simples ou réflexes pour approcher des ressources...



« Comportement » :

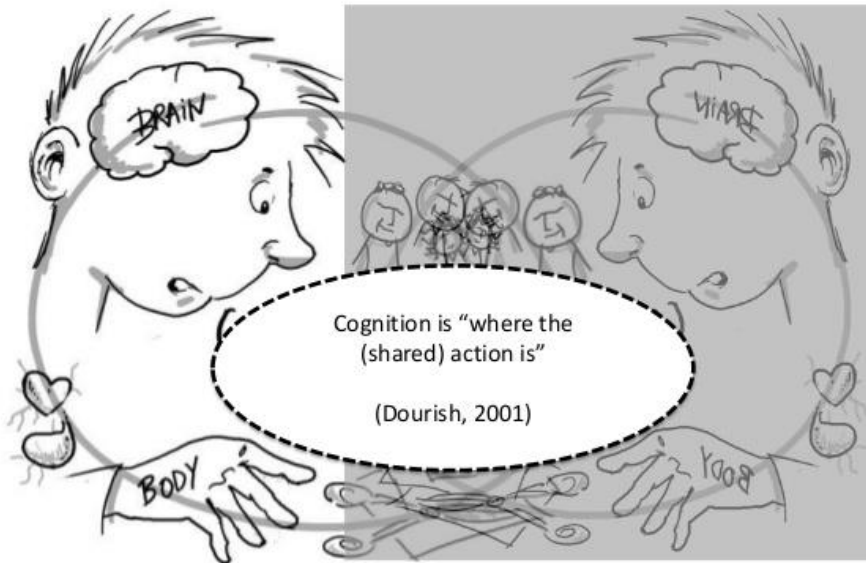
peut être pensé comme un « **feedback control process** » entre l'organisme et son environnement

...ou pour se soustraire à une menace, un danger pour l'intégrité de l'organisme.



Et dire que la cognition est située implique chez l'humain d'ajouter aussi « culturellement » **située** (avec des règles, des normes préexistantes).

Situated Practice: making sense 'in action'



5 grandes approches de la cognition incarnée

(inspiré du vidéo “HDC : Embodied Codgnition”, de Shaun Gallagher)

<http://www.hdc.ed.ac.uk/seminars/embodied-cognition>

- (1) Incarnation **minimale**, où l’on s’attarde surtout sur les représentations cérébrales qui découlent du corps (comme celles qui sont modales); défendue par Goldman ou Barsalou, par exemple;
- (2) Incarnation **biologique**, qui met l’emphase sur l’anatomie particulière d’un corps et les mouvements qu’il peut faire qui influencent la cognition;
- (3) Incarnation **sémantique**, qui inclut le travail de Lakoff et Johnson sur la métaphore et les processus cognitifs de haut niveau;
- (4) Incarnation **fonctionnaliste**, soit l’hypothèse de la conginition étendue;
- (5) Incarnation **radicale**, qui rejette le représentationnalisme et met l’accent sur les contingences sensori-motrices, les affects et l’intersubjectivité; on en présentera deux formes :
 - a) une forme sensori-motrice (contingences sensori-motrices);
 - b) l’énaction, une approche inspirée de l’autopoïèse, sense-making, etc.

5 grandes approches de la cognition incarnée

(inspiré du vidéo "HDC : Embodied Cognition", de Shaun Gallagher)

<http://www.hdc.ed.ac.uk/seminars/embodied-cognition>

(1) Incarnation minimale

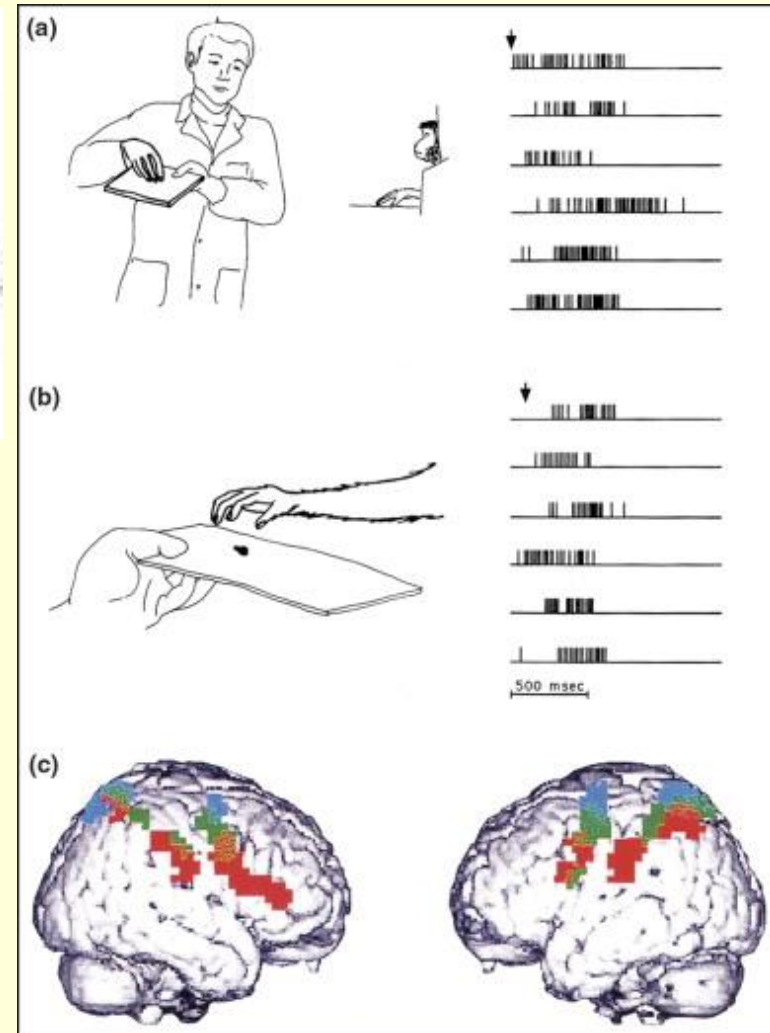
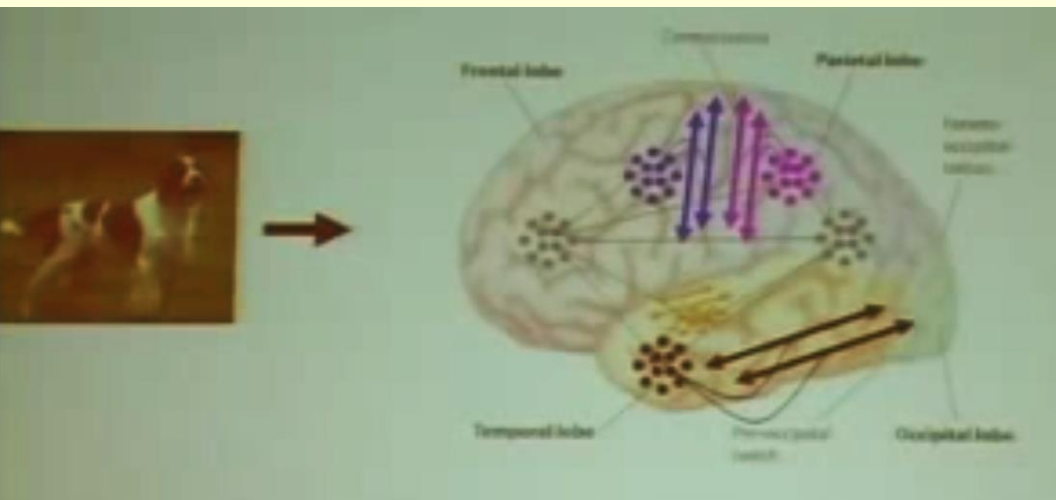
Body-

- B-formatted representations are brain states.

– E.g., in the context of social cognition they involve mirror neuron activation (G&V 156).



Perceptual symbol systems (1999)
Lawrence W. Barsalou



- Not *the brain in the body* (or as part of the body), but *the body in the brain* (i.e., body as represented).
- Goldman champions an internalist, classical computational model -- one that other versions of EC oppose.
- Not inconsistent with the bodiless brain-in-a-vat conception of cognition.
- It's only through a simulation of bodily factors in the brain that the body can have an effect on cognition.
 - Gallese & Sinigaglia
 - Berlucchi & Aglioti
 - Lawrence Barsalou



- • The minimal embodiment view – not really EC – it ignores the fact that as otherwise understood, EC challenges the very framework that this approach adopts.

- Goldman further rules out anatomy and body activity (actions and postures) as trivial rather than important or constitutive contributors to cognitive processes.

- What's left?
- “Sanitized” body representations or **B-formatted** representations.



Représentations
« aseptisées » du corps...

- Goldman also removes the environment from the equation -- “the body (understood literally), not [as it is related] to the situation or environment in which the body is embedded” (154).



This contrasts with a core claim in all other versions of EC, that the body *cannot be uncoupled from its environment*.

Critique :

Dans *After Phrenology* (p.189), Michael Anderson rappelle que Laurence Barsalou a fait avancer les choses en montrant comment on pouvait implémenter des processus cognitifs **abstrait**s en utilisant des ressources **perceptuelles** (et motrices).

Mais il a conservé la logique de base de la reconstruction perceptuelle et n'a pas, pour Anderson, rompu suffisamment avec la cadre théorique classique.

Barsalou pointe avec raison la position centrale d'une perception incarnée (**modale**) dans la cognition, mais il **néglige** l'importance tout aussi grande de **l'action, de l'incarnation active**.

Parce que **Barsalou imagine toujours les processus cognitifs comme nécessitant des symboles** (bien que pour lui des symboles avec une structure dictée par la nature du contenu des perception), il imagine que les mécanismes de base de la perception et de la cognition ressemblent encore aux mécanismes **du traitement symbolique classique**.

Critique :

Anderson croit pour sa part que les mécanismes de traitement les plus naturels pour le traitement de telles simulation sont **ceux qui soutiennent les boucles de contrôles qui permettent l'action "online"**

(bien qu'Anderson pense que cette position peut également accepter un rôle cognitif pour les traces emmagasinées d'expériences perceptuelles pour la cognition "offline").

Car pour Anderson, des mécanismes qui sont souvent négligés quand on pense seulement en termes de symboles sont ces boucles de contrôles perceptuelles qui peuvent être itératives et imbriquées les unes dans les autres (« **iterated and nested perceptual control loops** »).

Quand on se met à inclure de telles interactions avec le corps en mouvement dans dans les ressources cognitives, Anderson croit qu'il ne restera que de rares cas où l'on aura besoin de mécanismes de computation centraux tels qu'envisagés par les hypothèses basées sur les systèmes de symboles.

5 grandes approches de la cognition incarnée

(inspiré du vidéo “HDC : Embodied Codgnition”, de Shaun Gallagher)

<http://www.hdc.ed.ac.uk/seminars/embodied-cognition>

(1) Incarnation **minimale**, où l’on s’attarde surtout sur les représentations cérébrales qui découlent du corps (comme celles qui sont modales); défendue par Goldman ou Barsalou, par exemple;

(2) Incarnation **biologique**, qui met l’emphase sur l’anatomie particulière d’un corps et les mouvements qu’il peut faire qui influencent la cognition;

(3) Incarnation **sémantique**, qui inclut le travail de Lakoff et Johnson sur la métaphore et les processus cognitifs de haut niveau;

(4) Incarnation **fonctionnaliste**, soit l’hypothèse de la conginition étendue;

(5) Incarnation **radicale**, qui rejette le représentationnalisme et met l’accent sur les contingences sensori-motrices, les affects et l’intersubjectivité; on en présentera deux formes :

a) une forme sensori-motrice (contingences sensori-motrices);

b) l’énaction, une approche inspirée de l’autopoïèse, sense-making, etc.

(2) Incarnation **biologique**

Contrairement à l'incarnation minimale, **l'incarnation biologique tient compte de l'anatomie de l'organisme et des mouvements de son corps.**

Elle considère qu'ils influencent la cognition de façon significative que ce soit avant le traitement cérébral (pre-processing) ou après celui-ci (post-processing).

Autrement dit, des attributs (non cérébraux) de notre **corps** façonnent notre expérience cognitive.

Par exemple, le fait que nous ayons **deux yeux positionnés en avant du visage** nous permet d'avoir une vision binoculaire et d'apprécier la profondeur de champs pour en tenir compte dans nos déplacements.

De même, la perception de **l'effet de parallaxe** (l'illusion de mouvements relatifs d'objets plus ou moins éloignés) est produite par le mouvement du corps.

Autre exemple, la position de **nos oreilles de chaque côté de la tête** nous permet de détecter l'origine d'un son.

Le système nerveux apprend aussi à **moduler ses commandes motrices** en fonction du degré de flexibilité ou de fatigue des membres, etc.

Illustrating the Dynamic Systems View



- Research by Esther Thelen and colleagues examined the **stepping reflex**, the infant's performance of stepping movements when he or she is held under the arms with feet touching a surface.
- The reflex was thought to disappear at about 2 months of age because of cortical maturation, but demonstrations that the reflex could be prolonged or elicited long after it was scheduled to disappear were inconsistent with this interpretation.
- Hence, the movement pattern and its neural basis remains but is masked by the changing ratio of leg weight to strength.



Le système nerveux apprend aussi à **moduler ses commandes motrices** en fonction du degré de flexibilité ou de fatigue des membres, etc.

Illustrating the Dynamic Systems View

- Research by Esther Thelen and colleagues examined the **stepping reflex**, the infant's performance of stepping movements when he or she is held under the arms with feet touching a surface.
- The reflex was thought to disappear at about 2 months of age because of cortical maturation, but demonstrations that the reflex could be prolonged or elicited long after it was scheduled to disappear were inconsistent with this interpretation.
- Hence, the movement pattern and its neural basis remains but is masked by the changing ratio of leg weight to strength.



Par conséquent, nos processus perceptuels et moteurs **incluent** et **dépendent** de nos structures **corporelles**.
(Shapiro, 2004)

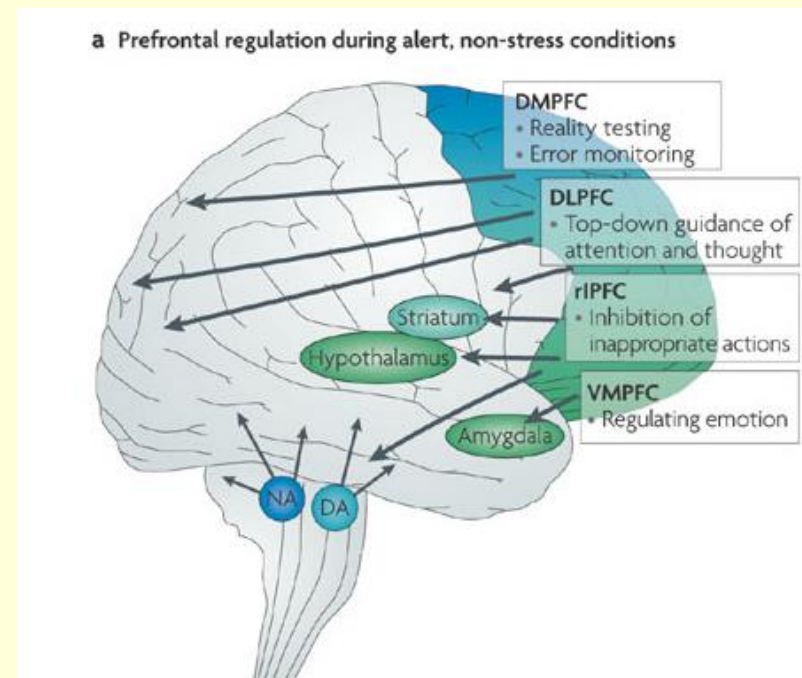
D'autres données reliées à la **physiologie** corporelle défient une conception désincarnée de la cognition.

Des changements survenant dans le **système endocrinien** (en interaction étroite avec le système nerveux comme on l'a vu la semaine dernière) peuvent par exemple **biais** nos processus de perception, d'attention ou de prise de décision.

Serait-il possible, par exemple, que des substances aussi simples que le **glucose** influencent la cognition ?

On sait que des taux sanguins de glucose bas nuisent au bon fonctionnement cérébral, en particulier aux aptitudes au **jugement rationnel, associées à l'activité du cortex préfrontal**.

Se pourrait-il, par exemple, que des juges qui ont faim en viennent par exemple à **laisser des gens en prison parce que leur faculté de juger est rendu sous-optimale** par leur manque de glucose...



Extraneous factors in judicial decisions

Shai Danziger, Jonathan Levav, and Liora Avnaim-Pesso

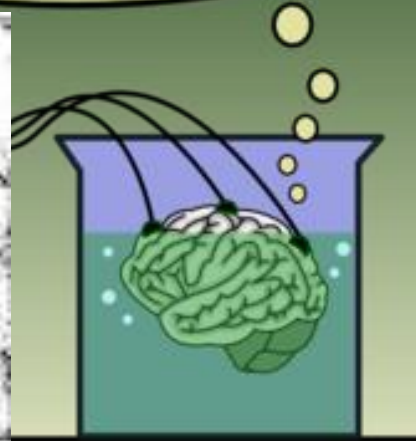
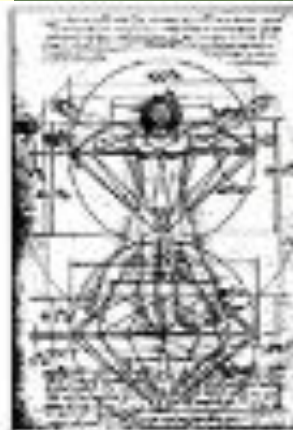
2011 http://recanati-bs.tau.ac.il/Eng/Uploads/dbsAttachedFiles/RP_190_Danziger.pdf

«Nous avons testé la boutade qui veut que **la justice est "ce que le juge a mangé pour le petit déjeuner"** dans les décisions de libération conditionnelle faites par des juges expérimentés. [...]

Nos résultats montrent que le pourcentage de décisions favorables diminue progressivement à partir de $\approx 65\%$ à près de zéro au sein de chaque séance de décision et remonte brutalement à $\approx 65\%$ après une pause repas.

Nos résultats suggèrent que les décisions judiciaires peuvent être influencés par des variables externes qui ne devraient idéalement n'avoir aucune incidence sur les décisions de justice. »

I'm walking outside in the sun!!



- On this reading of EC, the classic computational/functionalist thought experiment of the brain-in-the-vat completely fails.
- As pointed out by a number of theorists, the experimenters would have to replicate everything that the biological body delivers in terms of pre-and post-processing, hormonal and neurotransmitter chemistry, and emotional life.
- Damasio: this would require the creation of a body surrogate "and thus confirm that 'body-type inputs' are required for a normally minded brain after all" (1994, p. 228)

“Quand je pense à mon cerveau,
quels sont les 3 premiers mots qui me viennent à l’esprit ?”

chair, matière, instinct, émotion

complexe, imagination

stress, douleur

neurone

mémoire, souvenir

neurotransmetteur,
hypothalamus

cervelet, lobe

pensée, réflexion, raison

intelligence

esprit, idée

connaissance, savoir

hémisphère

logique, ordinateur, contrôle

surprenant, étrange, mystère, question

Quand je pense à mon cerveau,
quels sont les 3 premiers mois qui me viennent à l'esprit ?”

chair, matière, instinct, émotion

complexité, imagination

neurone

stress, douleur

mémoire, souvenir

cerveau; lobe

neurotransmetteur

hypothalamus

pensée, réflexion, raison

intelligence

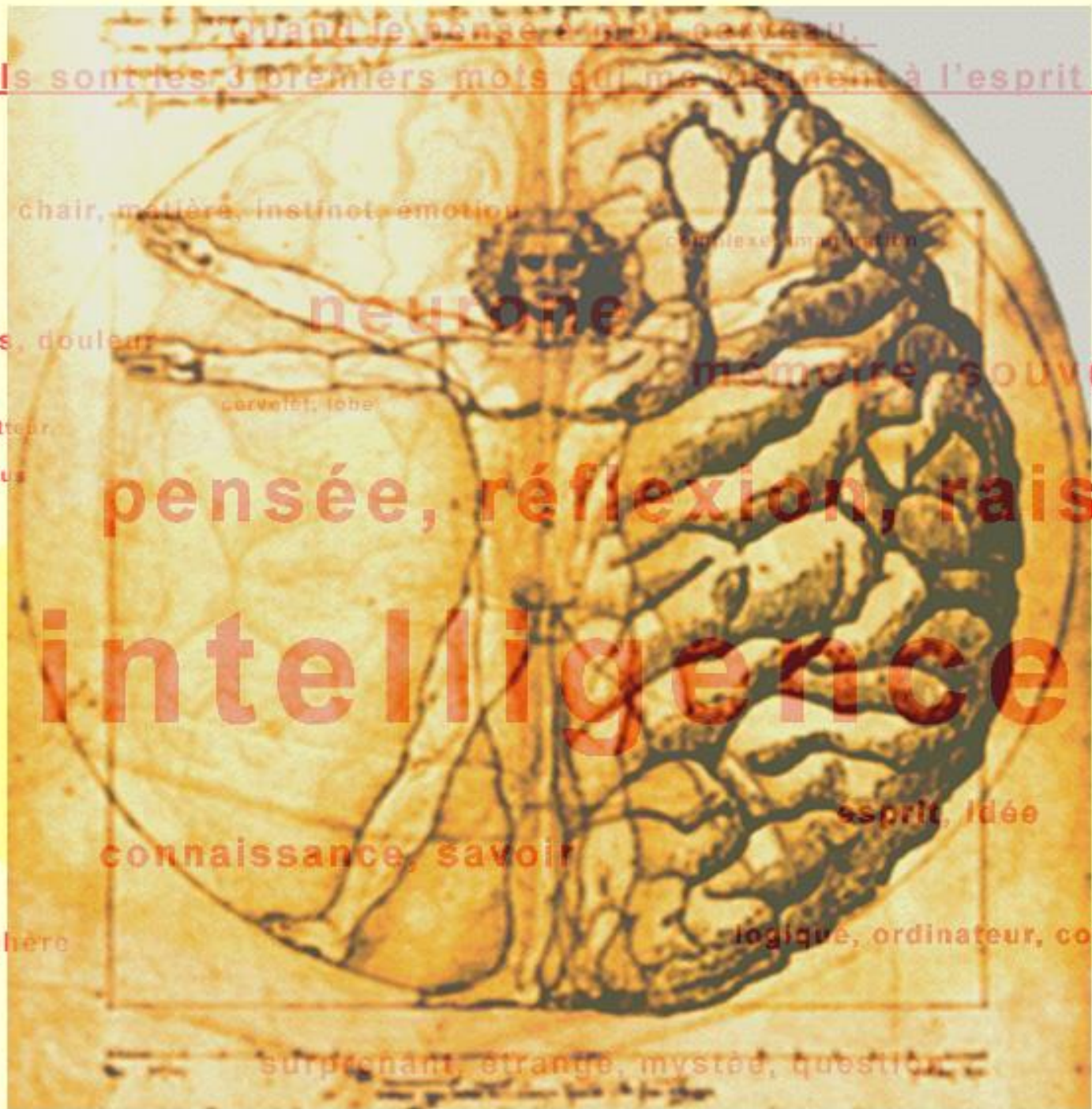
esprit, idée

connaissance, savoir

hémisphère

logique, ordinateur, contrôle

surprenant, étrange, mystère, question



5 grandes approches de la cognition incarnée

(inspiré du vidéo “HDC : Embodied Codgnition”, de Shaun Gallagher)

<http://www.hdc.ed.ac.uk/seminars/embodied-cognition>

- (1) Incarnation **minimale**, où l’on s’attarde surtout sur les représentations cérébrales qui découlent du corps (comme celles qui sont modales); défendue par Goldman ou Barsalou, par exemple;
- (2) Incarnation **biologique**, qui met l’emphase sur l’anatomie particulière d’un corps et les mouvements qu’il peut faire qui influencent la cognition;
- (3) **Incarnation sémantique**, qui inclut le travail de Lakoff et Johnson sur la métaphore et les processus cognitifs de haut niveau;
- (4) Incarnation **fonctionnaliste**, soit l’hypothèse de la cognition étendue;
- (5) Incarnation **radicale**, qui rejette le représentationnalisme et met l’accent sur les contingences sensori-motrices, les affects et l’intersubjectivité; on en présentera deux formes :
 - a) une forme sensori-motrice (contingences sensori-motrices);
 - b) l’énaction, une approche inspirée de l’autopoïèse, sense-making, etc.

(3) Incarnation **sémantique**

Non seulement les capacités perceptuelles et motrices du corps déterminent comment nous expérimentons les choses, elles déterminent aussi **comment nous comprenons le monde et l'expliquons avec le langage.**

Par exemple, si l'on n'avait pas de mains, dirions-nous :

« Je saisis ce que tu veux dire »

ou encore « J'ai lancé cette idée » ?

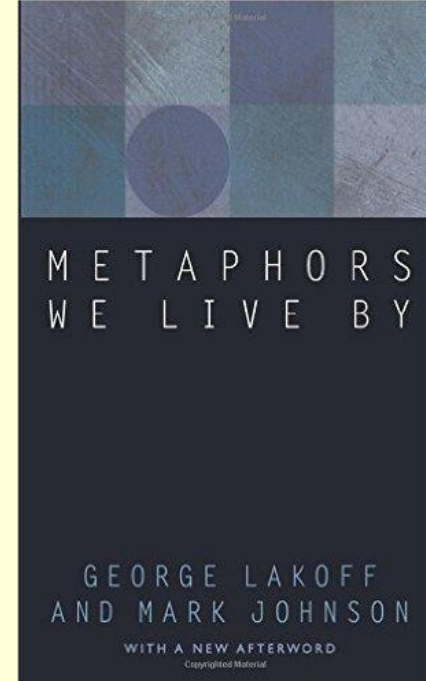
- Accordingly, the “peculiar nature of our bodies shapes our very possibilities for conceptualization and categorization” (Lakoff and Johnson 1999, 19)
- For them, the specific mechanism that bridges embodied experience and conceptual thought is metaphor.



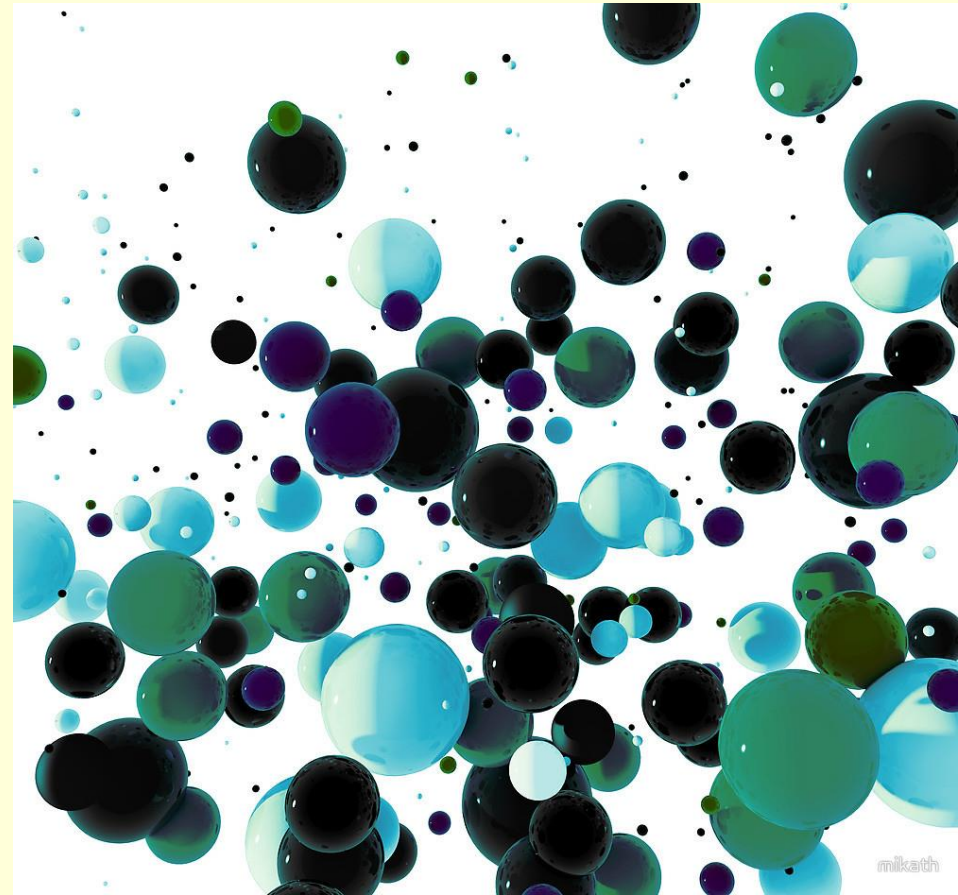
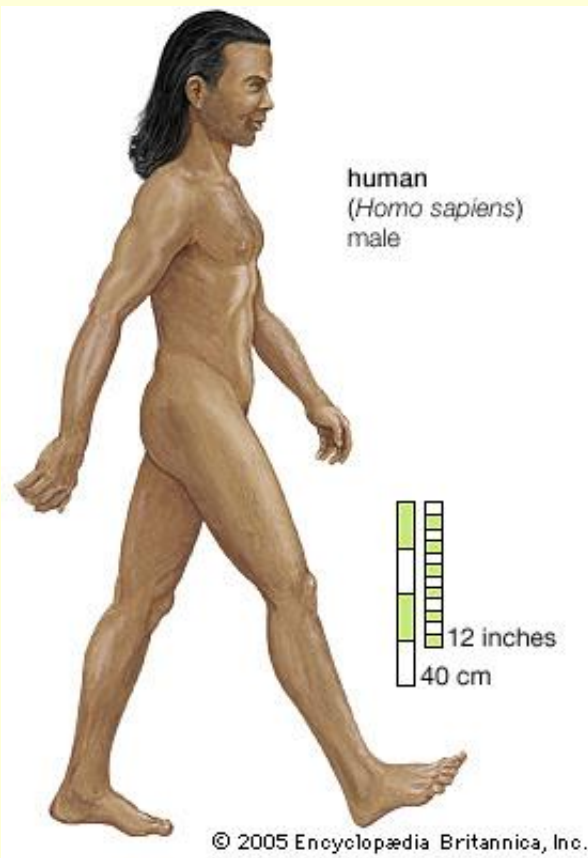
Pour Lakoff, notre cerveau est si intimement lié au corps, que **les métaphores qui en émanent sont nécessairement puisées dans ce corps** et son rapport au monde.

Même si ces métaphores seraient largement inconscientes et difficiles à déceler parce que souvent trop éloignées de leur origine pour être remarquées.

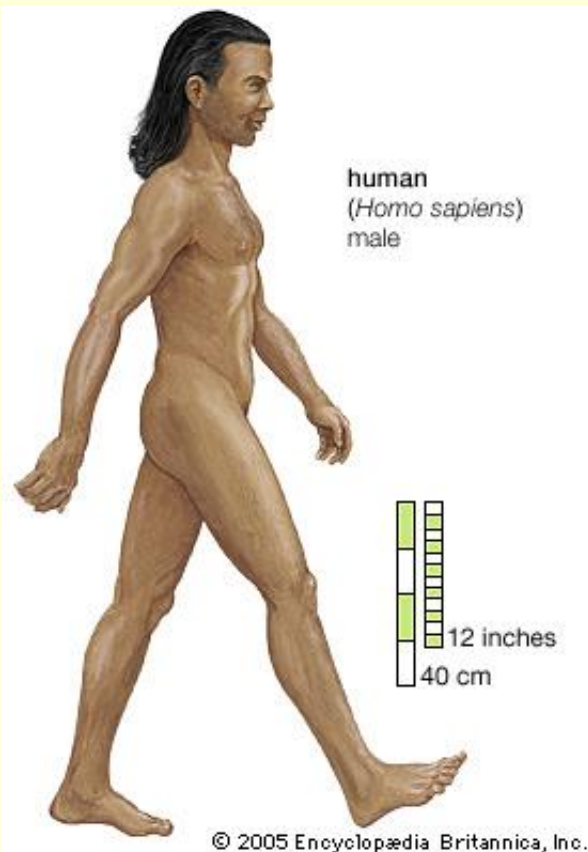
Exemple : la métaphore la plus souvent utilisée pour un débat intellectuel est, quand on y pense bien, celle du **combat** : il a gagné le débat, cette affirmation est indéfendable, il a mis en pièce tous mes arguments, cette remarque va droit au but, etc.



The concepts of *front* and *back* are body-based. They make sense only for beings with fronts and back. If all beings on this planet were uniform stationary spheres floating in some medium and perceiving equally in all directions, they would have no concepts of *front* and *back* (1999, p. 34).



The concepts of *front* and *back* are body-based. They make sense only for beings with fronts and back. If all beings on this planet were uniform stationary spheres floating in some medium and perceiving equally in all directions, they would have no concepts of *front* and *back* (1999, p. 34).



“Il y a un chat devant l’arbre.”

Cette relation spatiale n’existe pas dans l’absolue.

Elle nécessite que l’on s’imagine à la place de l’arbre

et n’existe donc qu’en vertu de notre expérience corporelle

(qui a un **devant** et un **derrière**)



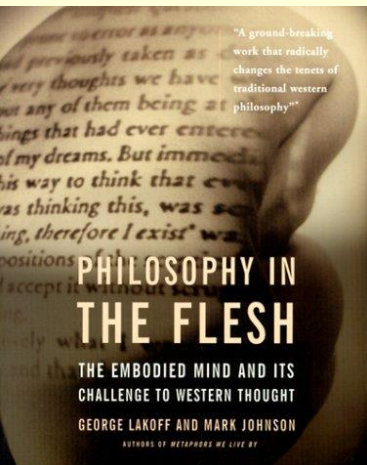
Mark Johnson a de son côté identifié des **schèmes** ou des **images** qui nous viennent **directement de l'expérience corporelle** (celle de la source, de la voie et du but, du récipient, etc).

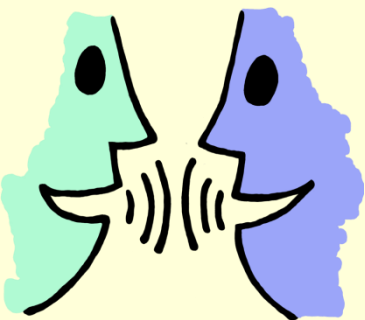


Et ces schèmes peuvent être **projetés métaphoriquement** pour structurer des domaines cognitifs entiers.

Exemple: l'image de l'intérieur et de l'extérieur du corps, dont la logique élémentaire est « dedans ou dehors », a des projections métaphoriques dans plusieurs aspects de nos vies :

- le champ visuel (où les choses entrent et sortent),
- nos relations personnelles (entrer ou sortir en relation),
- la logique des ensembles (qui contiennent des éléments), etc.





Si l'on acquiert le concept de **contenant** (grâce à notre corps), on acquiert aussi celui de **contenu**. D'où cet autre exemple :

la **communication**, qui est un concept abstrait qu'on se représente souvent spontanément comme le "**déversement**" d'un contenu (le message) d'un individu à un autre.



Mais attention : des analogies spontanées sont parfois trompeuses.

On avait parlé de l'analogie naturelle des enfants du primaire qui consiste à penser que « **soustraire** », c'est forcément « **retirer** ». D'où ce type de problème: « J'ai 12 billes, j'en perds 3 à la récréation. Combien m'en reste-il ? »

Une méthode d'enseignement qui n'utiliserait que ce type de problème passerait à côté d'une partie du concept de soustraction. Car soustraire c'est aussi « **calculer un écart** ». Ce qui correspond à des problèmes du type : « J'ai 3 billes. J'en gagne à la récréation et maintenant j'en ai 12. Combien en ai-je gagné ? »

Il faut donc favoriser la construction de l'équivalence entre « **soustraire en enlevant** » et « **soustraire en comptant l'écart** » pour que les élèves construisent un concept plus riche que le concept naïf.

Bref, ce processus à partir duquel on projette métaphoriquement à partir de “**métaphores primaires**” intimement liées au corps vers des métaphores de plus en plus abstraite est au coeur de **l’incarnation sémantique**.

On l’avait vu à l’oeuvre aussi chez **Hofstadter et Sanders** avec l’évolution du concept de Maman, puis maman, puis mère, puis mère patrie, etc.

Et Lakoff et Johnson insistent pour dire qu’on apprend la plupart de nos métaphores primaires automatiquement et inconsciemment dans notre prime enfance.

Ainsi, avec le concept de Maman, puis maman, etc., vient celui de la **chaleur** protectrice du corps de la mère. Et donc il se crée très tôt une association entre cette sensation de chaleur et le sentiment de **réconfort**, de **confiance**.

Devenu adulte, on parlera d’une personne “**chaleureuse**” ou d’un “ami **proche**” sans même s’apercevoir de l’origine incarnée de ces mots.

Et comme ils ont pour origine des expériences rendues possibles par le corps humain, ils tendent à se retrouver dans toutes les langues humaines.

L'incarnation sémantique ne vise donc pas à remplacer les concepts par d'autres processus.

Elle cherche plutôt, pour démontrer sa pertinence, à montrer que **des états du corps et les métaphores conceptuelles correspondantes** peuvent s'influencer mutuellement.

Il y a donc deux voies possibles :

1) montrer que **l'utilisation de certains concepts** peut modifier certains états du corps;

2) ou alors l'inverse : **manipuler certains états du corps** et regarder si des états mentaux s'en trouvent affectés (facilités ou altérés).

1) montrer que **l'utilisation de certains** concepts peut modifier certains états du corps;

Miles et al. (2010) ont demandé à des sujets debouts de penser à des événements passés et futurs.



Pendant ce temps, en mesurant le fléchissement de leurs genoux, ils ont observé que les pensées du **futur** les faisaient s'incliner très légèrement vers **l'avant** (pour un bipède comme nous, le futur est situé en avant dans l'espace quand nous marchons).

Et l'inverse pour les pensées du **passé** : les sujets s'inclinaient très légèrement par **en arrière**.



2) ou alors l'inverse : **manipuler certains états du corps** et regarder si des états mentaux s'en trouvent affectés (facilités ou altérés).



Quand quelqu'un est assis sur un siège **dur** pendant une négociation, il adopte une **ligne plus « dure »** et accepte moins les compromis que s'il est installé dans un fauteuil confortable !

D'autres expériences semblables décrites dans ce vidéo :
Tom Ziemke - "Human Embodied Cognition : Scientific evidence & technological implications"
<http://www.youtube.com/watch?v=cjDgbqxzoMI>

On a même trouvé des influences **bidirectionnelles** entre expériences émotionnelles et mouvement corporel.

Casasanto and Dijkstra (2010) ont demandé à des sujets de se rappeler des souvenirs autobiographiques positifs ou négatifs pendant qu'ils déplacent des billes entre deux boîtes l'une au-dessus de l'autre (parfois vers le haut, parfois vers le bas).

Ils observent que les participants déplacent les billes plus rapidement quant la valeur affective (bonne ou mauvaise) du souvenir est de même nature que la direction du mouvement (et selon les métaphores primaires, **vers le haut = positif, et vers le bas = négatif**).

Dans une autre expérience, on donnait au sujet un indice d'amorçage neutre à partir duquel ils devaient se rappeler un souvenir autobiographique pendant qu'ils déplaçaient les billes vers le haut ou vers le bas.

Et encore une fois, ils ont trouvé que **la valeur affective du souvenir** avait tendance à être **cohérente avec le sens du mouvement**.

D'où l'idée que les expériences émotionnelles et les schémas moteurs sont **mutuellement reliés**, chacun pouvant déclencher l'autre.

Lakoff et Johnson affirment que certains de nos concepts incarnés peuvent aussi **nous aider à raisonner**, et que par conséquent la façon dont on mène nos raisonnements est aussi **incarnée**.

On a tous une conception de “l’intérieur” et de “l’extérieur”, qui correspond à une expérience incarnée de notre corps comme un **conteneur**.

Ce qui fait qu’on peut facilement déduire en regardant cette image que la tasse, qui est dans le bol, est aussi dans l’assiette.



Et l’on se servirait du même raisonnement pour comprendre des syllogismes comme le célèbre :

“Tous les Hommes sont mortels. Socrate est un Homme. Donc Socrate est mortel.”

Si la catégorie Socrate (la tasse) est contenue dans la catégorie Homme (le bol), qui elle-même est contenue dans la catégorie Mortels (l’assiette), alors Socrate (la tasse) est forcément aussi contenu dans la catégorie Mortels (l’assiette).

5 grandes approches de la cognition incarnée

(inspiré du vidéo “HDC : Embodied Codgnition”, de Shaun Gallagher)

<http://www.hdc.ed.ac.uk/seminars/embodied-cognition>

- (1) Incarnation **minimale**, où l’on s’attarde surtout sur les représentations cérébrales qui découlent du corps (comme celles qui sont modales); défendue par Goldman ou Barsalou, par exemple;
- (2) Incarnation **biologique**, qui met l’emphase sur l’anatomie particulière d’un corps et les mouvements qu’il peut faire qui influencent la cognition;
- (3) Incarnation **sémantique**, qui inclut le travail de Lakoff et Johnson sur la métaphore et les processus cognitifs de haut niveau;
- (4) Incarnation **fonctionnaliste**, soit l’hypothèse de la congognition étendue;
- (5) Incarnation **radicale**, qui rejette le représentationnalisme et met l’accent sur les contingences sensori-motrices, les affects et l’intersubjectivité; on en présentera deux formes :
 - a) une forme sensori-motrice (contingences sensori-motrices);
 - b) l’énaction, une approche inspirée de l’autopoïèse, sense-making, etc.

(4) Incarnation **fonctionnaliste**

De façon générale, on peut dire que la cognition (peu importe son « degré d'incarnation ») est **toujours située** dans le sens où en plus de se dérouler dans un corps-cerveau elle dépend et est (à différent degrés selon les auteurs) constituée par l'environnement physique et social dans lequel elle puise sa signification et sur lequel elle oriente son action.

Il y a ensuite des débats sur **le degré de cette « extension » dans l'environnement** et ses implications ontologiques, et c'est ce dont on va parler dans cette section.

*“These **twin concepts** of **embodied** and **embedded** cognition are challenging the way we understand human intelligence”*

Why Intelligence Requires Both Body And Brain

January 27, 2014

<http://footnote1.com/why-intelligence-requires-both-body-and-brain/>

4E Cognition

- Embodied
- **Embedded**
- **Extended**
- Enactive

Connectivity, Complexity, and 4-E Cognition

Evan Thompson

Feb 5, 2016

<https://www.upaya.org/2016/03/zen-brain-thompson-complexity-connectivity-4e-cognition-part-2a-n/>

Cognition enchâssée (**embedded** cognition) :

La cognition (humaine) dépend, de façon surprenante et complexe, de l'utilisation par l'organisme (humain) de ressources extérieures.
(généralement acceptée)

Jeu **tétris** : plus facile de tourner les formes que de manipuler mentalement

Ou quand on joue au **scrabble**, on bouge et déplace les lettres...
(exemple de réintroduction du mouvement dans la cognition)

Car dans notre tête, on serait aux limites de nos capacités pour cette tâche.
Ce qu'on externalise (« offload »), c'est souvent la mémoire (de travail), qui a une capacité limitée.

Exemples de “offloading » :

(on dit que notre cognition « fuit » (« leak ») dans l’environnement)

Compter sur ses doigts, ou encore faire une longue **multiplication complexe** (ex: 343 x 822) **avec un papier et un crayon.**

Écrire, qui permet de voir mieux nos idées, elles sont devant nos yeux, plus stables, et on peut mieux y penser.

Les gestes qui accompagnent le langage aident le locuteur à exprimer ses pensées... (see, e.g., Iverson & Goldin-Meadow, 1998; Krauss, 1998)

Bouger physiquement dans une pièce pour trouver comment y placer un certain nombre de meubles,

Lorsqu’on donne des informations à quelqu’un sur un trajet pour aller à quelque part et **qu’on se place d’abord dans la bonne orientation** par rapport au départ du trajet.

Les personnes âgées en couple qui perdent leurs repères (et parfois de leurs capacités cognitives) quand l’un décède et l’autre est placée en centre (car **formaient une dyade...**)

Front Psychol. 2014; 5: 492.

Tool use imagery triggers tool incorporation in the body schema

Matteo Baccarini,^{1,2,†} Marie Martel,^{2,3,†} Lucilla Cardinali,^{1,2,†} Olivier Sillan,^{1,2} Alessandro Farnè,^{1,2,†} and Alice C. Roy^{2,3,*}

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4038856/>

De la même manière que des changements neuronaux surviennent durant notre développement pour maintenir un bon contrôle sur un corps changeant, d'autres changements encore plus rapides peuvent survenir pour tenir compte de l'utilisation répétée d'un objet de notre environnement.

Cardinali et al. (2008) ont montré que l'utilisation répétée d'un outil qui allonge le bras pour saisir des objets change par la suite la perception et le comportement de ce bras sans outil (en gros, les sujets perçoivent et agissent **comme si leur bras était encore plus long**).

Les sujets incorporent donc assez rapidement dans leur schéma corporel des nouvelles dimensions de leur corps. **La frontière entre un agent cognitif et son environnement est donc malléable.**

Front Psychol. 2014; 5: 492.

Tool use imagery triggers tool incorporation in the body schema

Matteo Baccarini,^{1,2,†} Marie Martel,^{2,3,†} Lucilla Cardinali,^{1,2,†} Olivier Sillan,^{1,2} Alessandro Farnè,^{1,2,†} and Alice C. Roy^{2,3,*}

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4038856/>

De la même manière que des changements neuronaux surviennent durant notre développement pour maintenir un bon contrôle sur un corps changeant, d'autres changements encore plus rapides peuvent survenir pour tenir compte de l'utilisation répétée d'un objet de notre environnement.

Cardinali et al. (2008) ont montré que l'utilisation répétée d'un outil qui allonge le bras pour saisir des objets change par la suite la perception et le comportement de ce bras sans outil (en gros, les sujets perçoivent et agissent **comme si leur bras était encore plus long**).

Les sujets incorporent donc assez rapidement dans leur schéma corporel des nouvelles dimensions de leur corps. **La frontière entre un agent cognitif et son environnement est donc malléable.**

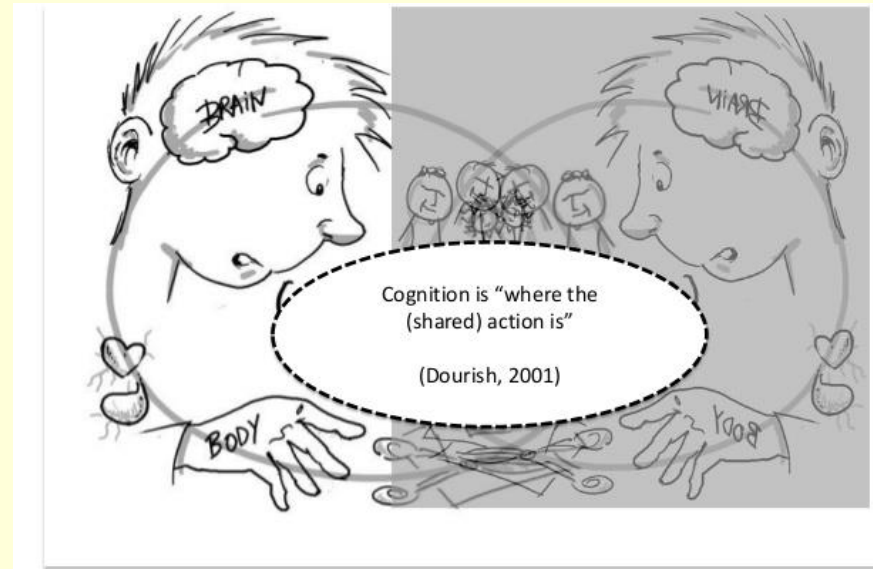
→ **Exemple personnel** : mes 3 vélos (de ville, de route et de cyclotourisme)

Les outils que nous fabriquons et utilisons nous amènent de nouvelles affordances, qui peuvent générer à leur tour de nouvelles structures (environnementales et sociales),

qui peuvent **en retour** amener le développement de nouvelles habiletés et de nouveaux outils, dans une sorte de “cercle vertueux”.

“We are social environment-altering tool users.”

Andy Clark a appelé “échafaudage” (“**scaffolding**”) ce processus qui augmente la portée et la variété de nos capacités cognitives et comportementales.



Activity Theory (Vygotsky, Leontiev)

- Learning always first mediated by important others (social scaffolding)
- Tool-use as accumulation and transmission of 'social knowledge'

Situated learning (Lave, Wenger, ..) and 'identity'

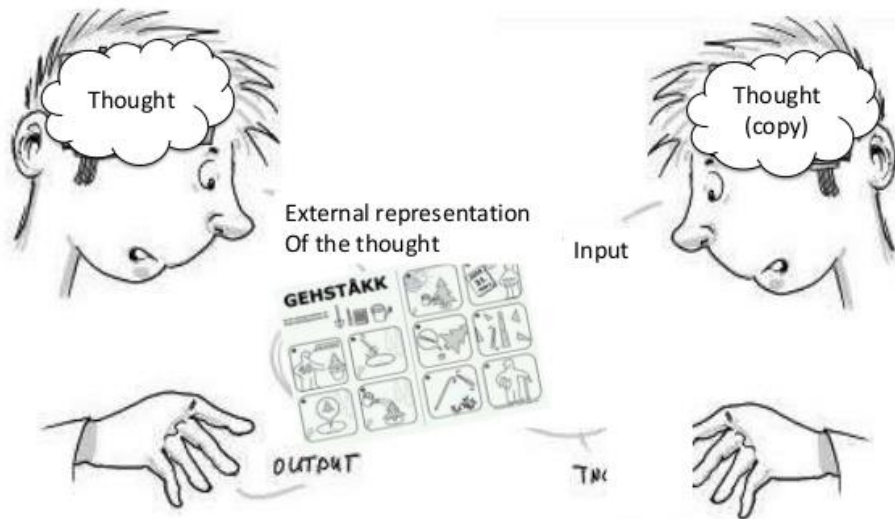
“I propose to consider learning not as a process of socially shared cognition that results in the end in the internalization of knowledge by individuals, but as a process of becoming a member of a sustained community of practice. Developing an identity as a member of a community and becoming knowledgeable skillful are part of the same process, with the former motivating, shaping, and giving meaning to the later, which it subsumes.” (Lave, 1991, p.65)



Dijk 2013 Embodied Cognition
lecture 2 Socially Situated
Practices

<http://www.slideshare.net/jelle1975/dijk-2013-embodied-cognition-lecture-2-socially-situated-practices>

Classical model of communication



Communication as passing a message from one 'mind' to the other.

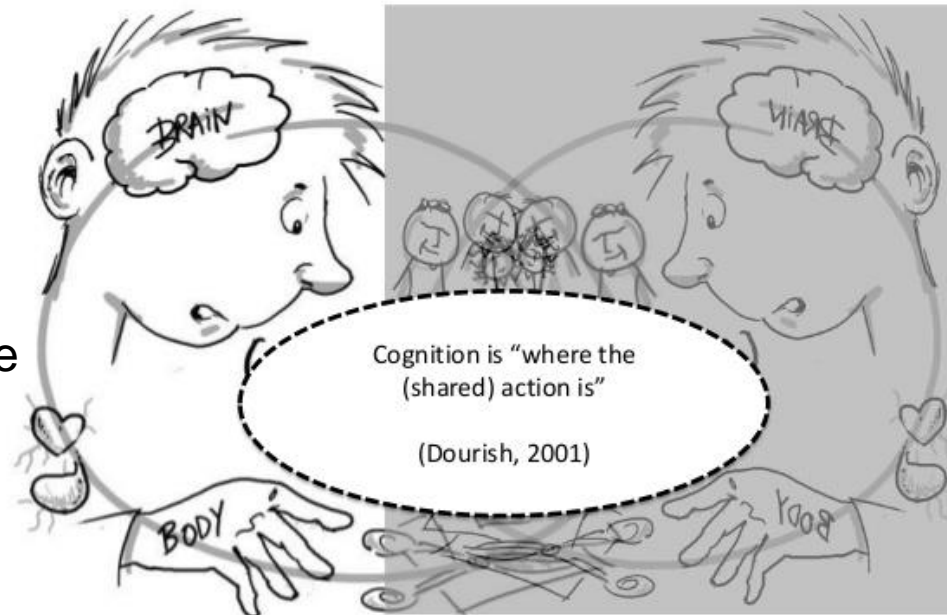
→ Se base encore sur une logique linéaire

(concept « naïf »)



Situated Practice: making sense 'in action'

→ Met l'accent sur une logique circulaire



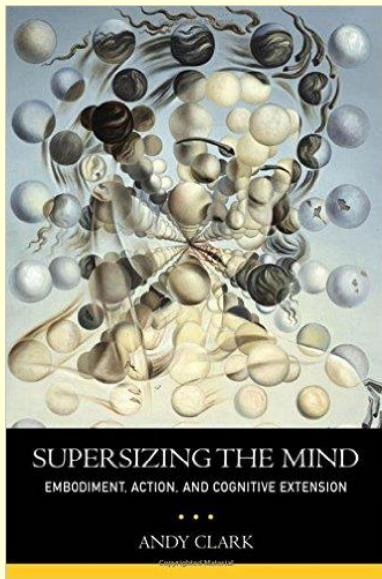
Cognition étendue (**extended** cognition) :

La cognition (humaine) inclut (littéralement) des éléments qui dépassent les frontières de l'organisme (humain).



Andy Clark and David Chalmers, fin années '90.

Plus controversée, plus « pompe à intuitions ».



Ont une position **fonctionnaliste** sur l'esprit, i.e. « thèse de la réalisabilité multiple » (le « logiciel cognitif » peut être implémenté sur différents supports, des cerveaux, mais aussi des systèmes artificiels).

On pourrait donc croire que la question de **l'incarnation** les concerne **peu**.



Mais Clark et Charlmers (1998), puis Clark dans Supersizing the Mind (2008) montrent qu'il n'en va pas nécessairement ainsi.

Le **corps** est ici vu comme un véhicule non neuronal contribuant aux processus cognitifs et ce, **de la même façon générale que les processus neuronaux le font**.

Et, point central de leur démarche, cette logique peut être **étendue** à des objets à l'extérieur du corps humain.

- As Clark puts it, “the larger systemic wholes, incorporating brains, bodies, the motion of sense organs, and (under some conditions) the information-bearing states of non-biological props and aids, may sometimes constitute the *mechanistic supervenience base* for mental states and processes” (2008, 38).

Ce système cognitif étendu peut bien sûr pour de nombreuses tâches emmagasiner de l'information dans les systèmes de **mémoire cérébraux** et la consulter lorsque nécessaire.

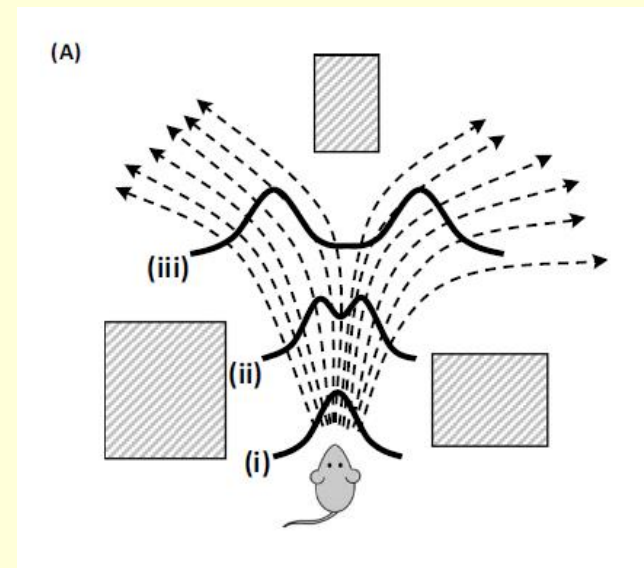
Mais dans certains cas, il peut aussi laisser l'information où elle se trouve dans l'environnement et **simplement utiliser le corps pour la consulter lorsque nécessaire.**

Non seulement **le corps joue ainsi le rôle d'un « véhicule extérieur » pour la cognition,** mais ce rôle peut également être pris en charge par différents **outils qui se trouvent dans l'environnement.**

La cognition étendue telle que défendue par Andy Clark demeure compatible avec un fort représentationalisme pour les processus cognitifs de haut niveau [ce qui s'accorde avec le type de codage prédictif défendu par Clark, comme on le verra la semaine prochaine]

tout en proposant un représentationalisme minimal pour l'action (the « **action-oriented representations** » (AORs)).

Michael Wheeler va aussi défendre cette notion de AORs, en l'associant à celle de « **snap-maps** » de l'IA (des “photo” de l'environnement par rapport au corps du robot à mesure qu'il avance).



On peut donc résumer l'hypothèse de la cognition étendue en disant que ce qui permet la cognition ne se trouve pas complètement "dans notre tête".

On doit également considérer certains aspects de l'environnement, de la technologie, des réseaux sociaux et des structures institutionnelles comme **des éléments distribués de cette cognition.**

Avec les téléphones intelligents et toutes sortes d'implants qui vont devenir aussi monnaie courante, on va devoir nous redéfinir "non plus comme des organismes biologiques avec une frontière bien délimitée, mais comme une **"intersection reconfigurable" au sein d'un flux d'information, de communication et d'action**". (Andy Clark)

D'où cette question fondamentale :

"Where does the mind stop, and the rest of the world begin?"

En d'autres termes : des **ressources non biologiques**, si elles sont arrimées correctement à des processus qui se déroulent dans le cerveau humain, peuvent devenir des composantes d'un circuit plus large (ex.: vous + votre smartphone) qui peut être **considéré comme cognitif dans son ensemble**.


On peut donc considérer la machinerie de l'esprit d'un individu comme pouvant être **parfois distribué à travers le cerveau, le corps et le monde** (et donc pas seulement « dans la tête »).

Un peu comme certains logiciels qu'on utilise, par exemple un convertisseur de monnaie étrangère, ne sont pas sur notre ordinateur mais sur le Net.

(ce n'est pas le cas si on utilise la petite calculatrice de notre ordinateur)

Est-ce que c'est complètement fou ?

Quelques arguments philosophiques :

Déjà ça c'est une utilisation forte de l'environnement pour pallier aux limites de notre imagerie mentale ! 

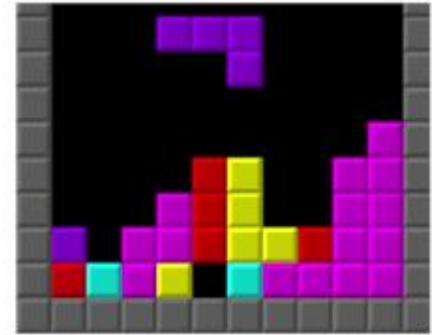
[« offloading to avoid holding active in short-term memory »]

Thought Experiment 1: Cyborg Tetris

In standard Tetris, to see if a zoid is a possible fit, you can **rotate it in your imagination, then control and place, or use the machine's own 'fast-rotate' button.**

When we do it by imagination, we say it's a **mental event:** mental rotation

Using external fast-rotate button, we'd say it is a **physical action.**



« L'argument de parité » peut-être le plus célèbre :

Pompe à intuition : **Otto** (amnésique antérograde) et **Inga** (normale) (Chalmers et Clark, 1998) : la mémoire peut être un agenda que transporte une personne amnésique. C'est de la cognition (mettons...) mais est-ce le même processus cognitif ?



Otto : difficile à accepter spontanément pour plusieurs car demande de **rejeter l'identité psycho-neurale** (les états mentaux sont des états du cerveau); mais **garde l'identité psycho-physique**; et **garde aussi le fonctionnalisme** (juste la relation fonctionnelle, sans substrat précis)

Comme disque dur avec wi-fi : fait-il partie de l'ordi ?

Objections :

Problème de cadre, **d'explosion combinatoire** pour Otto : carnet pour penser d'aller voir son carnet..

Un blogue que je visite souvent qui serait en train d'être mis à jour : est-on en train de jouer dans mon esprit !!??

Vidéotron peut-il couper ton esprit si tu ne paies pas ta facture ?

Autre critique : la démarcation. Où jusqu'à l'extérieur du corps ? Jusqu'à l'air qu'on respire ? Jusqu'au soleil ?

Une réponse possible : si cette action sur une partie du monde était faite dans notre tête, et qu'elle serait alors reconnue sans hésitation comme un tâche cognitive, alors cette partie du monde fait partie du processus cognitif...

Margaret Wilson fait remarquer que dans un **système ouvert** comme le corps humain, le fait qu'il y rentre des éléments n'en font pas une seule et même chose (le système peut garder son statut de système).

If I keep the Encyclopedia Britannica **in my garage**, does that turn all its contents into my own dispositional beliefs?

If I chat to you on the bus, does **your mind** become part of **my** extended cognitive system?"

- (1) The augmentation must be **reliably available** and **typically invoked when needed** (Otto always carries the notebook, and won't say that he doesn't know until he has consulted it)
- (2) The information retrieved must be, mostly, **automatically endorsed** —not subject to intense critical scrutiny (unlike the opinions of the companion on the bus)
- (3) The information is **easily accessed** as and when required. (Good index!)

These '**glue and trust**' conditions seem about right

A book in my library...**no** – fails access

The Web....**not always**, fails trust, access currently variable

Neural implants....assuming trusted and robust, **yes**

Other people....not usually, as fail glue and trust...but **possibly sometimes**

and so on.... (les vieux couples...)

The Extended Mind

<http://www.hdc.ed.ac.uk/seminars/extended-mind>

Une autre route pour arriver à la même conclusion :

For example, we experience the visual scene as colored and detailed all the way out, but moment-by-moment the brain **encodes significantly less.**



Les deux cartes de couleurs au bout des bras, que l'on rapproche et là on voit la couleur...

Suggestion: that feeling of seeing all the detail/color in the scenes is due to a kind of **meta-knowing.**

Our brains know that they can usually retrieve more detailed info when needed, so **we feel as if we see all the detail/color**

(For lots more on this kind of suggestion, see work by **Alva Noe** e.g. Noe (2004))

Moral: reliable access is as good as onboard storage

(just as the earlier example of the **web-based calculator or currency converter** suggests)

Une autre route pour arriver à la même conclusion :

For example, we experience the visual scene as colored and detailed all the way out, but moment-by-moment the brain **encodes significantly less**.



Les deux cartes de couleurs au bout des bras, que l'on rapproche et là on voit la couleur...

Suggestion: that feeling of seeing all the detail/color in the scenes is due to a kind of **meta-knowing**.

Our brains know that they can usually retrieve more detailed info when needed, so **we feel as if we see all the detail/color**

(For lots more on this kind of suggestion, see work by **Alva Noe** e.g. Noe (2004))

Moral: reliable access is as good as onboard storage

(just as the earlier example of the **web-based calculator or currency converter** suggests)

Roboticians and psychologists have known this for a while..

Brooks: "The world is its own best model"



O' Regan "The world as external memory"



The Extended Mind

<http://www.hdc.ed.ac.uk/seminars/extended-mind>



Cécité au changement

http://www.gocognitive.net/sites/default/files/change_blindness.v.0.93_0.swf

<http://www.cs.ubc.ca/~rensink/flicker/download/Dinner.mov>

Le retour du gorille invisible

<http://www.blog-lecerveau.org/blog/2012/04/09/le-retour-du-gorille-invisible-2/>

Simons, Chabris et leurs démonstrations de la **cécité attentionnelle** viennent bousculer notre conviction de percevoir toujours l'ensemble des éléments qui se trouvent dans notre champ visuel.

Simons explique que dans la vie de tous les jours, on passe notre temps à manquer des éléments présents dans notre champ de vision. Ce qui nous rend si confiants en nos sens, c'est justement que **nous n'avons pas conscience de tout ce que nous ne remarquons pas** ! On assume donc bien naïvement que l'on perçoit toujours tout.



La version « 2.0 »

http://www.youtube.com/watch?v=IGQmdoK_ZfY&feature=relmfu

Hahaha...

<http://www.youtube.com/watch?v=z9aUseqgCiY>

Clues

<http://www.youtube.com/watch?v=ubNF9QNEQLA>

Person swap (Building on the work of Daniel Simons' original "[Door Study](#),")

<http://www.whatispsychology.biz/perception-change-blindness-video>

Frederick Adams and Kenneth Aizawa

The Bounds of Cognition

Blackwell Publishing, Malden, MA, **2008**, 197 pp. Reviewed by Max Velmans,
http://www.imprint.co.uk/pdf/16_1%20books.pdf

Studies of **inattention blindness** such as Simons & Chabris (1999), for example, suggest that we do not see what we do not attend to even when we are directing our gaze at it.

Equally surprising, studies of **change blindness** such as Simons & Levin (1998) demonstrate that we do not notice major changes in what we are gazing at unless fast transitions capture our attention, or we happen to be focusing our attention on the precise features that change.

Taken together, such findings provide persuasive demonstrations that what we notice about the perceived world **is less complete and detailed than we usually think**.

[« **offloading to avoid memorizing** »]

and you know that (in normal circumstances) you can **access that information** pretty much **at will and as and when needed**.

Just like Otto and the notebook!!!

famous exchange between **Richard Feynman** (the Nobel laureate physicist) and the **historian Charles Weiner**

“Weiner once remarked casually that [a batch of notes and sketches] represented “a record of [Feynman’s] day-to-day work,” and Feynman reacted sharply.

“I actually did the work on the paper,” he said.

“Well,” Weiner said, “the work was done in your head, but the record of it is still here.”

“No, it’s not a *record*, not really. It’s *working*. You have to work on paper and this is the paper. Okay?” “

The Extended Mind

<http://www.hdc.ed.ac.uk/seminars/extended-mind>

Why Care???

The deep moral, I think, is that we should **not accept a neural, or even a biological model** of persons and minds – a model that depicts the person/mind as simply a function of the neural or biological organization, with everything else relegated to the status of **tools, props, or scaffoldings**.

famous exchange between **Richard Feynman** (the Nobel laureate physicist) and the **historian Charles Weiner**

“Weiner once remarked casually that [a batch of notes and sketches] represented “a record of [Feynman’s] day-to-day work,” and Feynman reacted sharply.

“I actually did the work on the paper,” he said.

“Well,” Weiner said, “the work was done in your head, but the record of it is still here.”

“No, it’s not a *record*, not really. It’s *working*. You have to work on paper and this is the paper. Okay?” “

The Extended Mind

<http://www.hdc.ed.ac.uk/seminars/extended-mind>

Why Care???

The deep moral, I think, is that we should **not accept a neural, or even a biological model** of persons and minds – a model that depicts the person/mind as simply a function of the neural or biological organization, with everything else relegated to the status of **tools, props, or scaffoldings**.

For it forces us to confront a question that is growing in importance as portable and pervasive information technologies improve and mature.

The question is: **where does the person stop and the rest of her world begin??**

Consider Patrick Jones

Jones suffers **severe memory impairments** (much like those of the lead character in the film *Memento*) as a result of repeated traumatic brain injury.

Yet he lives a surprisingly normal life as a **working catholic deacon** in Colorado Springs.

This is not due to any super hi-tech interventions.



Jones relies upon a combination of the popular software Evernote, a Mac program for visualization called Curio, and an iPhone.

Courtesy of these **off-the-shelf** packages and devices Jones is able to create **massive webs of interlinked notes and pointers** that allow the saving, searching, retrieving, and diagramming of his own **contacts, thoughts, meetings, decisions, and interactions**.

See “What if HM had a Blackberry?” Gary Marcus, *Psychology Today*, December 2008

Amazingly, it is only in virtue of this whole up-and-running web of structure that he **able to recall who he has spoken with, what was decided, and so on.**

Yet he carries through complex long-term projects of pastoral care with incredible skill, optimism, and good humour.

Patrick, the person, is now built (it seems to me) of both biological and non-biological parts, some of the latter **not even being attached** to his biological body.

If you were to hack into and destroy his EVERNOTE records, that would be a **crime against the person**, not merely a crime against his cyber-property.

	Corps	Environnement
Interactions bi-directionnelles denses et soutenues	Cognition incarnée version faible	Cognition enchâssée
Relation méréologique (« fait partie de »)	Cognition incarnée version forte (cognition étendue dans le corps)	Cognition étendue (dans l'environnement)

Beaucoup de conférences sur “**extended cognition**” à :

École d'été **2014** de l'ISC : La science du web et l'esprit

La cinquième édition de l'École d'été de l'Institut des sciences cognitives (ISC) de l'UQAM a pour thème « La science du web et l'esprit ». C'est donc des spécialistes internationaux de la **cognition distribuée** dans le cerveau, entre les cerveaux et entre les cerveaux et les ordinateurs qui convergeront vers Montréal du 7 au 18 juillet prochain.

http://www.summer14.isc.uqam.ca/page/renseignement.php?lang_id=1

5 grandes approches de la cognition incarnée

(inspiré du vidéo “HDC : Embodied Codgnition”, de Shaun Gallagher)

<http://www.hdc.ed.ac.uk/seminars/embodied-cognition>

- (1) Incarnation **minimale**, où l’on s’attarde surtout sur les représentations cérébrales qui découlent du corps (comme celles qui sont modales); défendue par Goldman ou Barsalou, par exemple;
- (2) Incarnation **biologique**, qui met l’emphase sur l’anatomie particulière d’un corps et les mouvements qu’il peut faire qui influencent la cognition;
- (3) Incarnation **sémantique**, qui inclut le travail de Lakoff et Johnson sur la métaphore et les processus cognitifs de haut niveau;
- (4) Incarnation **fonctionnaliste**, soit l’hypothèse de la conginition étendue;
- (5) **Incarnation radicale**, qui rejette le représentationnalisme et met l’accent sur les contingences sensori-motrices, les affects et l’intersubjectivité; on en présentera deux formes :
 - a) une forme sensori-motrice (contingences sensori-motrices);
 - b) l’énaction, une approche inspirée de l’autopoïèse, sense-making, etc.

Six Principles of Embodied Cognition

Goldinger et al. (2016)



- Cognition is Influenced by the Body
 - Emotion and Intended Actions Constrain and Bias Cognition
- Cognition is Situated in the Environment
 - Immediate Situational Context Constrains and Biases Cognition
- Cognition Can Be “Off-Loaded” to the Environment
 - Perception as Cues to Memory (List-Making)
- The Cognitive System Extends to the Environment
 - Cognition Distributed Between Individual and the Context
- Cognition is for Action
 - Evolved to Support Adaptive Behavior
- Cognition May Not Involve Symbolic Representations
 - Modality-Specific Knowledge Representations

Incarnation radicale

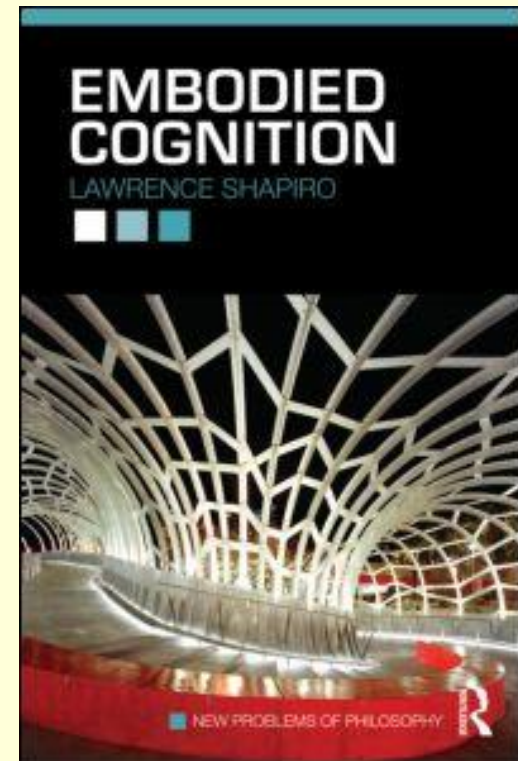
(5) Incarnation radicale



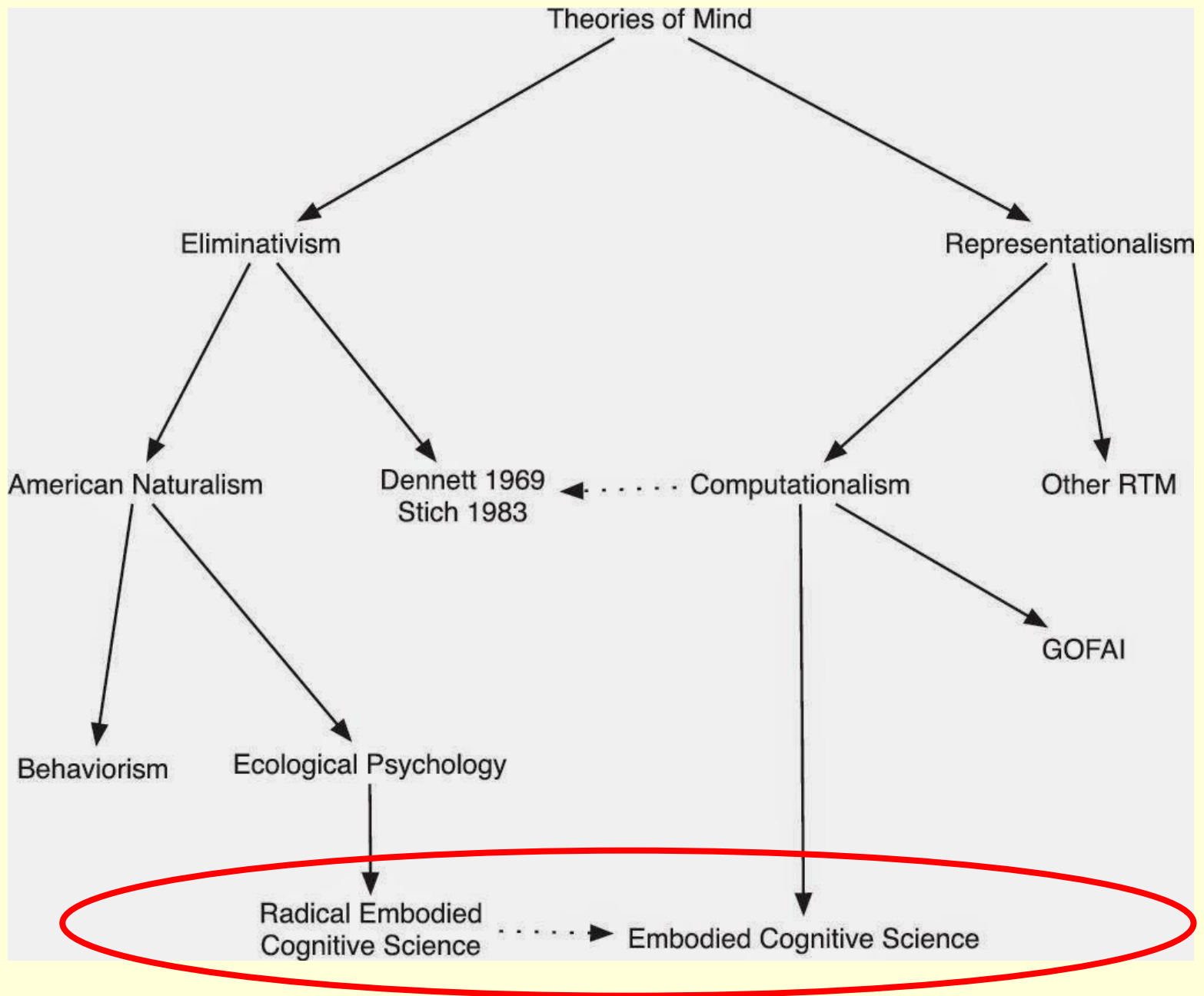
2009

- s'est développée à partir de la **psychologie écologique de Gibson**
- a donc une **histoire différente de l'énaction** qui émane des travaux de Varela et ses collègues,
- mais on observe une convergence vers le développement d'une science cognitive **non représentationnelle**

- les deux chechent à développer une conception de la cognition qui n'implique **pas** le traitement ou la manipulation d'états avec du contenu.



2011



Chemero (2009), Chapter 2: Embodied Cognition

<http://psychsciencenotes.blogspot.ca/2011/02/chemero-2009-chapter-2-embodied.html>

“Our bodies and their perceptually guided motions through the world do much of the work required to achieve our goals, ***replacing*** the need for complex internal **mental representations**.

This simple fact utterly changes our idea of what “cognition” involves, and thus embodiment is not simply another factor acting on an otherwise disembodied cognitive processes.”

- Andrew D. Wilson & Sabrina Golonka

Embodied cognition is not what you think it is (2013)

<http://journal.frontiersin.org/article/10.3389/fpsyg.2013.00058/full>

- Radical enactivism maintains

1. Strong situated embodiment (Thompson and Varela 2001) – the specifics of body-environment coupling shape cognition in essential ways (vs minimal embodiment and functionalist embodiment)
2. Strong anti-representationalism (Hutto and Myin 2013)



Critique (Maxwell Ramstead, par exemple) :

Il peut y avoir minimalisation du concept de représentation, mais pas son rejet pur et simple pour ne jurer que par le « radical dynamicism » (comme Gallagher, Chemero, etc.)

Durant l'hominisation, on a dû passer vers plus d'abstraction et de représentation EN PLUS des processus embodied dynamic (déjà présents...)

D'ailleurs, même Wilson et Golonka admettent que leur conception radicale de la cognition incarnée ne peut pas expliquer tout ce que fait l'être humain.

Ils reconnaissent l'existence de problèmes “**representation hungry**” qui ne semblent difficiles à résoudre sans les concepts de la psychologie cognitive classique (on pense au langage...).

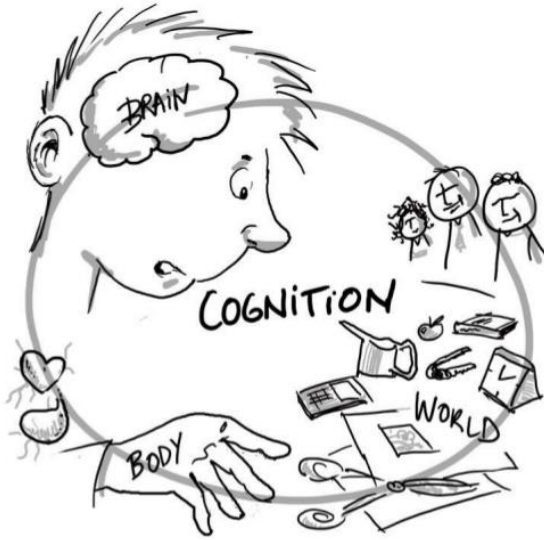
Mais ils demeurent optimistes, insistant sur le fait que leur approche ne peut pas ENCORE rendre compte de ces phénomènes...

(5) Incarnation **radicale**

- a) une forme sensori-motrice (**contingences sensori-motrices**)
(**“Sensorimotor Enactivism”**)

Considère la cognition – en particulier la perception visuelle – en termes d’habiletés à saisir des patterns reliant des stimulations sensorielles et des mouvements (ce qu’on appelle les **contingences sensori-motrices**).

Défend une **position anti-représentationaliste** de la cognition.



La cognition est vue comme un flux continuuel qui va du monde, passe à travers nos systèmes sensoriels, et ensuite dans notre corps pour finalement retourner au monde à nouveau sous forme d'action.

Donc pas de « point de départ ».

Avec le temps, des **couplages émergent** :

des **patterns sensorimoteurs** à travers lesquels le corps « gets a grip » sur l'environnement.

Par exemple :

lancer des dards et s'améliorer; aller à vélo ou jongler :
à un moment donné, on sent que le couplage sensori-moteur s'effectue.

- Alva Noë (2004) developed a detailed account of enactive perception in terms of **sensory-motor contingencies** (where bodily movements predict sensory changes) and **environmental affordances** take over the work that had been attributed to neural computations and mental representations. (Also O’Regan and Noë 2001; Hurley 1998)



Sensorimotor Enactivism

- Compatible with biological enactivism, but often endorsed independently
- Understand cognition (perception in particular) in terms of skillful environmental interaction
 - Involving understanding of sensorimotor contingencies relating perception and action
- Key works:
 - Hurley (1998) *Consciousness in Action*
 - Noe (2004) *Action in Perception*
 - Hutto and Myin (2012) *Radicalizing Enactivism*

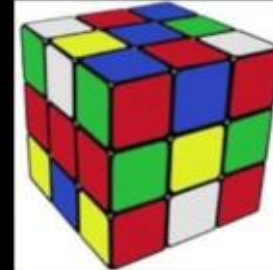


Sensorimotor contingencies
→ raciness dans
Embodied Cognition
et dans Merleau-Ponty

Dave Ward : Enactivism
<http://www.hdc.ed.ac.uk/seminars/enactivism>

Key Concept: Sensorimotor Contingencies

- Laws or regularities linking perception and action
- I see the cube as solid because I understand how its appearance would change as I move around it
- I see the whole cat (not just its visible bits) because I understand how my movements (or its movements) can bring the rest of it into view
- I see this as a circle, not a sphere, because I understand I could make it look elliptical by tilting it



Key Concept: Sensorimotor Contingencies

- Main way of arguing for the view:
Cases where sameness of experience reflects sameness of sensorimotor contingencies
 - Despite differences in sensory stimulation/underlying processing
 - E.g. Sensory substitution devices
 - E.g. Adaptation to distorting goggles



Dave Ward :
Enactivism
<http://www.hdc.ed.ac.uk/seminars/enactivism>

Lundi, 16 janvier 2012

Voir avec sa langue, un cas de substitution sensorielle

<http://www.blog-lecerveau.org/blog/2012/01/16/voir-avec-sa-langue-un-cas-de-substitution-sensorielle/>

On constate par exemple que c'est en bougeant constamment la tête qui porte la caméra que les personnes aveugles parviennent à percevoir les obstacles **à l'aide des stimulations tactiles sur la langue.**



La substitution sensorielle semble donc révéler un aspect de la théorie sensorimotrice de la perception proposée par O'Regan et Noë.

“Here **knowledge of sensorimotor contingencies (Noë 2004)** — how **perceptions change with action** — and **the perception of affordances** work hand in hand to allow an organism to follow environmental affordances to the right sensations,

such as “ the **perception** of a full stomach, not an empty one; the **perception** of safety, not fear ” [...], given an organism's purposes.”

- After Phrenology, p.182-183

On n'attrape pas une balle en calculant sa trajectoire mais en bougeant

<http://www.blog-lecerveau.org/blog/2016/05/02/on-nattrape-pas-une-balle-en-calculant-sa-trajectoire-mais-en-bougeant/>

Comment fait un « outfielder » au baseball pour aller **se positionner** au bon endroit et **attraper la balle** ?



Il va utiliser un truc tout simple : **il s'arrange pour que la balle reste à la même place dans le ciel de son point de vue** ! Si la balle monte, il recule tant qu'elle monte. S'il la voit descendre, il avance vers elle jusqu'à temps qu'elle se stabilise au centre de son champ de vision. [...]

Et dans les dernières fractions de seconde, s'il est au bon endroit, **il n'a qu'à tendre le gant vers ce point de son champ visuel** où il y a une balle qui ne bouge pas mais qui grossit de plus en plus (car elle se rapproche...).

Force est d'admettre ici que **ce n'est pas en manipulant des symboles abstraits** que notre cerveau vient à bout du problème.

En fait, notre cerveau seul ne viendrait pas à bout de ce problème.

Il a besoin de s'aider de la perception de la balle dans notre champ visuel et surtout du mouvement de notre corps.

Les deux interagissant en temps réel dans ce qu'on appelle **un cycle perception-action.**

À tout moment, **la perception dicte ainsi à la personne quelle action elle doit faire** pour qu'il y ait adéquation entre certains stimuli et un modèle interne dont l'entraînement a validé au fil du temps l'efficacité (dans ce cas-ci, le fait de garder la balle immobile en un point de son champ visuel).



Ce genre d'analyse constitue quand même un dur coup porté au modèle classique...

Car on réussit la tâche **sans même reconstruire la moindre représentation**, mais simplement en se déplaçant continuellement en temps réel pour avoir une certaine perception.

Autrement dit, l'organisme met en oeuvre une boucle perception-action, c'est-à-dire une **boucle de rétroaction réciproque lie la perception à l'action.**

Et donc pas besoin de postuler de médiation symbolique (amodale) pour caractériser ce **couplage perception-action.**

À la place, on devrait plutôt se demander comment un organisme **qui ne semble pas avoir besoin de représentation symbolique dans ses affaires courantes** de tous les jours a pu développer dans certains cas de telles capacités de représentation

(comme parler ou lire, forcément plus récentes en termes évolutifs).

(5) Incarnation radicale

b) l'énaction, une approche inspirée de l'autopoïèse, sense-making, etc.
(**“Autopoietic Enactivism”**)

La cognition est une **relation dynamique** entre un organisme et son environnement dont la finalité est de maintenir la viabilité de l'organisme.

Des systèmes nerveux dynamiques et autonomes, fermés sur le plan organisationnel, lorsqu'ils sont **perturbés** par son environnement, **génèrent du sens au lieu de traiter de l'information.**

Des **couplages sensori-moteurs** avec l'environnement **modulent**, mais ne déterminent pas, les patterns dynamiques d'activité neuronale endogène.

La cognition est vue comme **l'exercice d'un savoir-faire** qui s'exprime dans une **action** incarnée et située dans un environnement.

L'expérience du monde est **énactée**, c'est-à-dire **mise de l'avant** par l'entremise d'interactions adéquates avec ce monde.

(5) Incarnation radicale

- b) l'énaction, une approche inspirée de l'autopoïèse, sense-making, etc.
(“Autopoietic Enactivism”)

La cognition est distribuée dans le cerveau, le corps et l'environnement (similaire à la cognition étendue défendue par A. Clark),

mais contrairement à Clark et sa conception fonctionnelle de la cognition, l'énaction insiste pour dire que **les processus corporels d'un organisme particulier contribuent d'une façon déterminante à la cognition.**

Plus spécifiquement, des aspects biologiques comme les **régulations physiologiques et émotionnelles** ont des effets profonds sur la cognition au même titre que les **couplages sensorimoteurs** entre l'organisme et l'environnement.

What Isn't Enactivism

- All enactivist views oppose an 'Input/Output' or 'Classical Sandwich' conception of the relationship between perception, cognition and action (Hurley 1998)
- Opposed to understanding cognition (primarily) in terms of manipulation of inner representational states
- Instead, emphasise continuous, looping interaction with the environment



Simple rappel pour montrer à quel point on est rendu loin du modèle classique...

Autopoietic Enactivism

- Attempts to explain cognition in terms of the **dynamics** of biological properties and processes
- Key works:
 - Varela, Thompson & Rosch (1992) *The Embodied Mind*
 - Di Paolo (2005) 'Autopoiesis, Adaptivity, Teleology, agency', *Phenomenology and the Cognitive Sciences*, 4, 429-452
 - Thompson (2007) *Mind in Life*
- Affinities: Cybernetic approach to cognitive science; Ecological psychology; Phenomenology



Dave Ward : Enactivism
<http://www.hdc.ed.ac.uk/seminars/enactivism>

Rappel d'une notion importante d'un système à **prédominance dynamique**:

Contrairement à un système fait de **composantes** où le comportement est le produit d'une architecture de ces composantes, chacune avec une fonction prédéterminée (pensons à la spécialisation cérébrale...),

dans un système à prédominance **dynamique**, les parties du système affectent le fonctionnement des autres parties avec des interactions complexes (s'étendant, dans le cas du corps-cerveau, de plus vers la périphérie...)

Autre nuance importante :

L'approche dynamique et l'incarnation de la cognition sont **deux cadres théorique indépendants** et logiquement **distincts** (certains travaux en robotiques sont par exemple incarnés sans l'apport de systèmes dynamiques).

Néanmoins, les deux **vont très bien ensemble** et sont intimement reliés dans plusieurs approches.

« Although a **dynamical** approach can certainly stand alone, it is most powerful and distinctive when coupled with a **situated, embodied** perspective on cognition. » (Beer, 2000)

En résumé :

[traduction libre d'extraits de : "Embodiment and Enactment in Cultural Psychiatry." Maxwell Ramstead, Laurence Kirmayer.

https://www.academia.edu/24224853/Embodiment_and_Enactment_in_Cultural_Psychiatry]

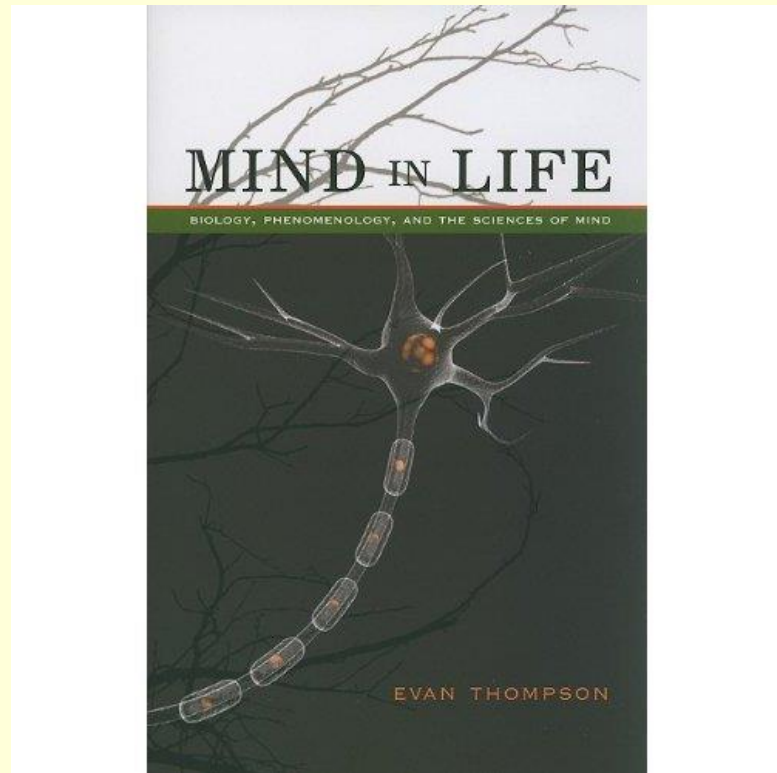
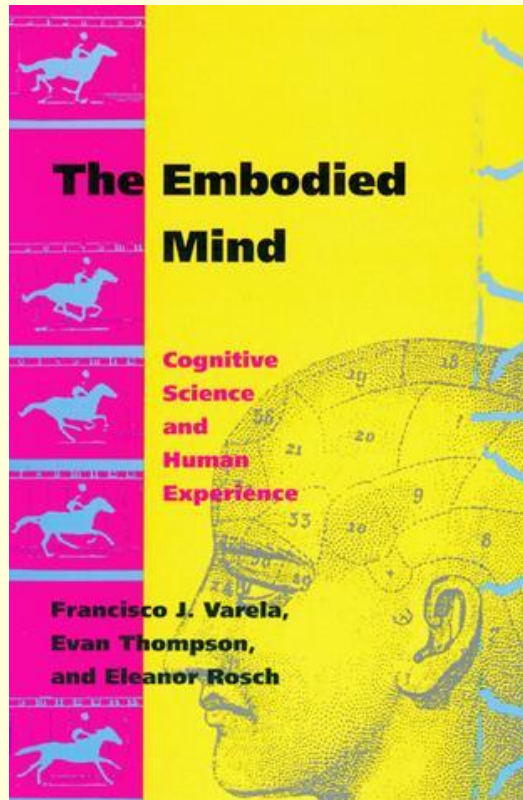
L'énactivisme autopoïétique met l'accent sur la co-constitution d'un organisme et de son environnement ainsi que sur la constitution de significations par l'expérience à travers des **cycles incessants de perception et d'action**.

Reconnaissance explicite que la cognition implique nécessairement **l'engagement actif avec l'environnement**.

Met l'emphase sur le **point de vue de l'organisme lui-même**, en tant qu'agent cognitif qui rencontre un monde d'affordances.

Le corps est à la fois le **lieu de sensations**, de perceptions, et d'émotions, et aussi le **véhicule d'actions** sur le monde à travers des boucles sensorimotrices continue, qui résultent en des **couplages** denses entre l'individu et l'environnement.

En terminant, pour donner un aperçu de toute la richesse du concept d'énaction, j'aimerais faire ressortir quelques éléments à partir de « **Embodied Mind** » (1991) et de « **Mind in Life** » (2007).



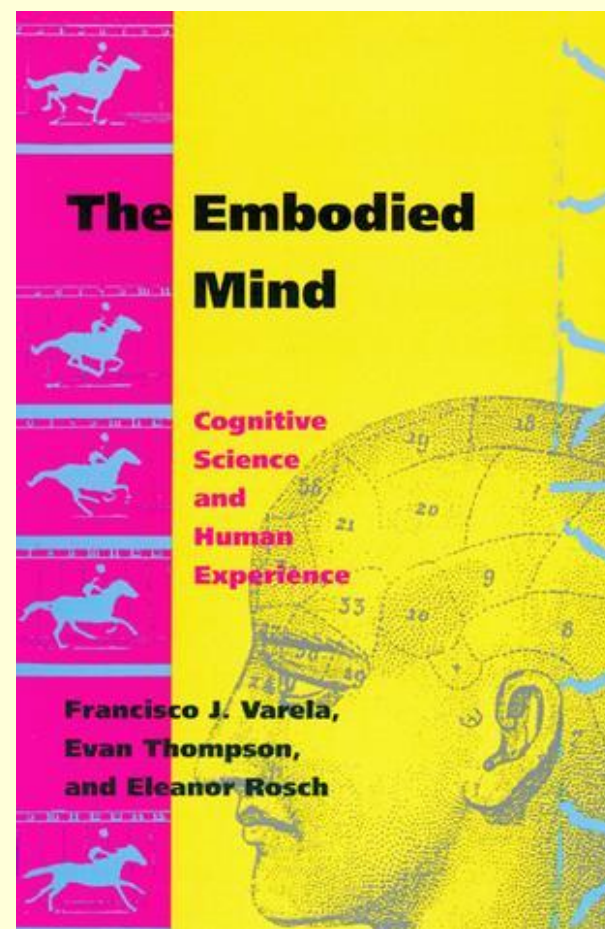
Le concept **d'énaction** est un néologisme de Varela surtout connu à partir de son livre « **The Embodied Mind** » (ou « L'inscription corporelle de l'esprit », en français), co-écrit avec Evan Thompson et Eleanor Rosch en **1991**.

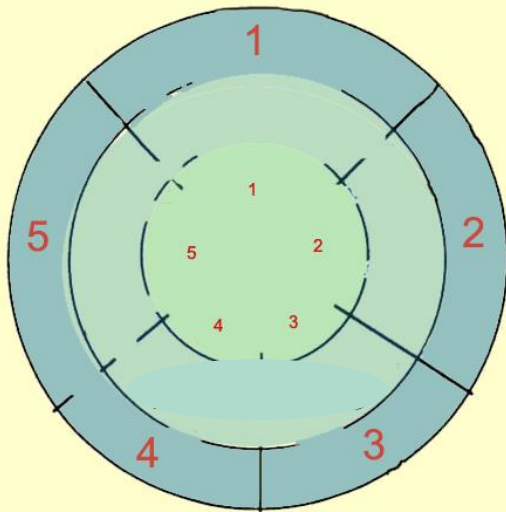


Dans The Embodied Mind, p.289, on peut lire :

« Tout comme le connexionnisme est né d'un cognitivisme soucieux d'établir un contact plus étroit avec le cerveau, ainsi le programme de **l'énaction** franchit-il une étape de plus dans la même direction; il vise à embrasser la temporalité de la cognition entendue comme **histoire vécue**, que cette dernière soit considérée au niveau de l'individu (l'ontogenèse), de l'espèce (l'évolution) ou des structures sociales (la culture). »

On entrevoit donc ici la vastitude du concept **d'énaction** qui amène une reconsidération non seulement de notre rapport à la connaissance, mais aussi de l'évolution et de la culture.

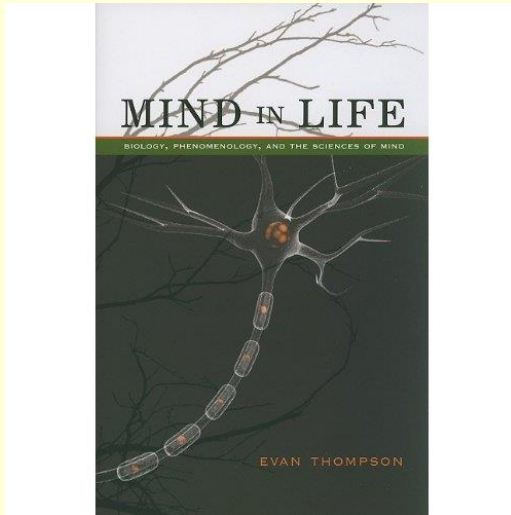




Le terme d'énaction a été choisi pour tenter d'unifier sous une bannière unique **plusieurs idées interreliées.**

On va tenter de montrer comment elles peuvent être interreliées en s'inspirant des 5 étapes que présente **Evan Thompson** dans **Mind in Life.**

Mind in Life est un livre de **Evan Thompson**, publié en **2007**, et qui constitue un peu la « suite » de The Embodied Mind.



« Mind in life » : une continuité entre la vie et la pensée
<http://www.blog-lecerveau.org/blog/2012/10/15/mind-in-life-une-continuite-entre-la-vie-et-la-pensee/>

Varela est décédé en 2001 d'un cancer à l'âge de 54 ans, et Thompson raconte dans la préface de Mind in Life, que ce livre était un projet commun avec Varela que Thompson a repris seul après la disparition de Varela.

Evan Thompson, PhD - Context Matters: Steps to an Embodied Cognitive Science of Mindfulness.

Vidéo : 28 min.

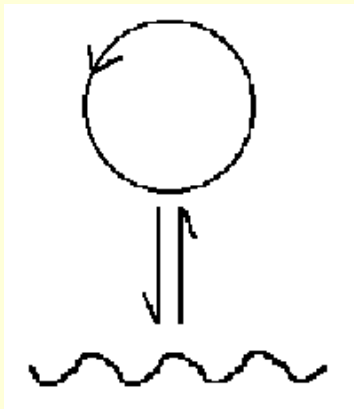
<https://www.youtube.com/watch?v=OJHCae1liAI&feature=youtu.be>



Première idée :

Les êtres vivants sont des agents autonomes qui gèrent et maintiennent activement l'organisation de leur structure.

(= autopoïèse)



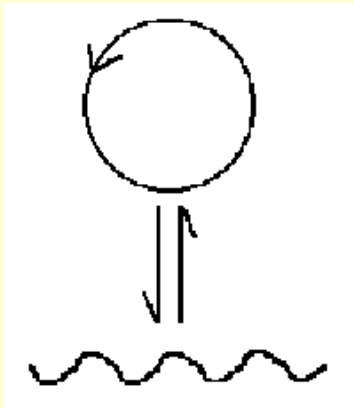
Première idée :

Les êtres vivants sont des agents autonomes qui génèrent et maintiennent activement l'organisation de leur structure.

(= autopoïèse)

Ce faisant, ils mettent de l'avant, font émerger ou “**énactent**” leur propre « **domaine cognitif** ».

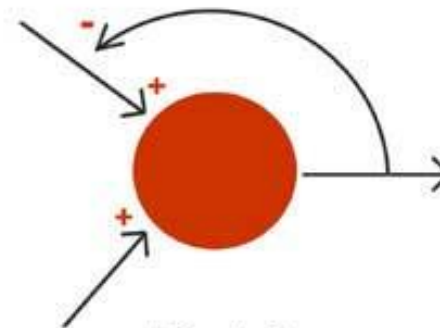
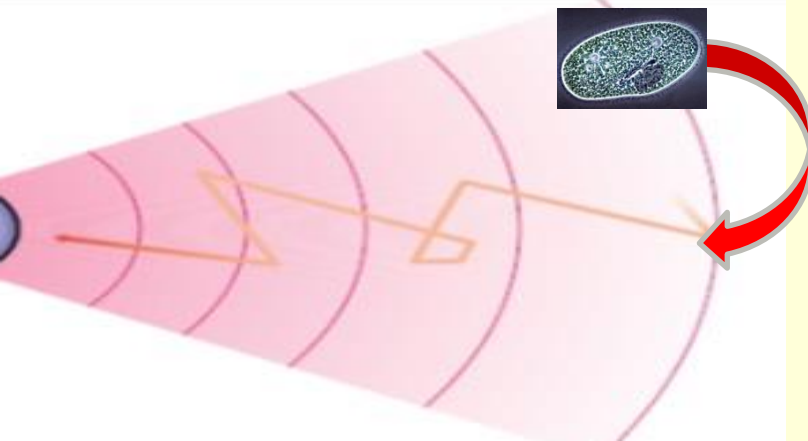
La **cognition** est donc quelque chose que possèdent tous les organismes biologiques incarnés vu comme des agents autonomes.



Key Concepts: Adaptivity; Sense-Making

Mais comme on l'a vu :

- Autopoiesis doesn't admit of degrees
 - Either something is around as a distinct unity or it isn't
- Related concept of **Adaptivity** is more important for understanding cognition
- **Adaptivity**: An organism's capacity to regulate its relationship to its environment in ways that help keep itself around as a unity
 - This *does* admit of degrees
 - E.g. is the organism's activity moving it further from its conditions of viability?



Régulation en constance

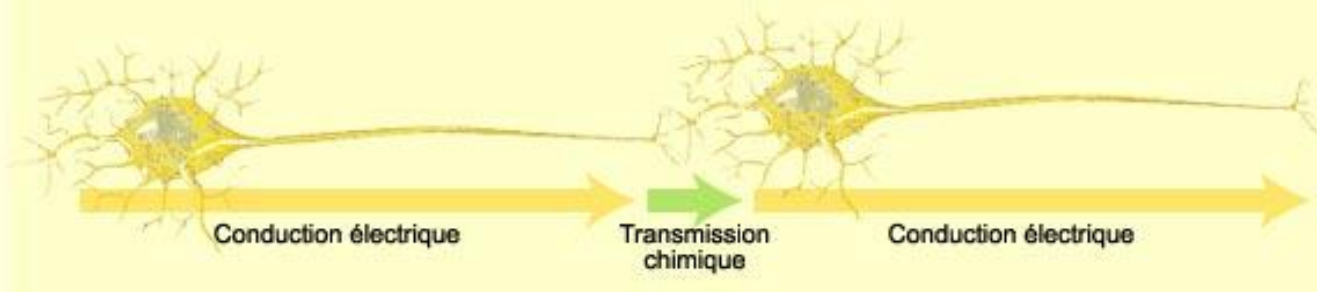
Dave Ward :
Enactivism

<http://www.hdc.ed.ac.uk/seminars/enactivism>

Key Concepts: Adaptivity; Sense-Making

- So autopoiesis, adaptivity and sensorimotor dynamics allow features of an organism's environment to have significance and meaning for it
- This is the basis of cognition

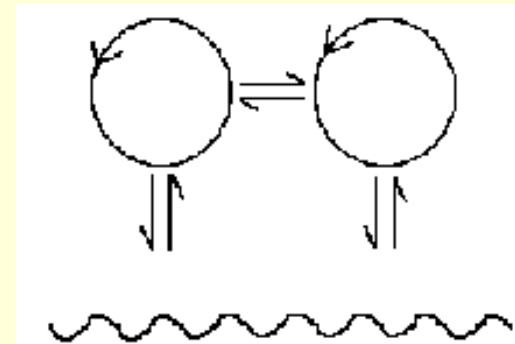
Deuxième idée :



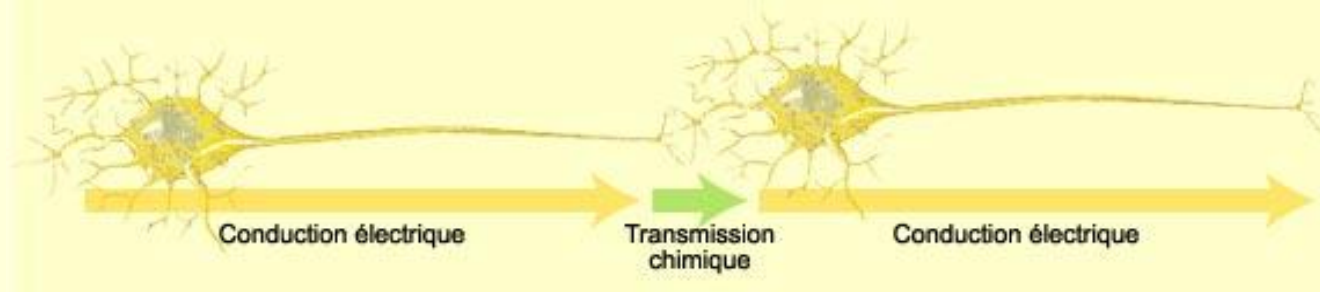
Dans les organismes multicellulaires suffisamment complexes, ces agents possèdent un **système nerveux** qui forme un **système dynamique autonome**, c'est-à dire qu'il génère et maintient un pattern d'activité cohérent et signifiant.

(i.e. au lieu d'être un pattern de réactions biochimiques, c'est un pattern d'activité nerveuse = des neurones qui coordonnent leur activité)

Ce système nerveux forme de nombreuses boucles de rétroaction, de manière circulaire, créant ce que Varela appelle **un système fermé du point de vue organisationnel**.



Deuxième idée :

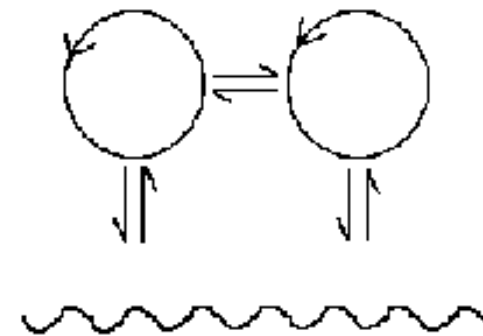


Dans les organismes multicellulaires suffisamment complexes, ces agents possèdent un **système nerveux** qui forme un **système dynamique autonome** , c'est-à dire qu'il génère et maintient un pattern d'activité cohérent et signifiant .

(i.e. au lieu d'être un pattern de réactions biochimiques, c'est un pattern d'activité nerveuse = des neurones qui coordonnent leur activité)

Ce système nerveux forme de nombreuses boucles de rétroaction , de manière circulaire , créant ce que Varela appelle **un système fermé du point de vue organisationnel** .

Ce système fermé, lorsque perturbé par son environnement, **génère du sens** , au lieu de traiter de l'information comme des représentations symbolique d'un monde extérieur .



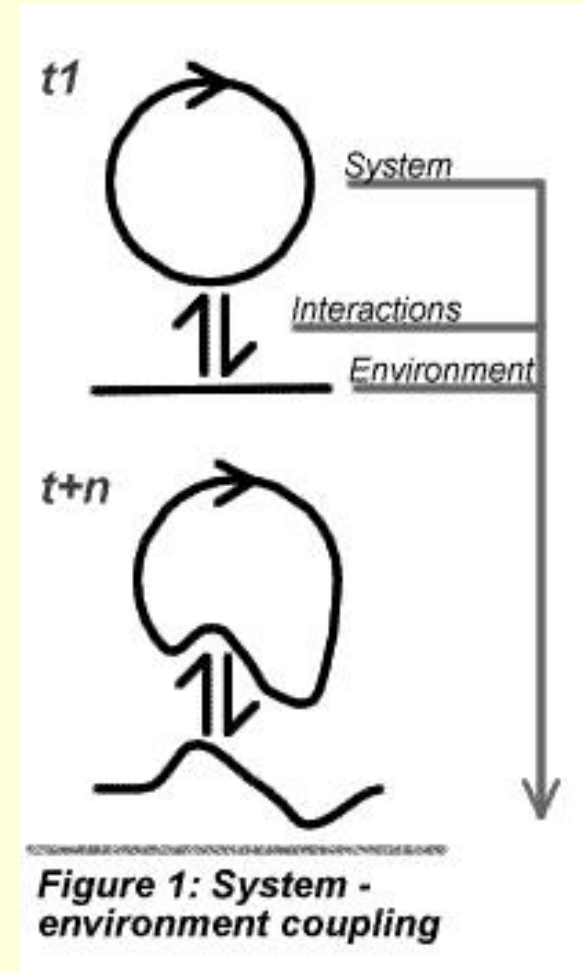
Troisième idée :

La cognition, conçue ici comme la **génération de sens**, émerge de patterns sensorimoteurs récurrents de perception et d'action, ce que Varela appelle le « **couplage** » **sensori-moteur** entre cet organisme et l'environnement dans lequel il est situé.

Ce « couplage » sensori-moteur **module**, mais ne détermine pas, la formation de patterns dynamiques d'activité neuronale **endogène**.

(modulations d'activité qui vont en retour influencer le couplage sensori-moteur)

De sorte que la cognition peut être vue comme **l'exercice d'un savoir-faire** qui s'exprime dans une **action incarnée** et **située** dans un environnement.



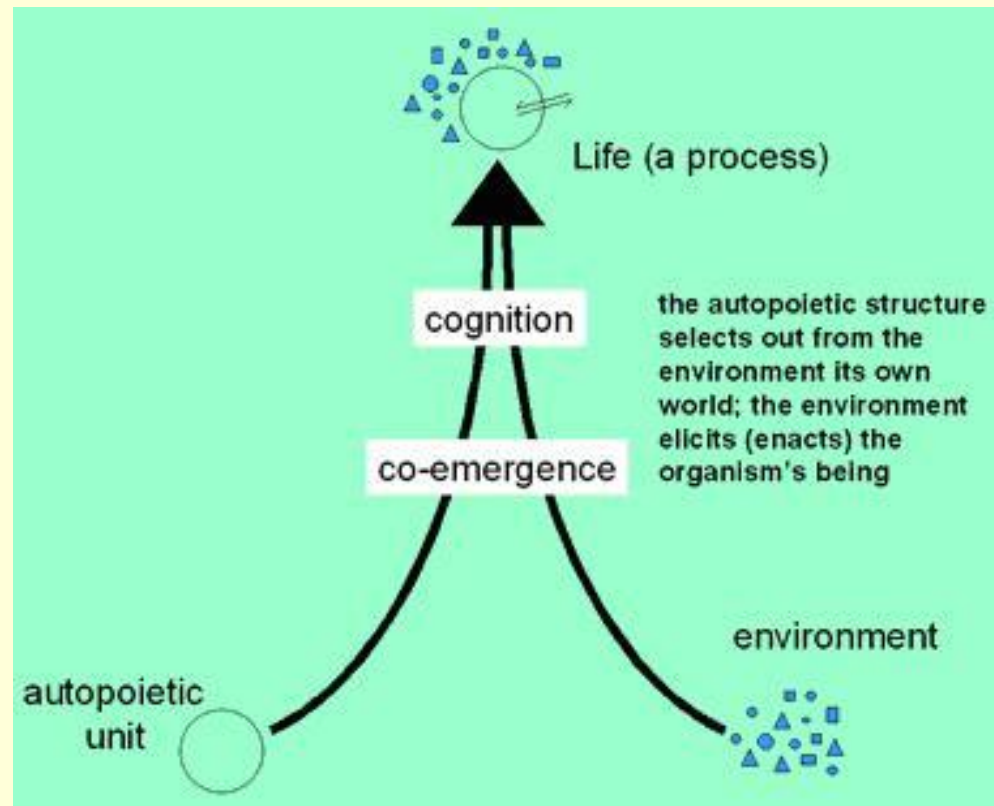
Quatrième idée :

Ce qui constitue le monde cognitif d'un organisme n'est pas une réalité extérieure prédéterminée et faisant l'objet d'une représentation interne par son cerveau.

Ce monde cognitif est plutôt **un domaine relationnel mis de l'avant**, ou **énacté**, par le **mode de couplage** entre cet agent autonome et l'environnement.

La relation entre le monde et l'organisme en est donc une de **co-détermination**.

Un animal et sa niche écologique se co-déterminent. Cette niche peut être comprise comme un **paysage d'affordances** qui reflètent les capacités perceptuelles et habiletés d'un animal particulier avec un corps particulier.





« le monde et l'organisme
se co-déterminent
mutuellement l'un
l'autre »

M. C. Escher

Exposition
d'estampes

L'objet « chaise », défini comme une chose sur laquelle on s'assoit, existe pour les humains, mais pas pour les chats (pour lui, c'est un obstacle, ou un lit, mais pas quelque chose qui sert à s'asseoir).

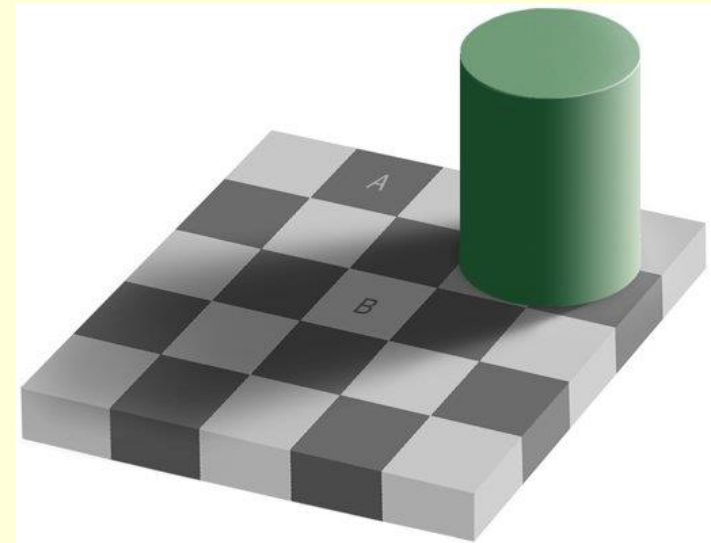
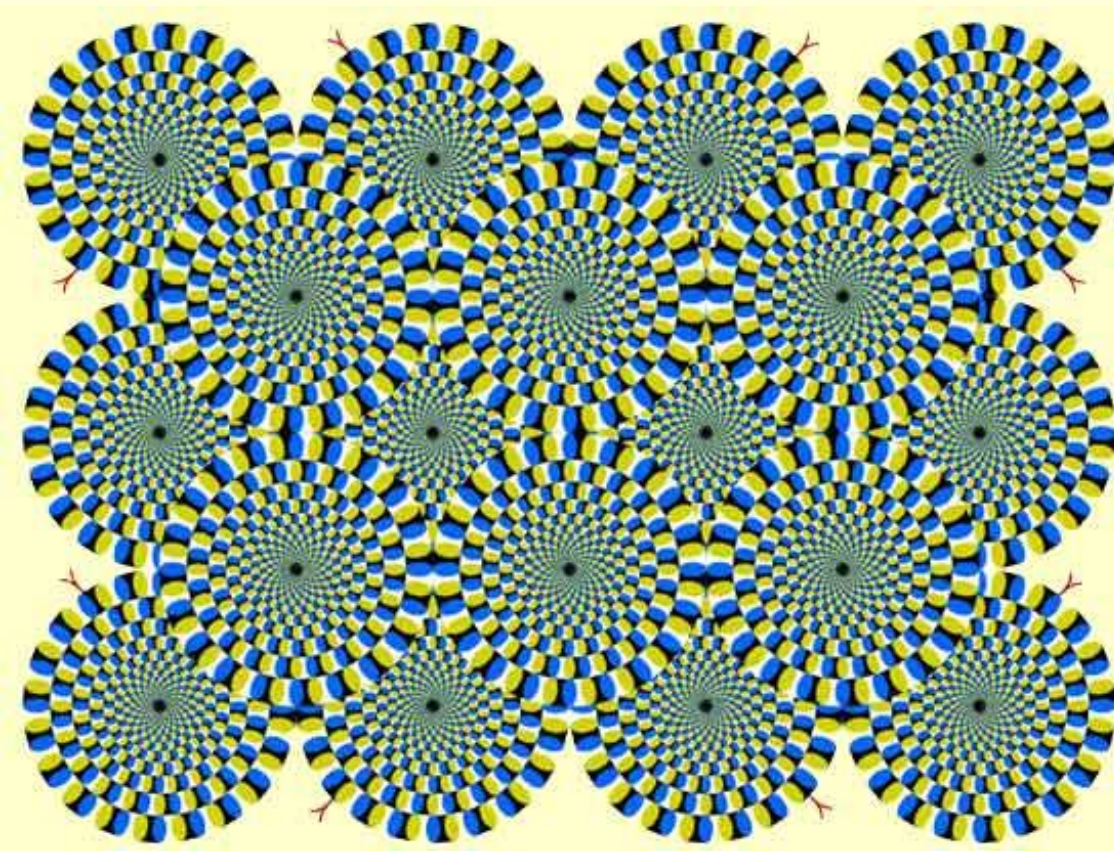
On peut donc faire la distinction entre « **monde-milieu** » (« umwelt ») (la chaise pour s'asseoir de l'humain ou la chaise pour dormir du chat) et « **monde physique** » (un objet avec 4 pattes, une surface horizontale et un dossier). → Affordances !

La position philosophique du « **réalisme scientifique** » dit qu'on pourrait transcender, dépasser ou réduire « notre monde-milieu » pour qu'il finisse par correspondre au monde physique.

La position de l'énaction, elle, n'admet pas qu'on puisse réduire l'un à l'autre. Pour elle, un individu ne peut interagir qu'avec son « **monde-milieu** » (du fait de l'historique des couplages sensori-moteur de son action incarnée dans un corps particulier) et pas avec le **monde physique**.

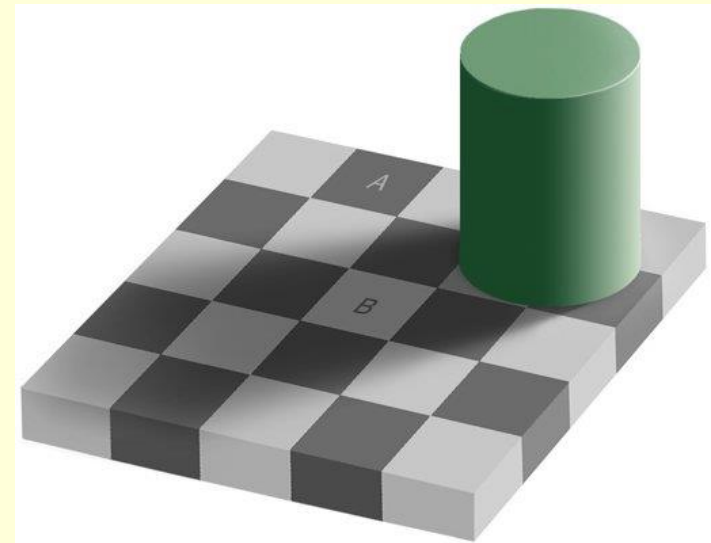
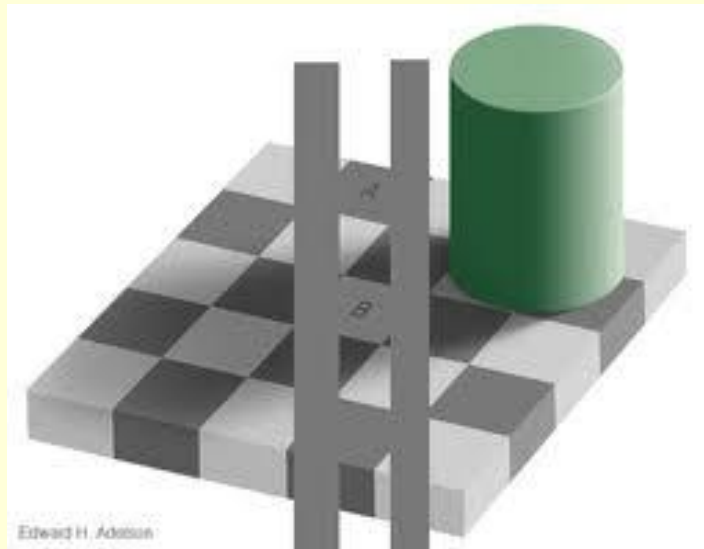
Dire que la cognition est incarnée c'est prendre en considération le fait que chaque espèce a son propre « monde-milieu » qui a été **enacté à travers l'évolution.**

Par exemple, nous, humains, regardons ces images avec un certain type de système visuel...



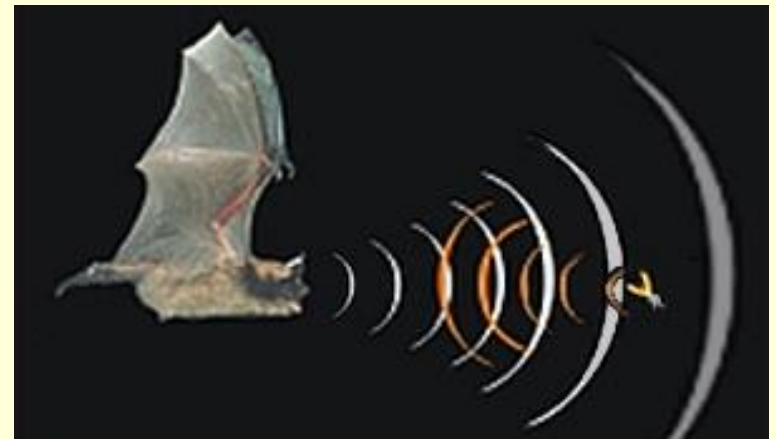
...qui ne nous donne pas accès directement au monde physique
puisque'il n'y a pas de mouvement dans le premier et que
les cases sont de la même teinte dans le second.

Ce que ce que nous percevons
est bien différent du stimulus visuel physique...



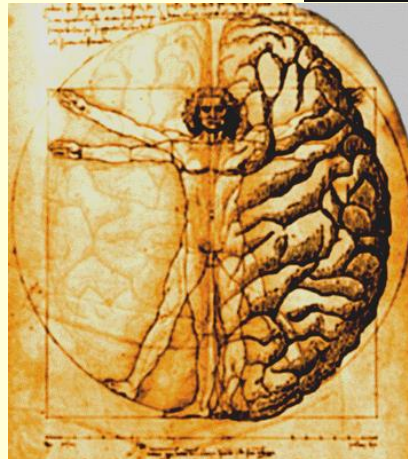
En étudiant différents systèmes visuels de vertébrés, et surtout leur **système chromatique propre**, Varela montre que **la sensation de couleur n'est pas entièrement donnée par le monde physique** mais dépend aussi des mécanismes de perception mêmes.

À chaque type de système visuel correspond donc un type de monde énéacté.
[et il y a de long développement dans Embodied Mind où la couleur comme perçue directement du monde physique en prend pour son rhume...]



How Animals See the World See through the eyes of cats, birds, fish, and snakes.

<http://nautil.us/issue/11/light/how-animals-see-the-world>



Leur « monde » perceptif est très différent du nôtre, parce qu'ils n'ont pas le même corps et le même appareil sensoriel.

Autrement dit, **le modèle newtonien de dispersion de la lumière, ne suffit plus à expliquer le phénomène de la couleur.**

Et ce que dit l'énoncé, c'est que puisque notre lignée biologique s'est maintenue, nos **catégories de couleur** sont **viables ou efficaces**.

Mais d'autres espèces ont développé différents mondes perçus de la couleur sur la base d'opérations neuronales différentes [dichromates, tétrachromates, pentachromates...] qui sont aussi viables !

C'est pourquoi notre monde de perception de la couleur **ne doit pas** être considéré comme la « solution » optimale apportée à un « problème » posé par l'évolution.

Cinquième idée :

L'expérience vécue consciemment par un organisme (son « monde » de perceptions) n'est pas un épiphénomène, ou un "effet secondaire" de processus cognitifs inconscients.

Elle est plutôt centrale et doit être **explorée** minutieusement en s'inspirant de la tradition phénoménologique (européenne et orientale) si l'on veut une science globale de l'esprit.

L'approche énaactive soutient que les sciences cognitives (avec la rigueur scientifique de l'approche empirique conventionnelle) et les investigations phénoménologiques sur l'expérience vécue doivent être poursuivies en parallèle, de manière **complémentaire** et en **s'informant mutuellement**, ce que Varela appelle la "neurophénoménologie".

La **neurophénoménologie** cherche à établir entre les données objectives sur le cerveau et les données subjectives recueillies par le sujet une relation de « **contrainte mutuelle** ».

