

- Dans les marges du journalisme
- Notre cerveau à tous les niveaux. 10 ans, 10 séances — saison 1
- Cafés philosophiques. 10 ans, 10 discussions — saison 1
- L'UPop dans les quartiers de Montréal
- L'Imaginaire colonial. Violence, colonialisme et pouvoir en Nouvelle-France
- L'investissement éthique, qu'est-ce que ça vaut ?
- Artistes au travail ! Observation du processus créatif d'artistes
- Série À bras le corps : À la rencontre de citoyen·ne·s qui s'investissent



Illustration : Ramon Vitesse

OCT.
16 **Artistes au travail ! Observation du processus créatif d'artistes**
Contre la suite du monde
Mercredi, 16h, 5055C, rue Rivard

OCT.
16 **Notre cerveau à tous les niveaux. 10 ans, 10 séances — saison 1**
Le « connais-toi toi-même » de Socrate à l'heure des sciences cognitives
Mercredi, 19h, Café Les Oubliettes

OCT.
17 **L'investissement éthique, qu'est-ce que ça vaut ?**
Investissement éthique 101
Jeudi, 19h, Café Touski

OCT.
21 **Dans les marges du journalisme**
Le journalisme (sportif), forteresse masculine ?
Lundi, 19h, Station Ho.st

OCT.
22 **L'Imaginaire colonial. Violence, colonialisme et pouvoir en Nouvelle-France**
L'Utopie jésuite en Nouvelle-France. Des réductions aux missions.
Mardi, 19h, Station Ho.st

✉ Inscrivez-vous sur notre liste d'envoi hebdomadaire pour recevoir l'horaire des cours de la semaine.

Votre courriel

INSCRIVEZ-MOI

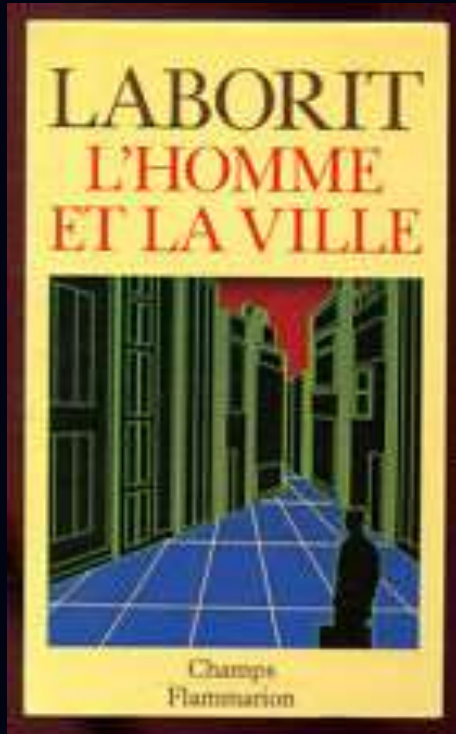


Notre cerveau à tous les niveaux

10 séances pour 10 ans d'UPop !
Automne 2019 - Hiver 2020

Les **mercredis** aux deux semaines, 19h

Café **Les Oubliettes**, dès le 16 octobre



QUÉBEC SCIENCE

LES DÉBROUILLARDS
DRÔLEMENT SCIENTIFIQUE !

LE CERVEAU À TOUS LES NIVEAUX!

Un site web interactif sur le cerveau et les comportements humains

- 📍 Visite guidée
- 📍 Plan du site
- 📍 Diffusion
- 📍 Présentations
- 📍 Nouveautés
- 📍 English

Principes fondamentaux



Du simple au complexe

- Anatomie des niveaux d'organisation
- Fonction des niveaux d'organisation



Le bricolage de l'évolution

- Notre héritage évolutif

Le développement de nos facultés

- De l'embryon à la morale



Le plaisir et la douleur

- La quête du plaisir
- Les paradis artificiels
- L'évitement de la douleur



Les détecteurs sensoriels

- La vision



Le corps en mouvement

- Produire un mouvement volontaire

Fonctions complexes



Au coeur de la mémoire

- Les traces de l'apprentissage
- Oubli et amnésie



Que d'émotions

- Peur, anxiété et angoisse



De la pensée au langage

- Communiquer avec des mots



Dormir, rêver...

- Le cycle éveil - sommeil - rêve
- Nos horloges biologiques



L'émergence de la conscience

- Le sentiment d'être soi

Dysfonctions



Les troubles de l'esprit

- Dépression et maniaque-dépression
- Les troubles anxieux
- La démence de type Alzheimer

Le BLOGUE du CERVEAU À TOUS LES NIVEAUX

Chercher dans le blogue

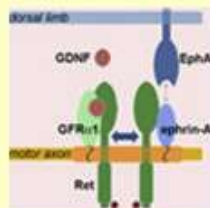
Envoyer

Catégories

- Au coeur de la mémoire
- De la pensée au langage

Lundi, 13 février 2012

Des protéines qui guident le câblage cérébral



Le cerveau humain contient des millions de fois plus de connexions entre ses neurones que les quelque 20 000 ou 25 000 gènes contenus dans l'ADN de nos cellules. Et pourtant, durant le développement de notre cerveau, les extrémités des axones de nos neurones en développement ressemblent à de véritables « têtes chercheuses » qui réussissent à trouver leur cible spécifique à travers la soupe moléculaire complexe que constitue le milieu extracellulaire.

Instituts de recherche en santé du Canada

Le cerveau à tous les niveaux est financé par l'Institut des neurosciences, de la santé mentale et des toxicomanies (INSMT), l'un des 13 instituts de recherche en santé du Canada (IRSC).

L'INSMT appuie la recherche dans différents domaines afin de réduire l'incidence des maladies du cerveau. L'INSMT fait ainsi progresser notre compréhension

LE CERVEAU À TOUS LES NIVEAUX!

[Retour à l'accueil](#)

Niveau d'explication

Débutant
Intermédiaire
Avancé

◀ □ ▶



Niveau d'organisation

- △ Social
- Psychologique
- Cérébral
- Cellulaire
- ▽ Moléculaire

Thème

Le plaisir et la douleur



Sous-thème

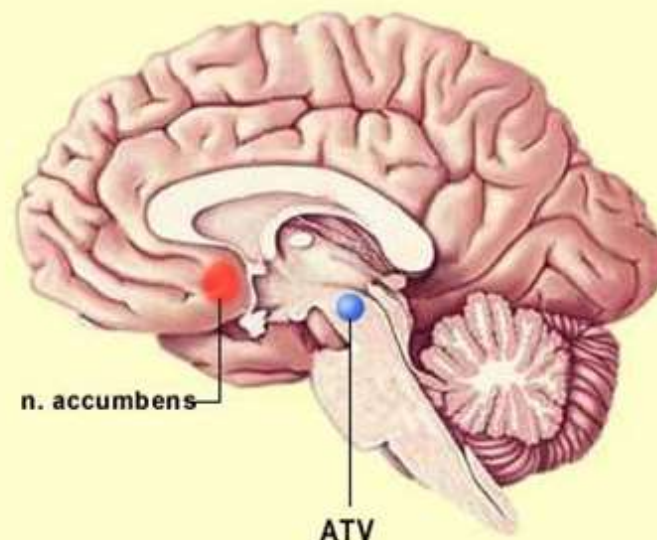
- La quête du plaisir
- Les paradis artificiels
- L'évitement de la douleur



Un stimulus sensoriel qui n'apporte ni récompense ni punition est rapidement ignoré et oublié. C'est le phénomène de l'habituation qui nous fait oublier le contact de nos vêtements avec notre peau ou le tic tac de l'horloge du bureau.

LES CENTRES DU PLAISIR

Pour qu'une espèce survive, ses individus doivent en premier lieu assurer leurs fonctions vitales comme se nourrir, réagir à l'agression et se reproduire. L'évolution a donc mis en place dans notre cerveau des régions dont le rôle est de "récompenser" l'exécution de ces fonctions vitales par une sensation agréable.



Ce sont ces régions, interconnectées entre elles, qui forment ce que l'on appelle le **circuit de la récompense**.

L'aire tegmentale ventrale (ATV), un groupe de neurones situés en plein centre du cerveau, est particulièrement importante dans ce circuit. Elle reçoit de l'information de plusieurs autres régions qui l'informent du niveau de satisfaction des besoins fondamentaux ou plus spécifiquement humains.

3 niveaux d'explication

Niveau d'explication

Débutant

Intermédiaire

Avancé

◀ ◻ ▶



LE CERVEAU À TOUTES LES NIVEAUX!

Titre: LE CERVEAU À TOUTES LES NIVEAUX!

Thèmes: Anatomie humaine, Neurologie

Public: Tous

Langue: Français

Statut: Article

Contenu: Le cerveau est un organe complexe qui contrôle toutes les fonctions de notre corps. Il est composé de milliards de neurones qui communiquent entre eux pour nous permettre de penser, d'apprendre et de ressentir des émotions. Cette page explore les différentes parties du cerveau et leur rôle dans notre vie quotidienne.



LE CERVEAU À TOUTES LES NIVEAUX!

Titre: LE CERVEAU À TOUTES LES NIVEAUX!


Thèmes: Anatomie humaine, Neurologie

Public: Tous

Langue: Français

Statut: Article

Contenu: Cette section explore les différentes parties du cerveau et leur rôle dans notre vie quotidienne. Elle aborde des concepts tels que la plasticité cérébrale, les maladies neurodégénératives et les avancées en neurosciences.



LE CERVEAU À TOUTES LES NIVEAUX!

Titre: LE CERVEAU À TOUTES LES NIVEAUX!

Thèmes: Anatomie humaine, Neurologie

Public: Tous

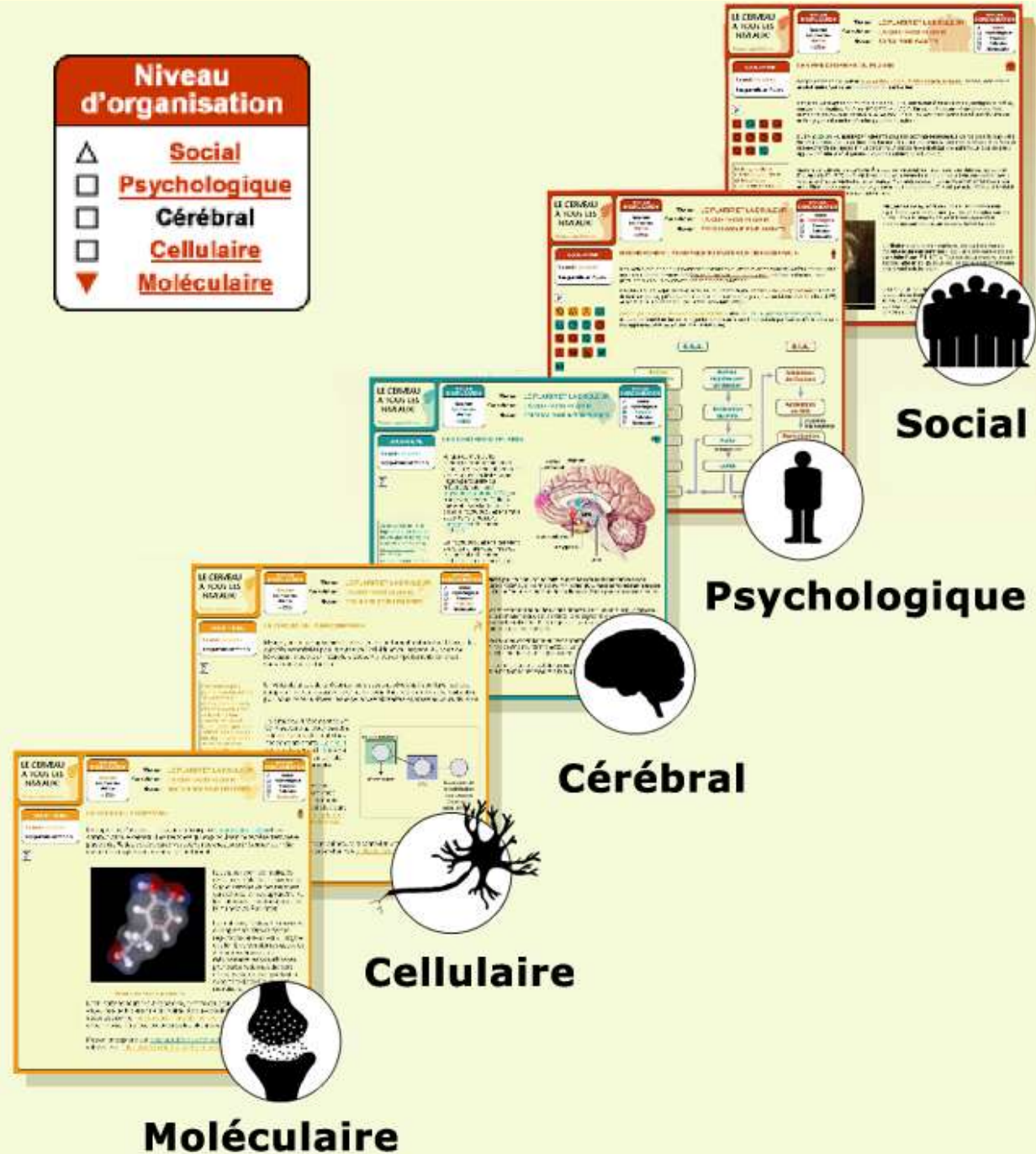
Langue: Français

Statut: Article

Contenu: Cette section explore les différentes parties du cerveau et leur rôle dans notre vie quotidienne. Elle aborde des concepts tels que la plasticité cérébrale, les maladies neurodégénératives et les avancées en neurosciences.



5 niveaux d'organisation



Parlons cerveau IV

18 septembre

Modèles et concepts en neuroscience

16 octobre

Les neurones de la lecture

30 octobre

Des dogmes qui tombent

13 novembre

Voir le cerveau en couleur

27 novembre

Libre arbitre et neuroscience

Au bar Les Pas Sages,
951 rue Rachel Est, à 19h
(1h de conférence, 1h de discussion)

Détails au
www.upopmontreal.com



neurons univers mécanique quantique Tout ce que vous avez toujours voulu savoir sur... Les trois infinis : vertige supracond le petit, le grand et le complexe

Les séances, présentées par Bruno Dubuc, ont lieu au bar Les Pas Sages, 951, rue Rachel Est, les lundis suivants à 19 h :

11 mai

L'infiniment complexe : le labyrinthe de nos réseaux cérébraux

Tous les détails au www.upopmontreal.com



LE CERVEAU
À TOUS LES
NIVEAUX!

Accueil | Accueil | Accueil | Accueil | Accueil | Accueil | Accueil | Accueil

- Principes fondamentaux
 - Du simple au complexe
 - Assemblage des niveaux d'organisation
 - Fonction des niveaux d'organisation
 - Le séquençage de l'évolution
 - Motif héritage évolutif
 - Le développement de nos facultés
 - De l'embryon à la mort
 - Le plaisir et le douleur
 - Le plaisir du plaisir
 - Les circuits affectifs
 - L'impact de la douleur
 - Les déflecteurs sensoriels
 - La vision
 - Le corps en mouvement
 - Le mouvement

- Fonctions complexes
 - Au cœur de la mémoire
 - Les traces de l'apprentissage
 - Clair et ambiguë
 - Qui d'involution
 - Pour éviter et apprendre
 - Clair, plaisir, attachement
 - De la pensée au langage
 - Communication avec des mots
 - Derrière, rêver...
 - Le corps rêvé : sommeil - rêve
 - Nos fantasmes fantasmes
 - L'émergence de la conscience
 - Le sentiment d'être soi

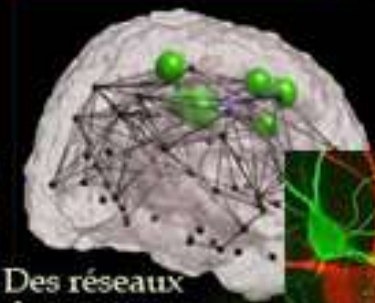


5 cours de 3 heures

"L'école des profs"

Cours intensifs de perfectionnement en neurosciences cognitives

(cliquez ici pour les détails)



Des réseaux de neurones qui oscillent de manière dynamique



Ancienne et nouvelle grammaire de la communication neuronale

Université du troisième âge

[Accueil](#)

[Programmes](#)

[Bénévolat](#)

[UTA en bref](#)

[L'UTA et vous...](#)

[Étudiants](#)

[Professeurs](#)



Séance 10 :
Morale de l'histoire : notre espèce a-t-elle de l'avenir ?

Séance 1 :
Le « connais-toi toi-même » de Socrate à l'heure des sciences cognitives

Séance 2 :
De la « poussière d'étoile » à la vie : ces bizarreries qui font qu'on est ici aujourd'hui

Séance 3 :
L'humain découvre la grammaire de base de son système nerveux

Séance 9 :
Conscient, inconscient et langage : quel est ce « je » qui se dit libre ?



Notre cerveau à tous les niveaux

10 séances pour 10 ans d'UPop !
Automne 2019 - Hiver 2020

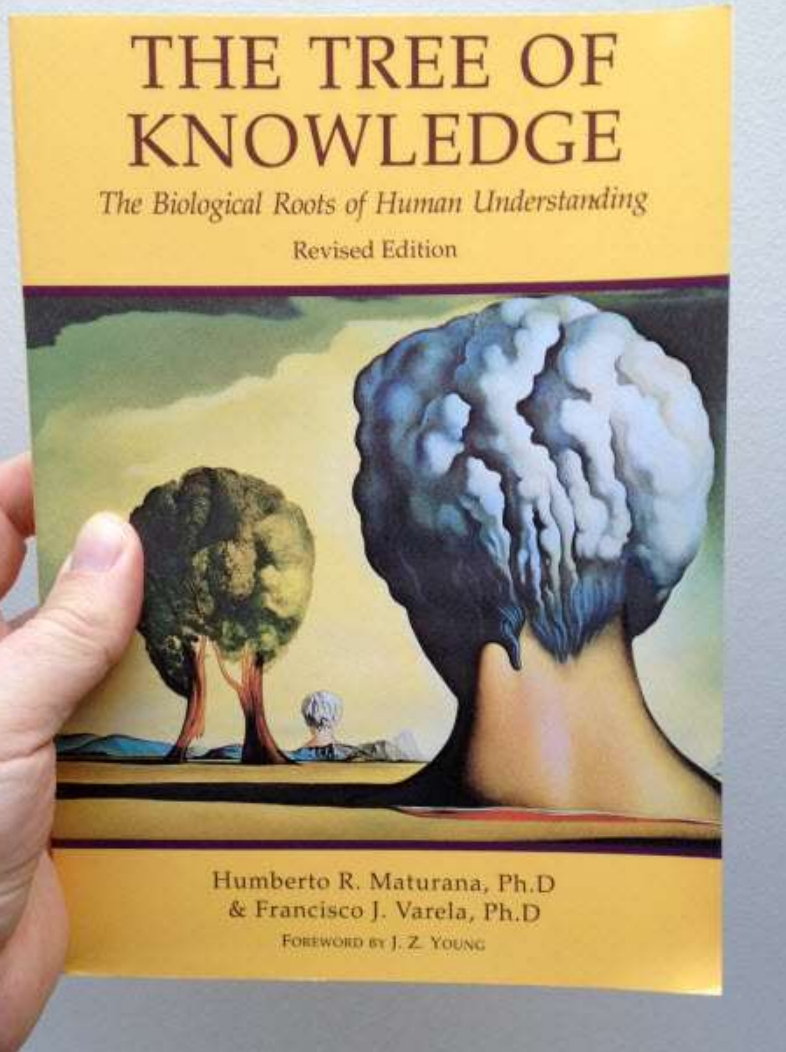
Séance 4 :
Des circuits de millions de neurones : plaisir, douleur, apprentissage, mémoire

Séance 8 :
Cerveau et corps ne font qu'un et sont constamment affectés par l'environnement

Séance 7 :
Tout ce qui précède permet de simuler le monde pour décider quoi faire

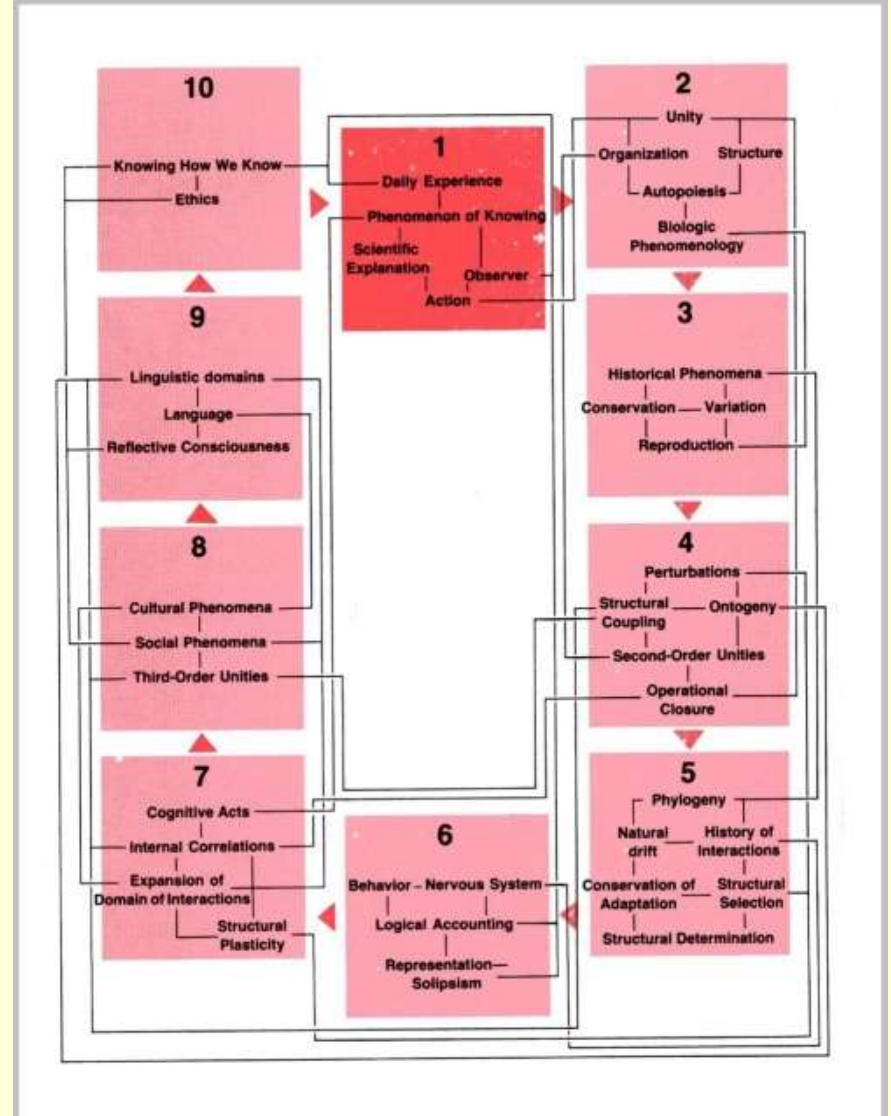
Séance 6 :
Les rythmes cérébraux : se synchroniser pour mieux régner

Séance 5 :
Cartographier des réseaux de milliards de neurones à l'échelle du cerveau entier



1987

Disponible gratuitement au :
<http://www.cybertech-engineering.ch/research/references/Maturana1988/maturana-h-1987-tree-of-knowledge-bkmark.pdf>



L'ARBRE DE LA CONNAISSANCE

Racines biologiques
 de la compréhension humaine

Humberto Maturana, Francisco Valera. 1994

Séance 10 :
Morale de l'histoire : notre espèce a-t-elle de l'avenir ?

Séance 1 :
Le « connais-toi toi-même » de Socrate à l'heure des sciences cognitives

Séance 2 :
De la « poussière d'étoile » à la vie : ces bizarreries qui font qu'on est ici aujourd'hui

Séance 3 :
L'humain découvre la grammaire de base de son système nerveux

Séance 9 :
Conscient, inconscient et langage : quel est ce « je » qui se dit libre ?



Séance 4 :
Des circuits de millions de neurones : plaisir, douleur, apprentissage, mémoire

Séance 8 :
Cerveau et corps ne font qu'un et sont constamment affectés par l'environnement

Séance 7 :
Tout ce qui précède permet de simuler le monde pour décider quoi faire

Séance 6 :
Les rythmes cérébraux : se synchroniser pour mieux régner

Séance 5 :
Cartographe des réseaux de milliards de neurones à l'échelle du cerveau entier

Séance 1 : Le « connais-toi toi-même » de Socrate à l'heure des sciences cognitives

Plan de ce soir

L'observateur observé, ou le cerveau humain qui tente de se comprendre lui-même.

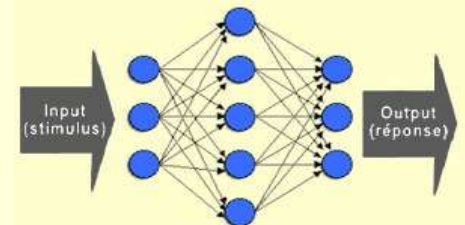
La méthode scientifique peut nous aider.

Des atomes à la conscience humaine, il y a de nombreux niveaux d'organisation spatiaux et temporeux.

Conclusion :
De l'importance et de la difficulté de vulgariser tout ça.

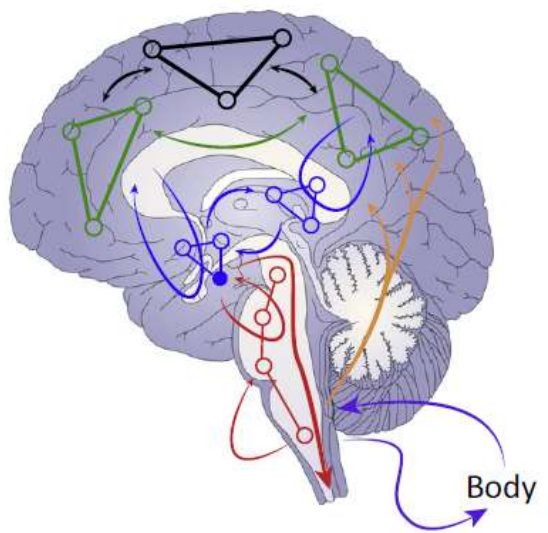
Après la pause et quelques questions/échanges:

Les grands paradigmes des sciences cognitives au XXe siècle





L'observateur observé, ou le cerveau humain qui tente de se comprendre lui-même.



- Happés par la vie quotidienne, on se pose peu de questions sur l'origine de nos connaissances qui demeurent « **aveugles à elles-mêmes** ».
- On connaît très bien notre environnement et notre groupe social sans s'émouvoir du **miracle quotidien** que cela implique en nous.

- Et l'on porte en général assez peu attention à notre **monde d'expériences subjectives**

à moins qu'elles soient très intenses !

C'est fou l'effet
qu'elle me fait...



L'idée de ce cours,
c'est d'essayer ensemble de comprendre un peu mieux ce que nous sommes
et comment se constituent nos connaissances sur le monde.



Et lorsqu'on s'arrête pour réfléchir à ce que nous sommes,
on pense d'abord à cette petite voix intérieure, à cette **subjectivité** que nous avons;
et très vite, on pense aussi à cet étrange **objet** que nous possédons tous aussi...



“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

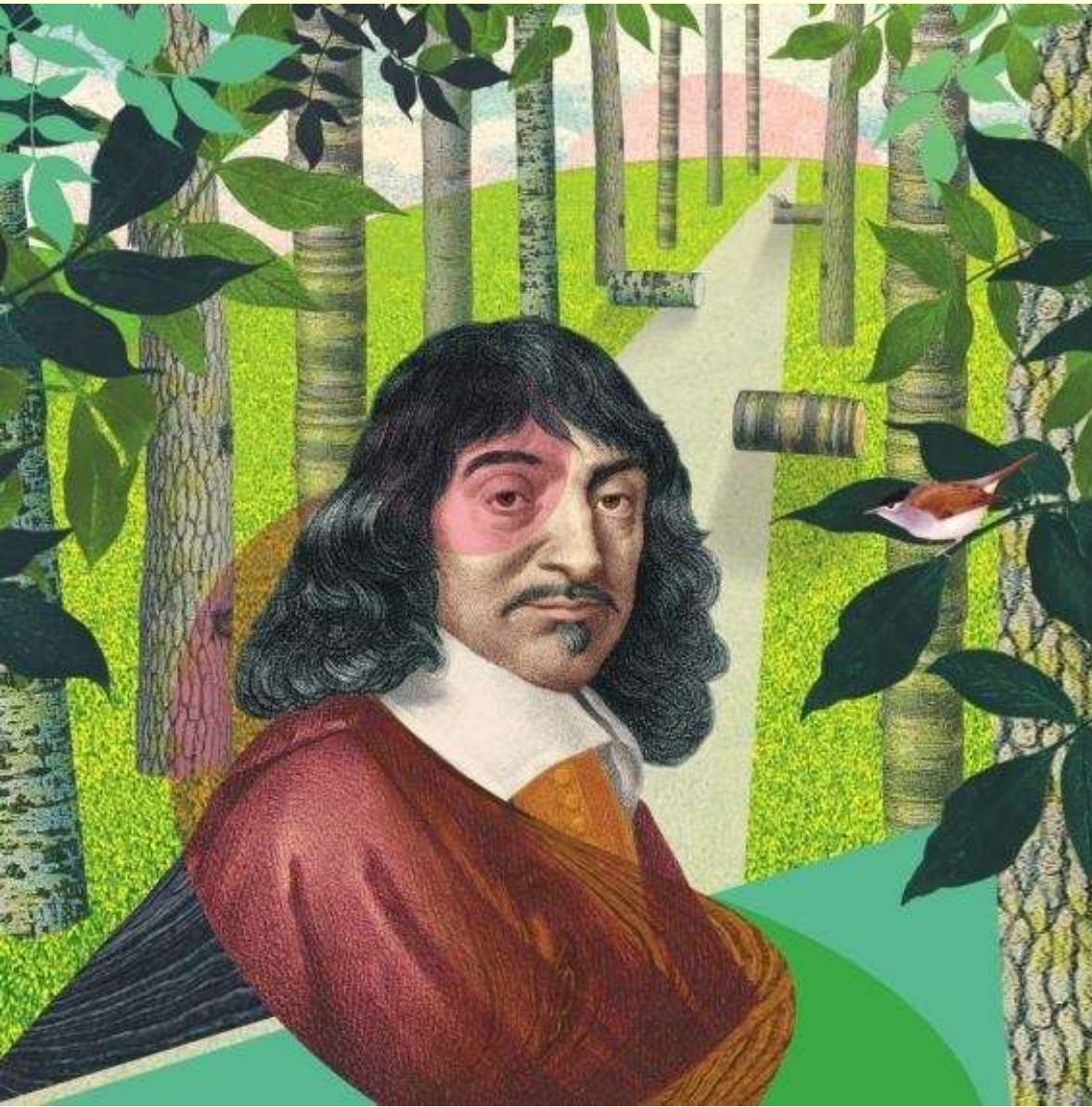
logique, ordinateur, contrôle

surprenant, étrange, mystère, question

Mon cerveau contribue
bien sûr à ma pensée,
mais je la sens d'une
autre nature !

**Comme elle a
une belle
âme...**



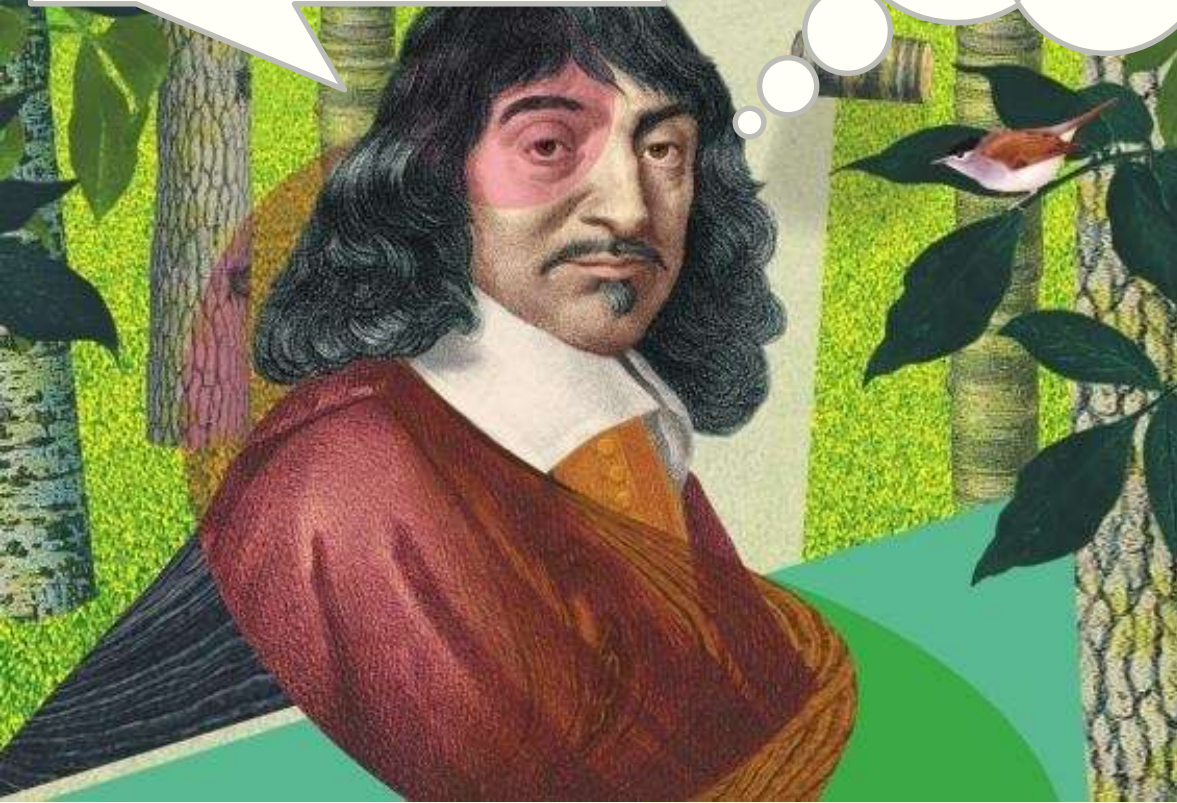


**« Je pense,
donc je suis. »**

- René Descartes
(1596 – 1650)

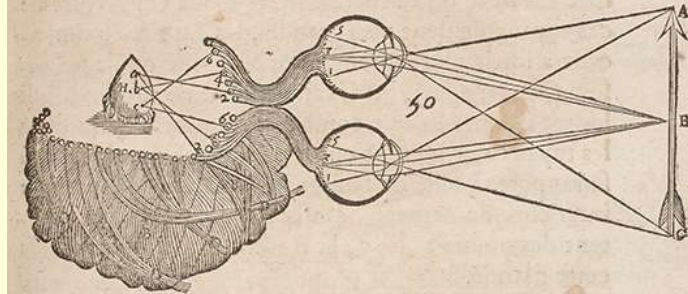
Substance étendue
(« res extensa »,
matérielle)

Substance pensante
(« res cogitans »,
immatérielle)



Les deux étaient unies par la glande pinéale (et quand le corps meurt, l'âme survit.)

ment dilpolé, que si les rayons qui viennent par exemple du point A de l'objet vont presser le fond de l'œil,



au point 1. ils tirent par ce moyen tout le filet 12, & augmentent l'ouverture du petit tuyau marqué 2; Et tout de meême que les rayons qui viennent du point B. Cette fig. sera cy-après dite fig. 50.

Mon cerveau contribue
bien sûr à ma pensée,
mais je la sens d'une
autre nature !

Le dualisme cartésien a quelque chose
« du gros bon sens » qui résonne avec
l'expérience du monde de tout un chacun:

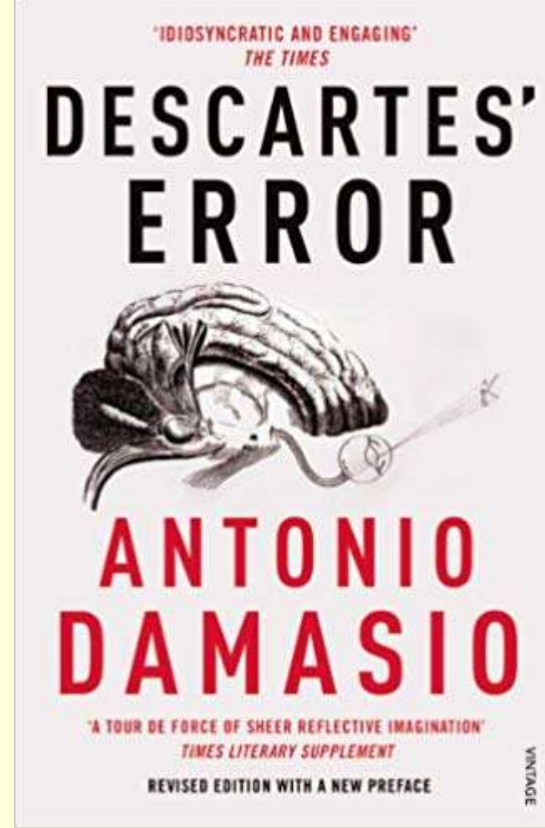
l'impression d'avoir une vie intérieure,
une vie de l'esprit

et le fait d'avoir un corps physique
qui évolue dans un monde physique.

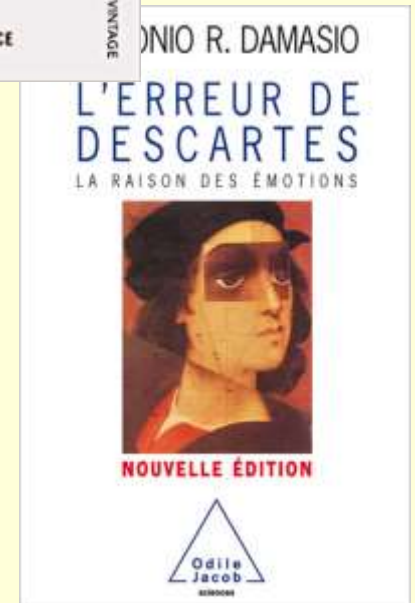


Mais !

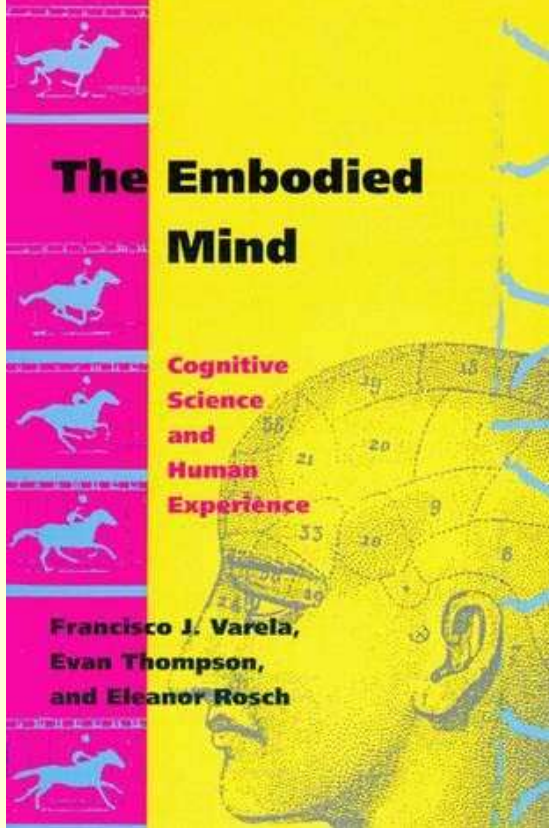
Aperçu de vers où
l'on s'en va...



(1994)



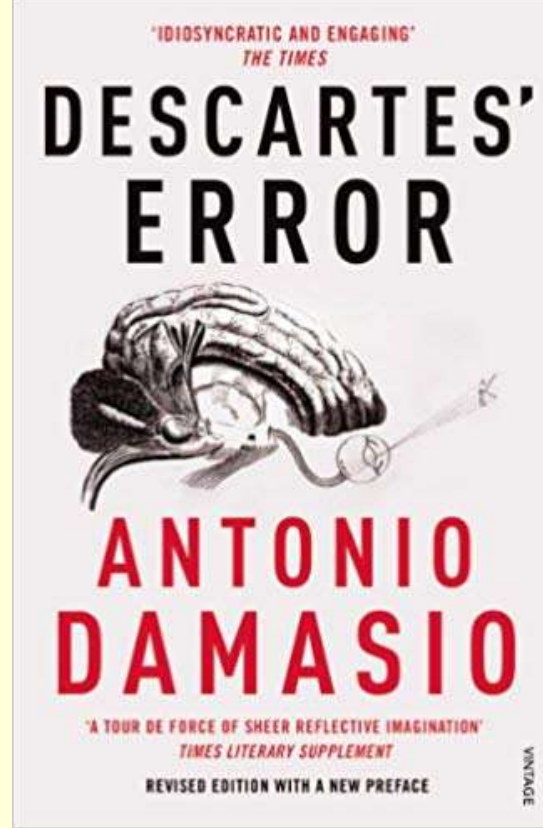
(1995)



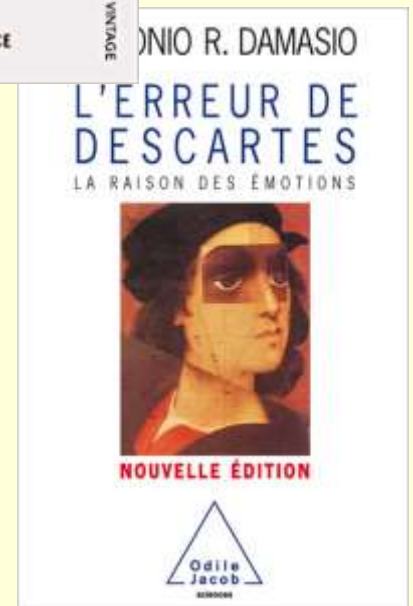
(1991)



(1996)



(1994)



(1995)

Mais ce « gros bon sens » du dualisme fait qu'il est tenace et qu'il s'est immiscé partout !

→ l'immense majorité des **religions** sont bien sûr **dualistes**.

→ des cosmologies de prime abord plus sympathiques le sont aussi,

par l'exemple de celle des Premières Nations qui conçoivent la santé et le bien être au moyen des 4 quadrants de la « roue médicinale ».

On a beau dire que les 4 sont importants, on les considère néanmoins comme des **réalités différentes**.



→ du côté des sciences dites « sociales », on semble encore adopter ce dualisme par défaut, des phénomènes comme le conformisme ou la soumission à l'autorité étant encore bien souvent considérés comme des attributs de « **l'esprit humain** »

Le dualisme cartésien a aussi « fait des petits »
avec toutes sortes de **dichotomies** que l'on prend pour acquis.

Donc après le **corps / esprit** (« mind / body »), on a aussi :

sujet / objet

observateur / observé

monde subjectif / la réalité objective

cerveau / corps

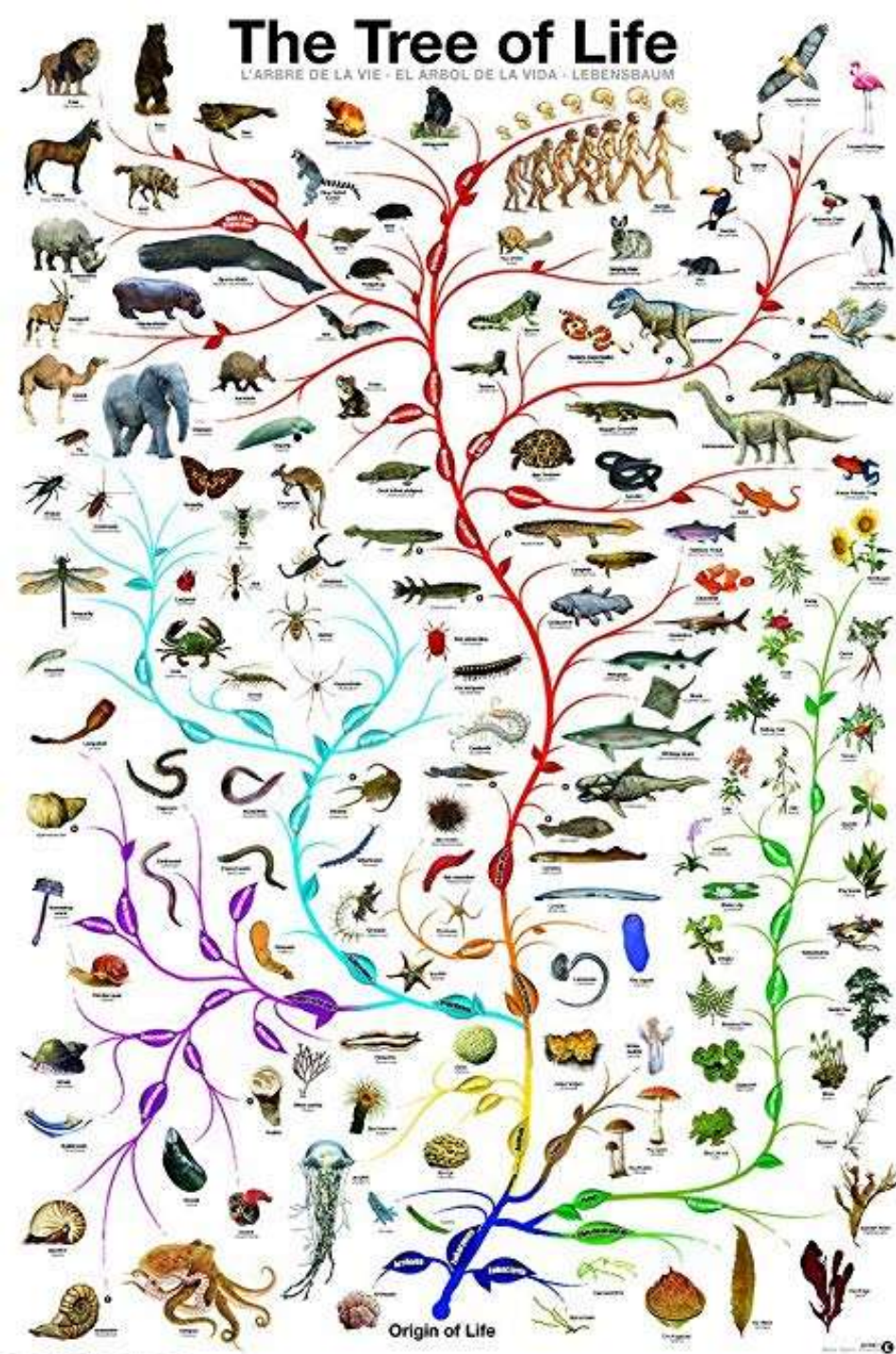
émotion / raison

nature / culture

Ces dichotomies classiques sur lesquels se butent depuis des siècles
les philosophes **doivent être remises en question...**

The Tree of Life

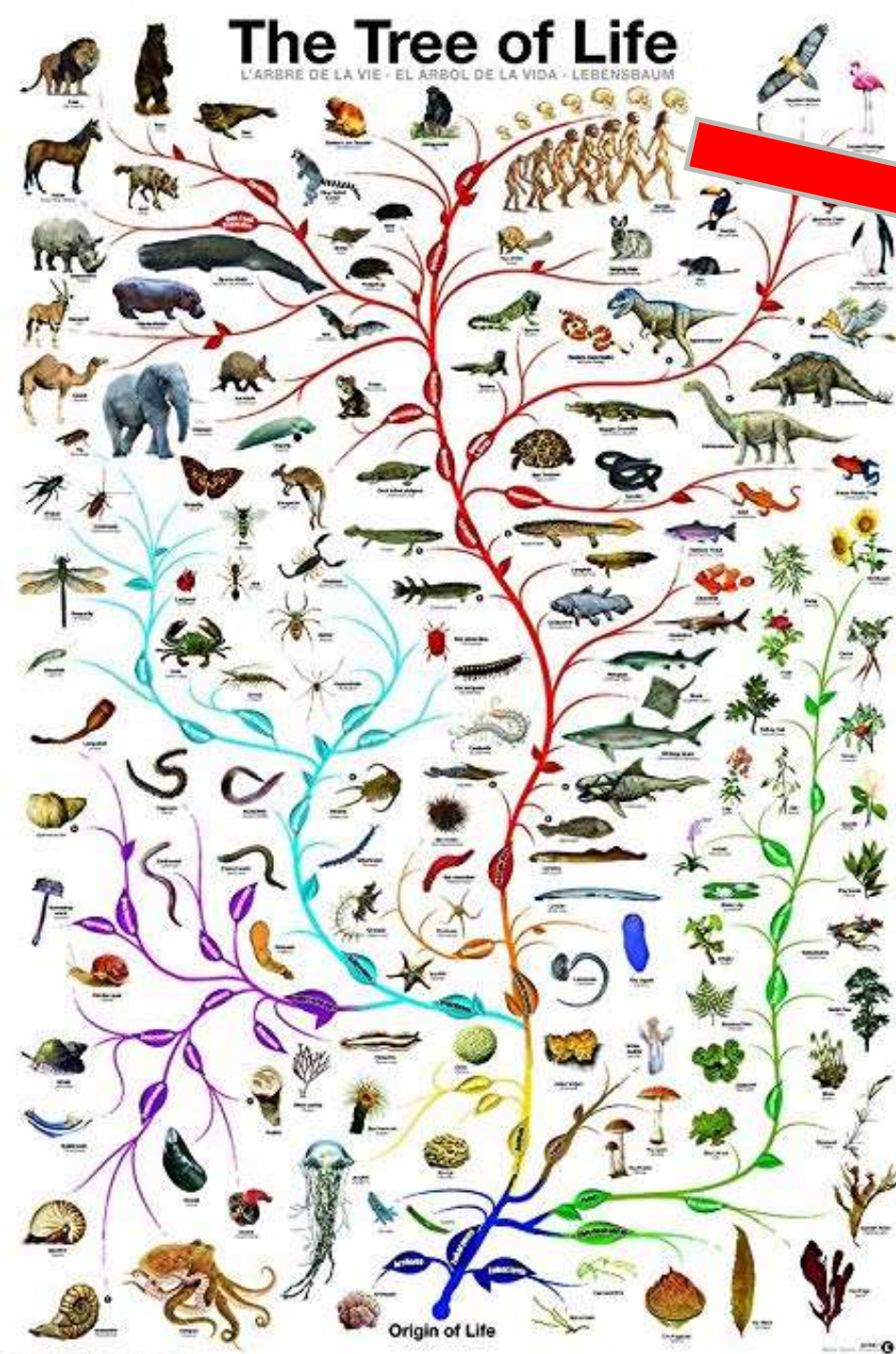
L'ARBRE DE LA VIE - EL ARBOL DE LA VIDA - LEBENSBAUM



Mais c'est pas évident à faire, car de tous les êtres vivants sur la Terre...

The Tree of Life

L'ARBRE DE LA VIE - EL ARBOL DE LA VIDA - LEBENSBAUM

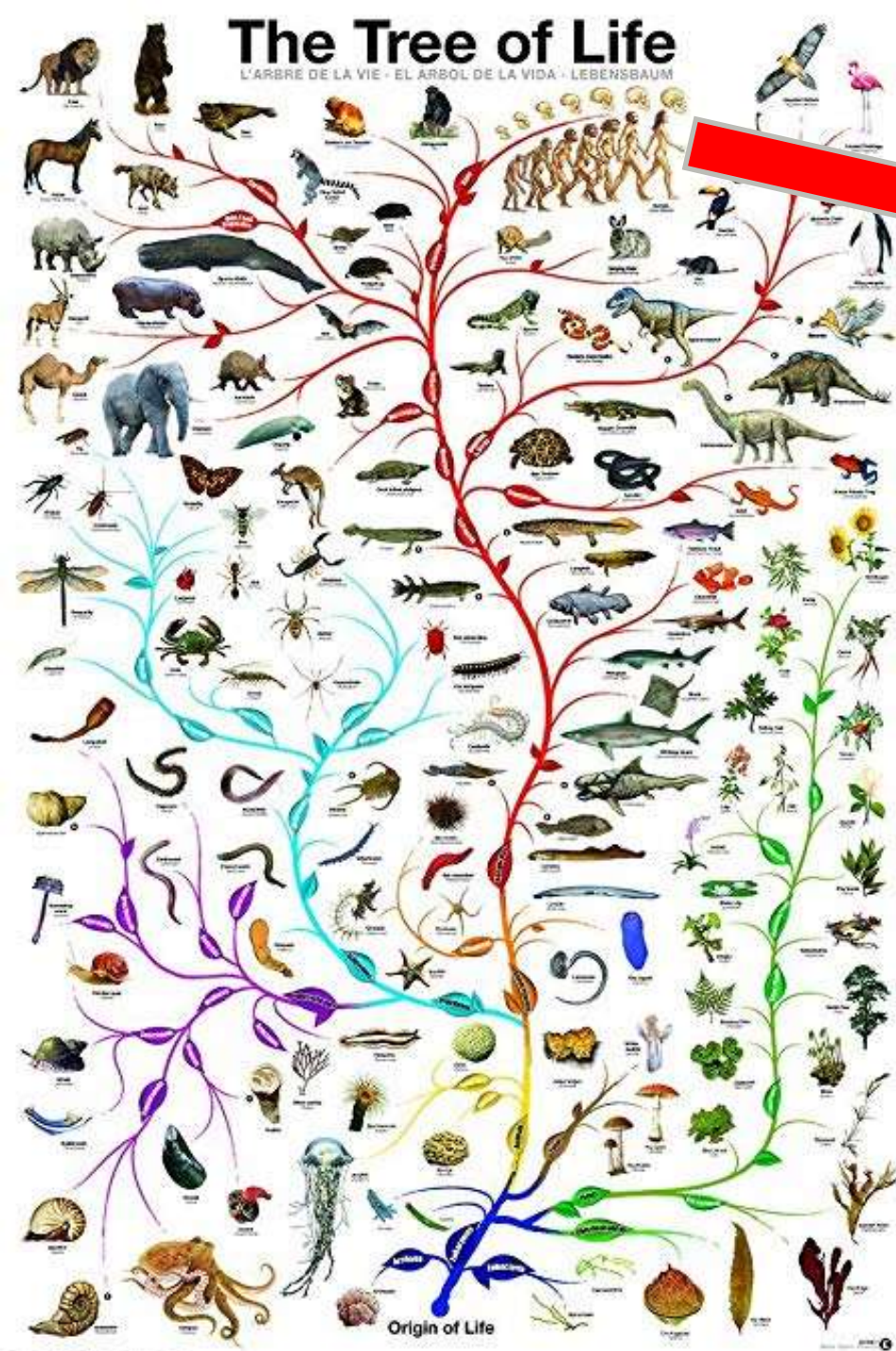


Seul l'être humain utilise son cerveau pour tenter de comprendre...
son cerveau !

→ **D'où cette sensation de vertige** du fait de la circularité engendrée par l'utilisation de l'instrument d'analyse pour analyser l'instrument d'analyse

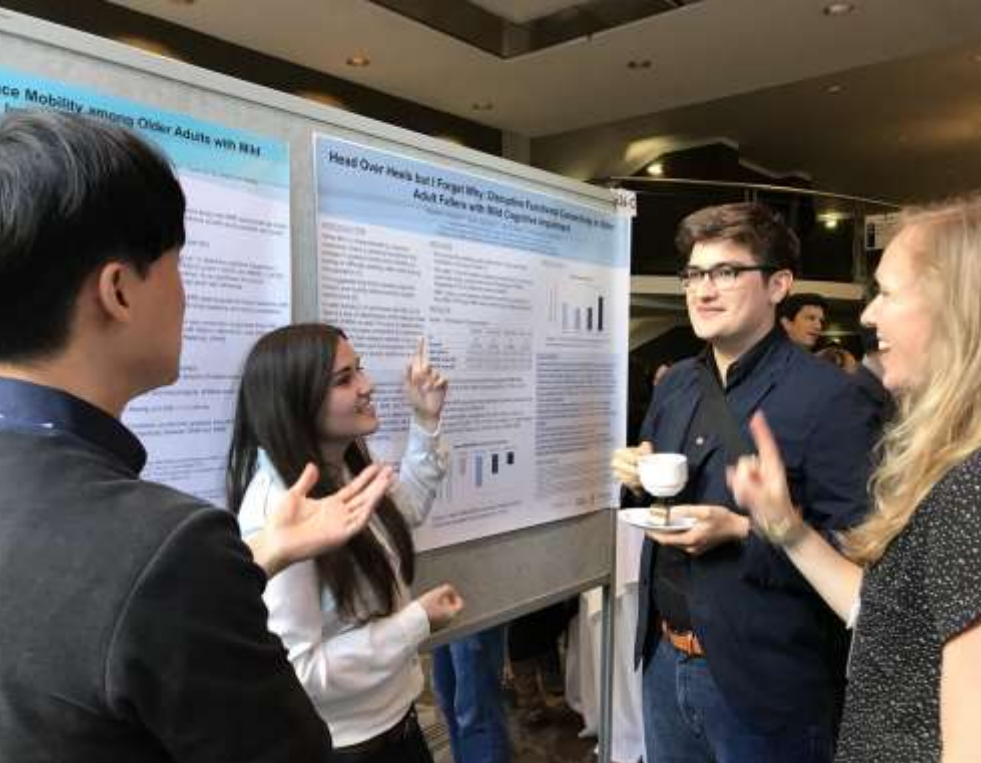
The Tree of Life

L'ARBRE DE LA VIE - EL ARBOL DE LA VIDA - LEBENSBAUM



Culture, outil, politique...

...mais pas science !



Culture, outil, politique...

Autrement dit, nous les humains, avec notre gros cerveau, on peut...



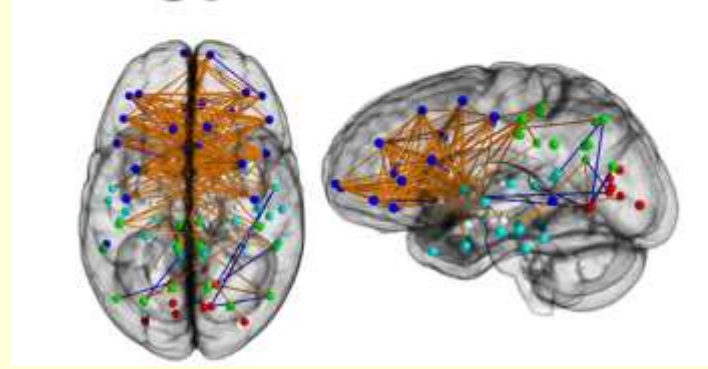
...**créer un monde de sens commun** à partir de **subjectivités partagées**
à propos d'éléments du monde comme... le cerveau humain lui-même !
(l'on va voir que la démarche scientifique inclut cet aspect aussi)



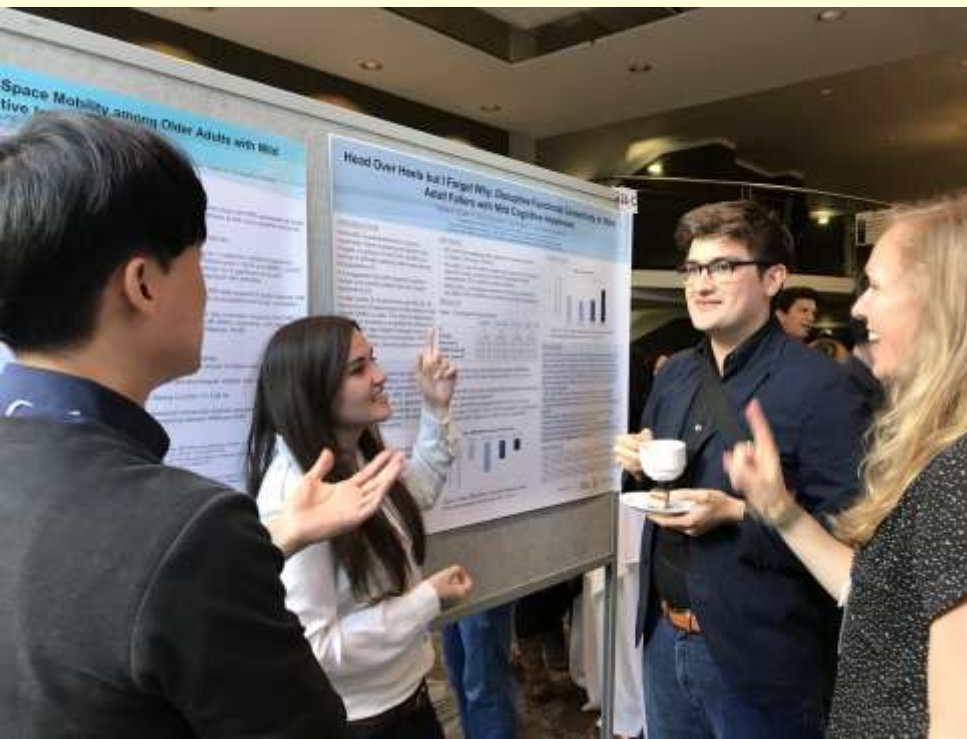
Mais !

Aperçu de vers où
l'on s'en va...

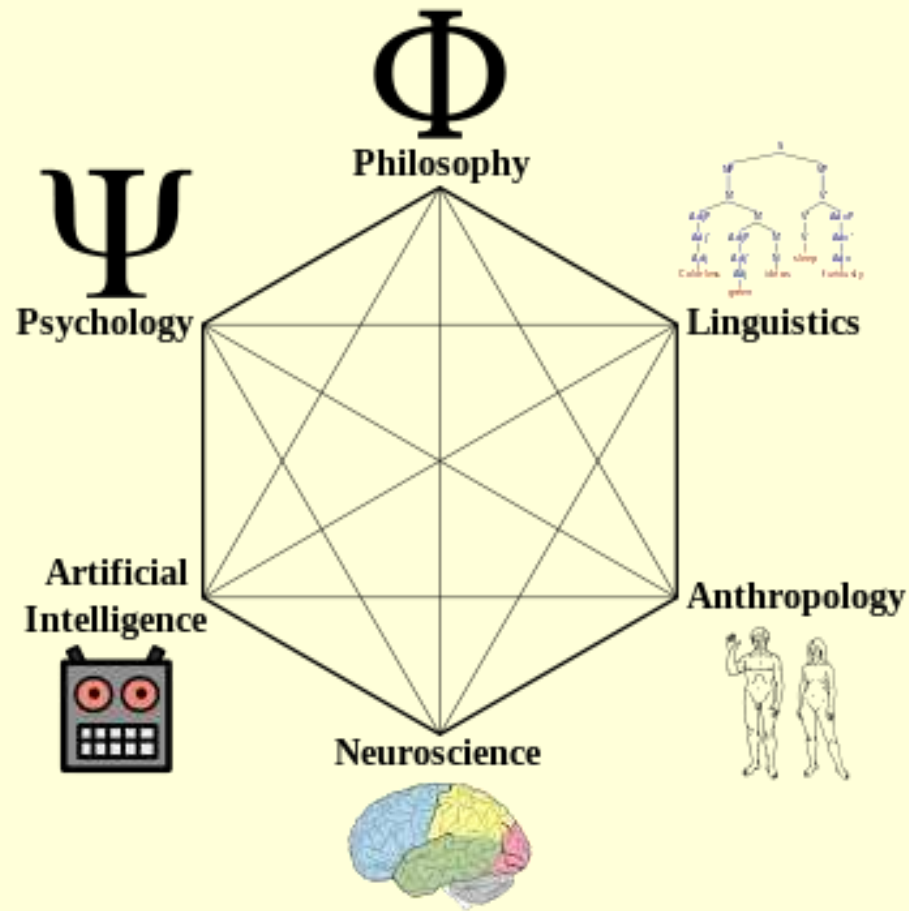
Mais il ne faudra pas confondre les descriptions langagières à la 3^e personne que font les scientifiques et qui leur permettent de faire des **distinctions** linguistiques (**catégories, concepts, etc.**)



des opérations de « **couplage** »
à l'intérieur de l'organisme
(et vécu, pour leur partie
consciente, à la
1^{ère} personne).

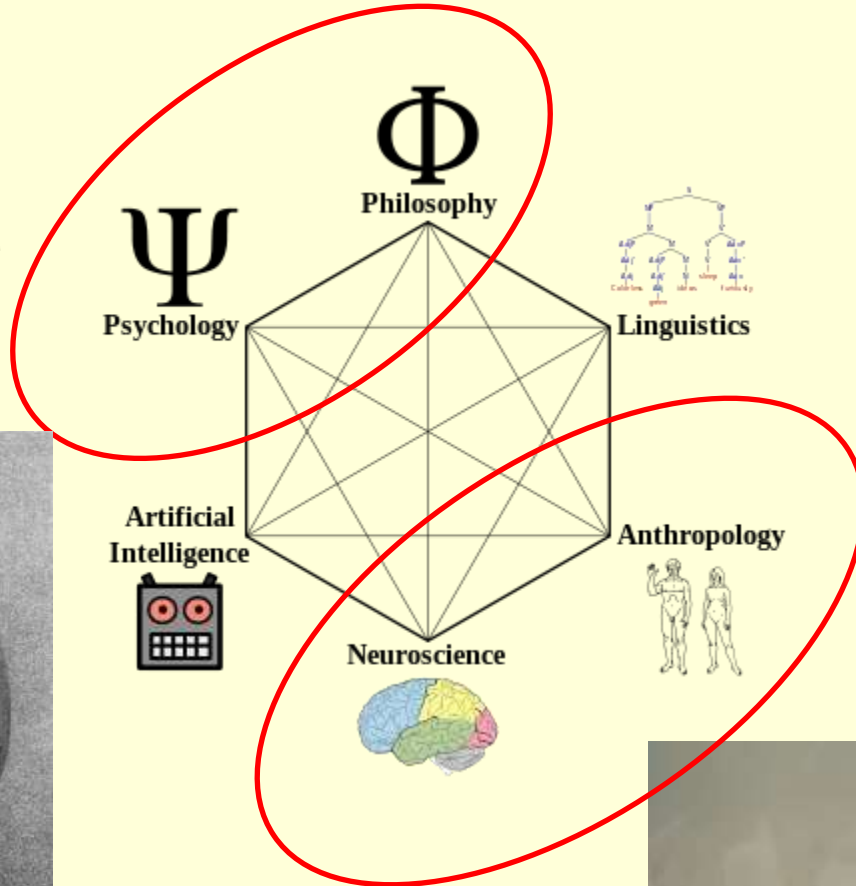


Et c'est ce qui intéresse ce qu'on appelle les « **sciences cognitives** »

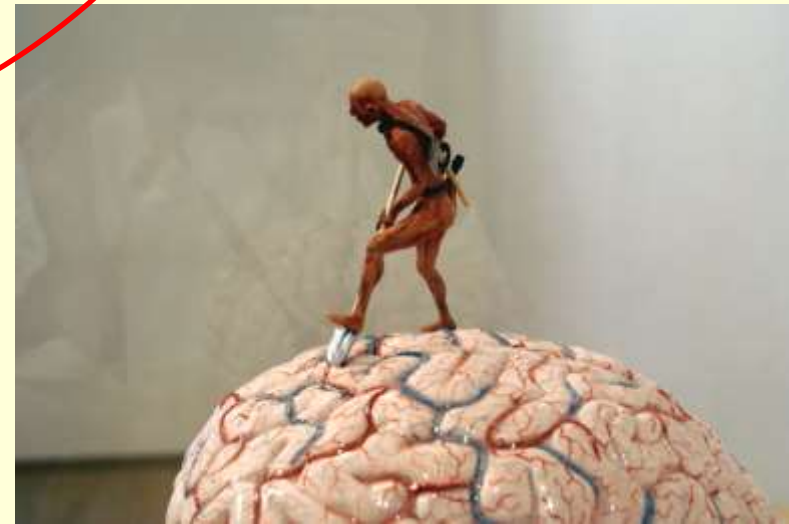


Dont certaines disciplines vont s'intéresser davantage à

l'aspect « subjectif »
ou à la 1^{ère} personne



l'aspect « objectif »
ou à la 3^e personne



Et ce n'est pas facile de concilier les deux...



Le rouge que
l'on ressent à
la vue de cette
pomme...



...ou cette douleur,
ou cette sensation
tactile...



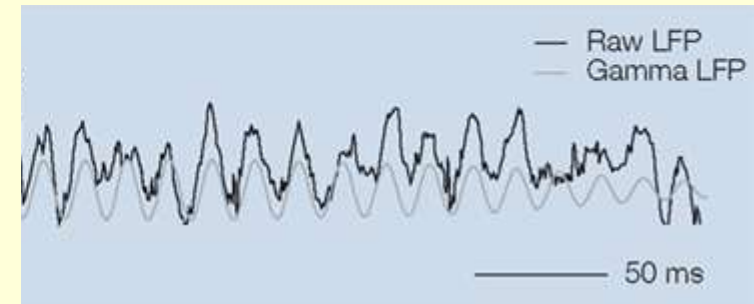
Le rouge que
l'on ressent à
la vue de cette
pomme...

...c'est notre
sentiment
« subjectif »
ou à la 1^{ère}
personne.

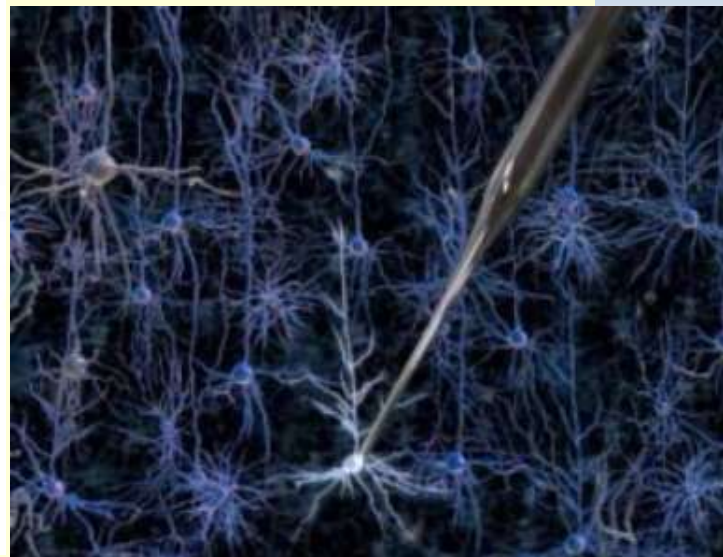
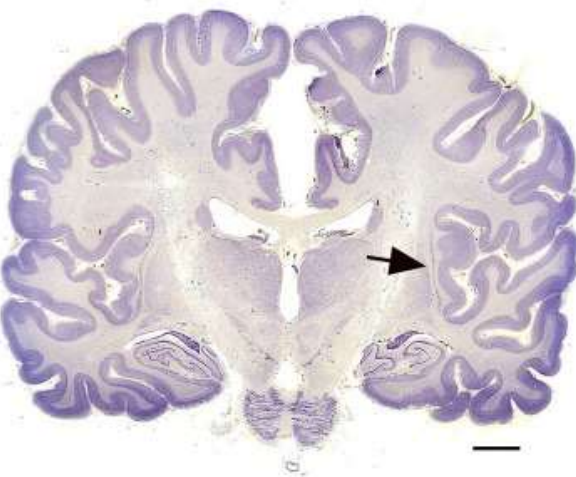


Mais il est où le rouge dans notre cerveau ?

Car si on regarde dans le cerveau, on voit juste
de l'activité électrique qui parcourt des neurones,
i.e. des ions qui traversent des membranes...!



B



Le niveau neuronal ou
moléculaire n'est donc
pas le bon niveau pour
voir des analogies
intéressantes avec
notre pensée... **mais il
y est nécessaire !**

Car !

Aperçu de vers où
l'on s'en va...

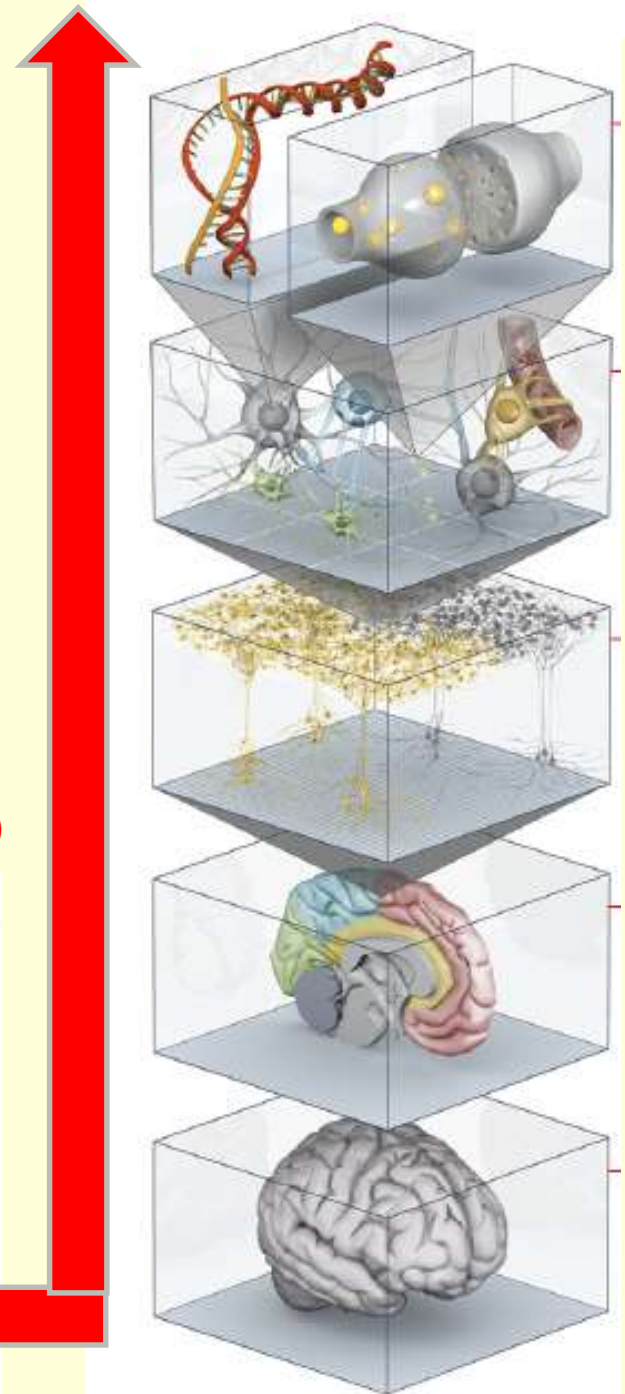
Nous sommes fait
de multiples **niveaux**
d'organisation

LE CERVEAU
À TOUS LES
NIVEAUX!

Le social
(corps-cerveau-environnement)



L'individu
(corps-cerveau)



Revenons à notre vie quotidienne...

...où tout ce qu'on fait se produit habituellement sans y penser, de façon si spontanée qu'on néglige d'en percevoir toute la richesse.

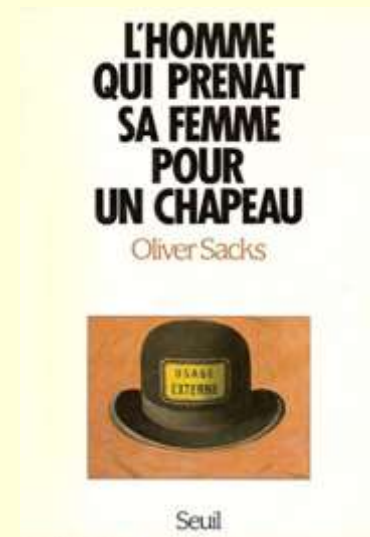
Alors qu'il s'agit de **chorégraphies raffinées de coordinations comportementales.**

Pensez à une **simple conversation** qui nous demande si peu d'effort.

Pourtant la production de la voix dans le langage, la séquence dans laquelle les mots apparaissent, le changement de locuteur, etc., sont d'une complexité incroyable !

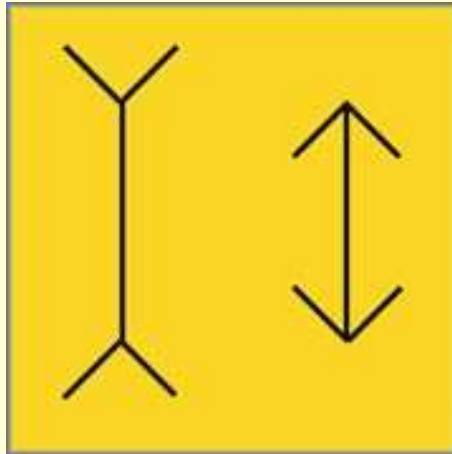


C'est seulement lorsque quelque chose tourne mal (ACV, etc.) que nous réalisons à quel point tout ça dépend de **l'intégrité de notre structure corporelle.**



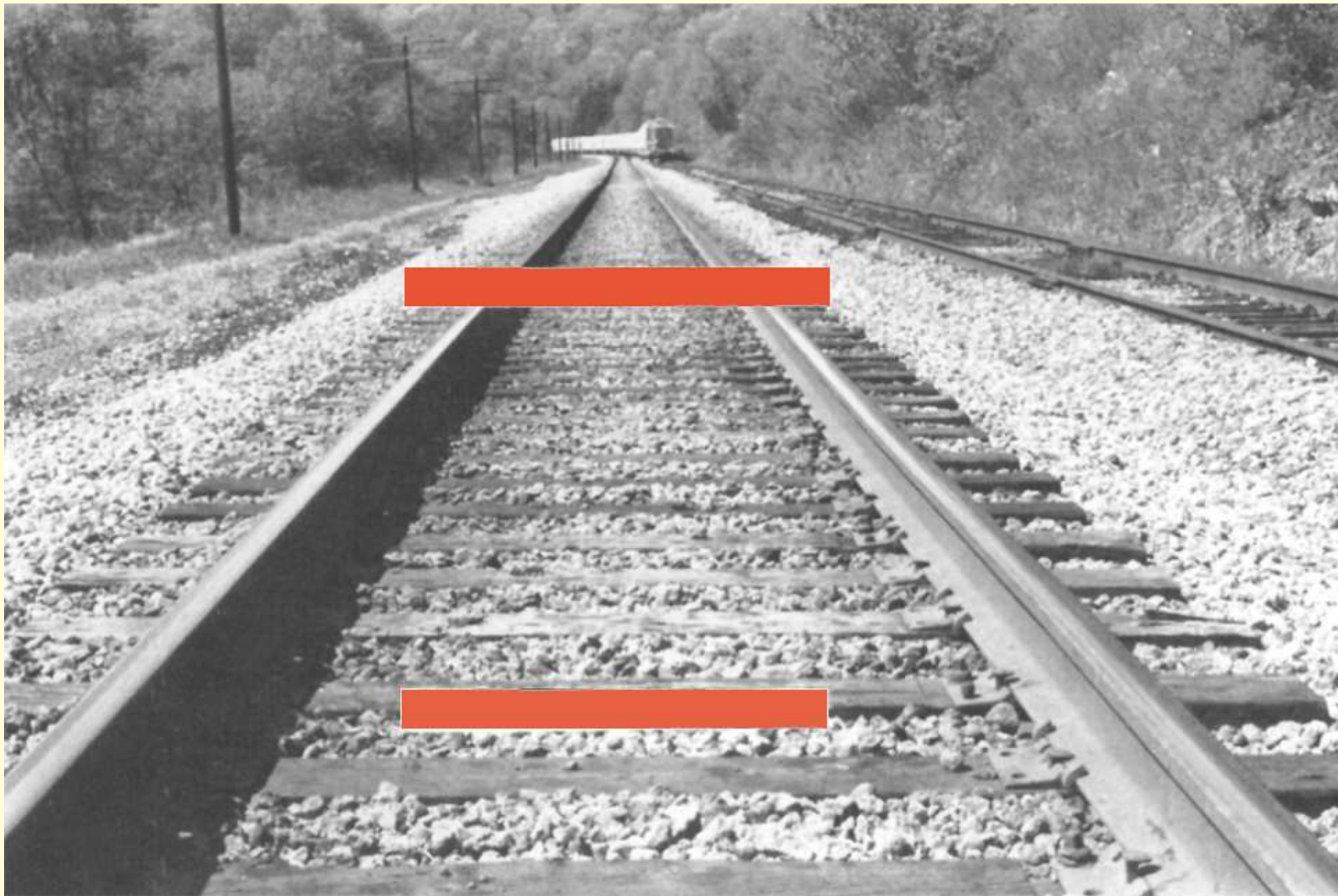
Mais même le « bon fonctionnement » de notre cerveau ne nous fait pas toujours percevoir la réalité correctement.

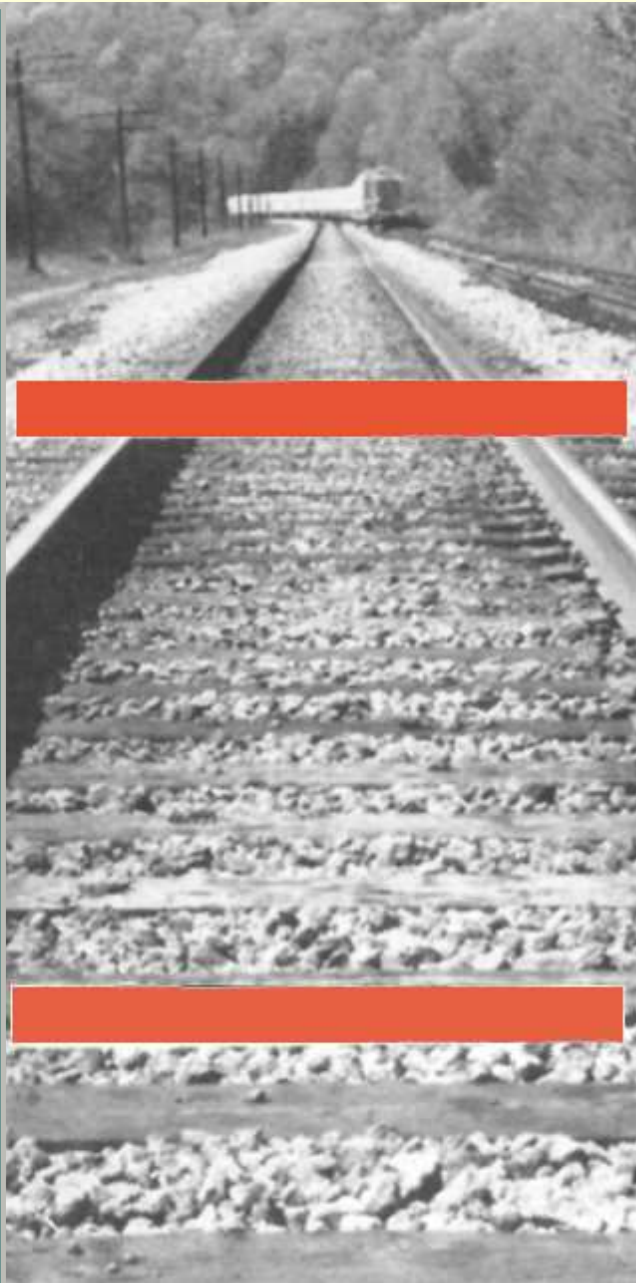
Par exemple quand on se retrouve devant des illusions d'optiques !



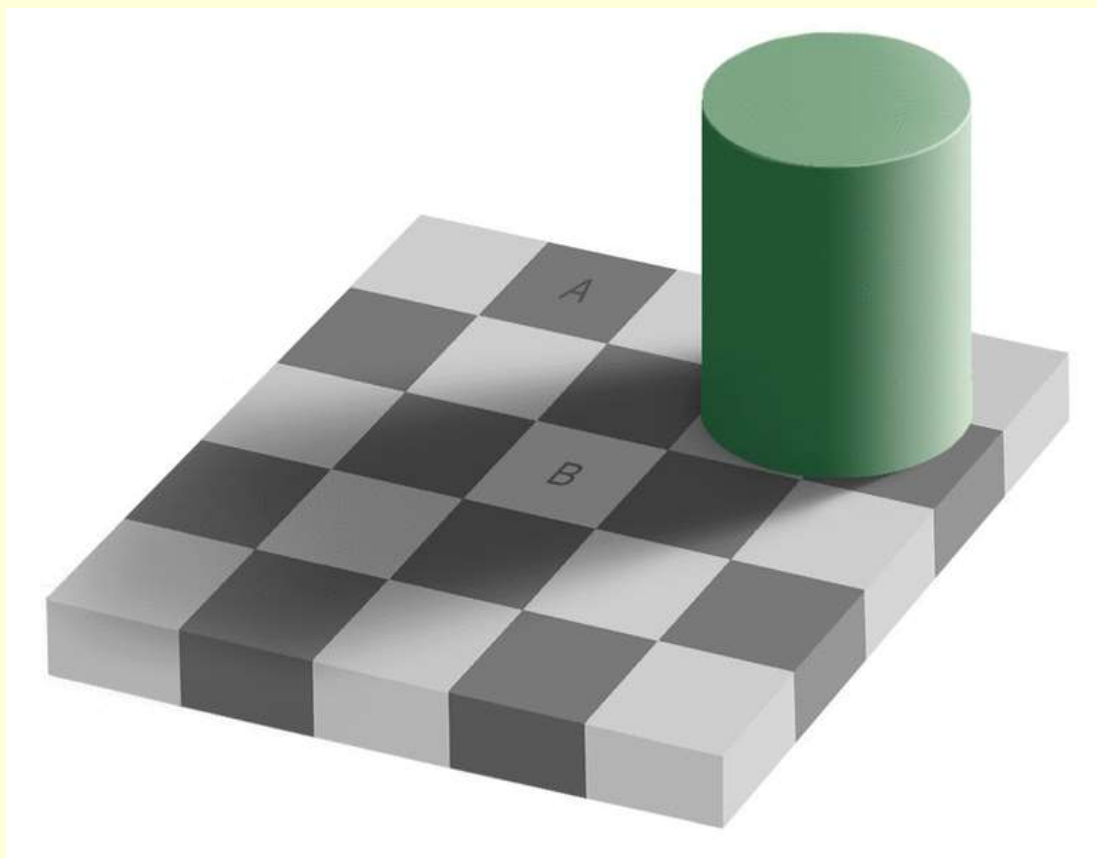
On a beau constater en enlevant les lignes obliques que les grandes lignes sont de la même longueur à gauche et parallèles à droite, quand elles sont là on est à nouveau convaincus qu'elles sont de longueur inégale ou pas vraiment parallèles !

Et c'est la même chose pour tant d'autres...

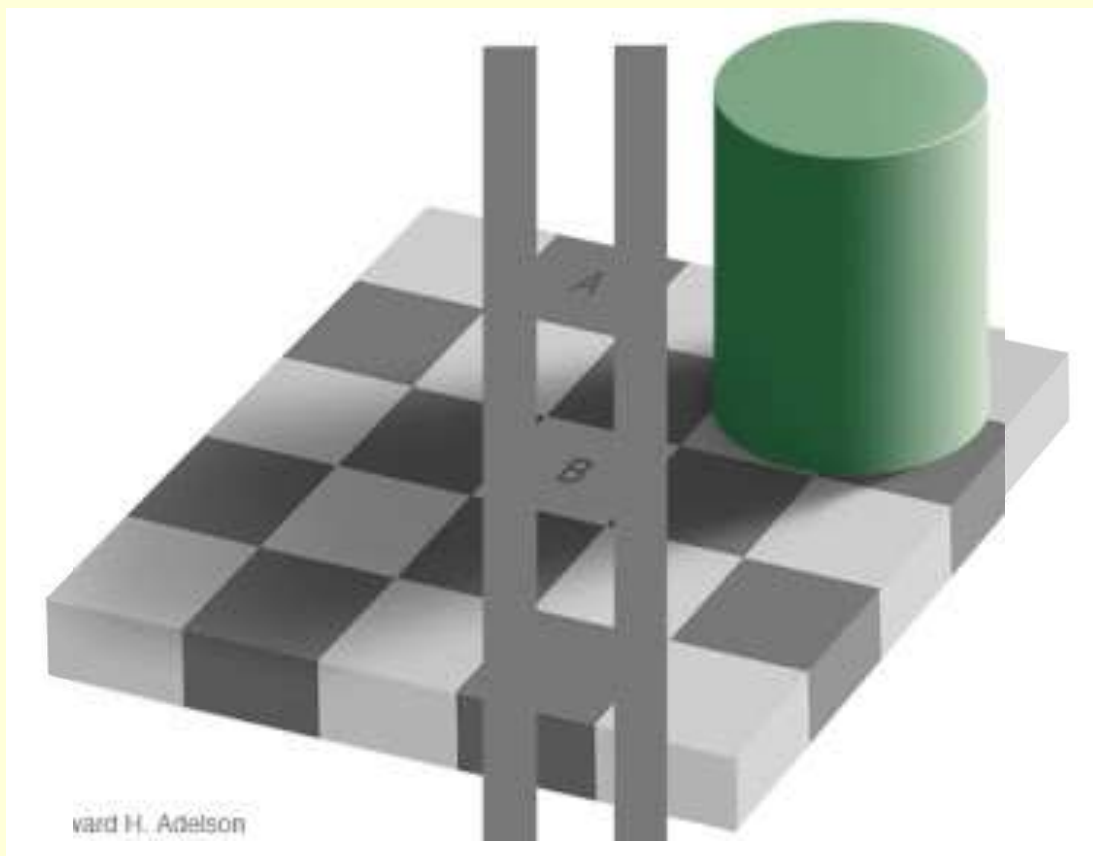




Échiquier d'Adelson



Échiquier d'Adelson

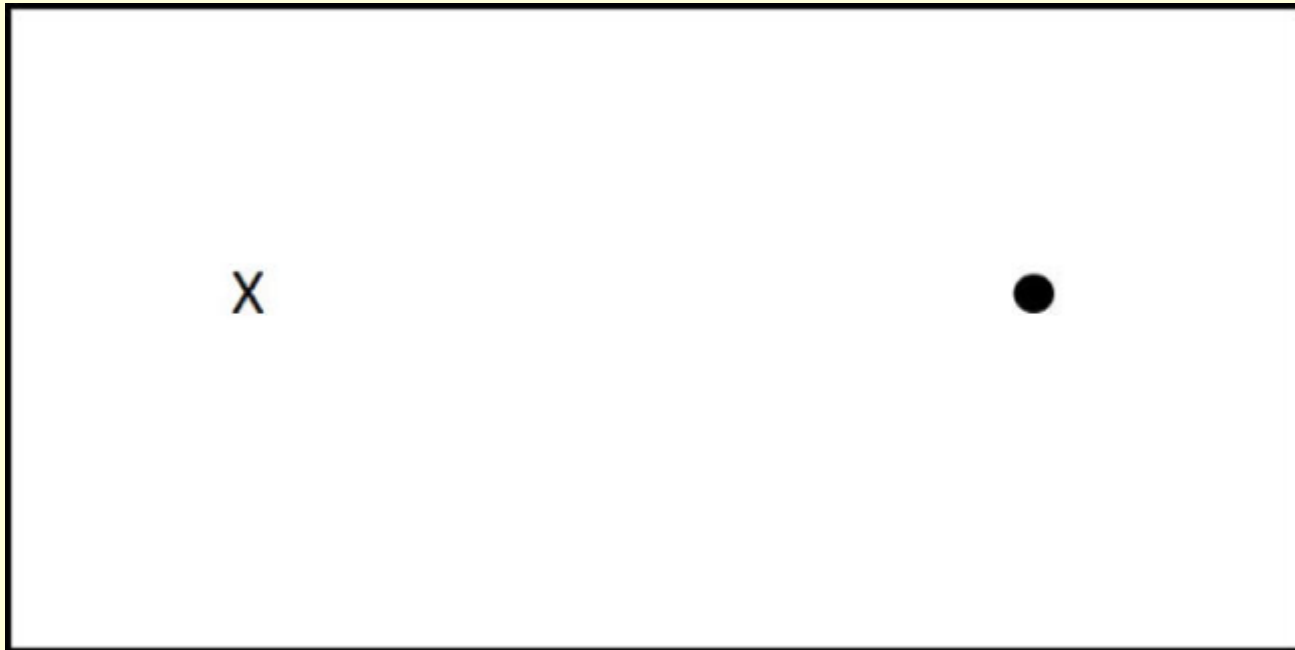


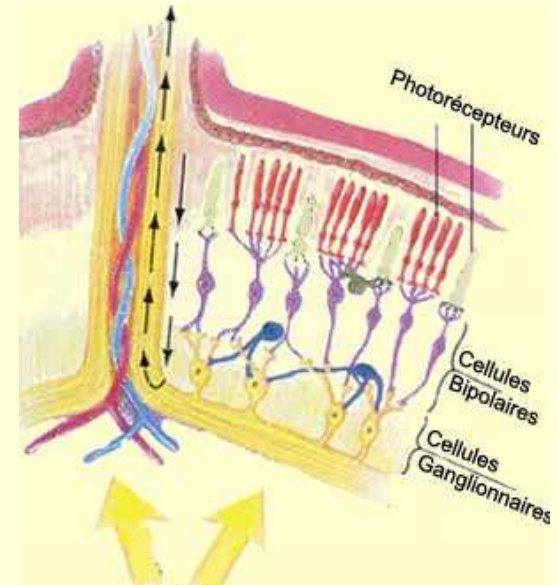
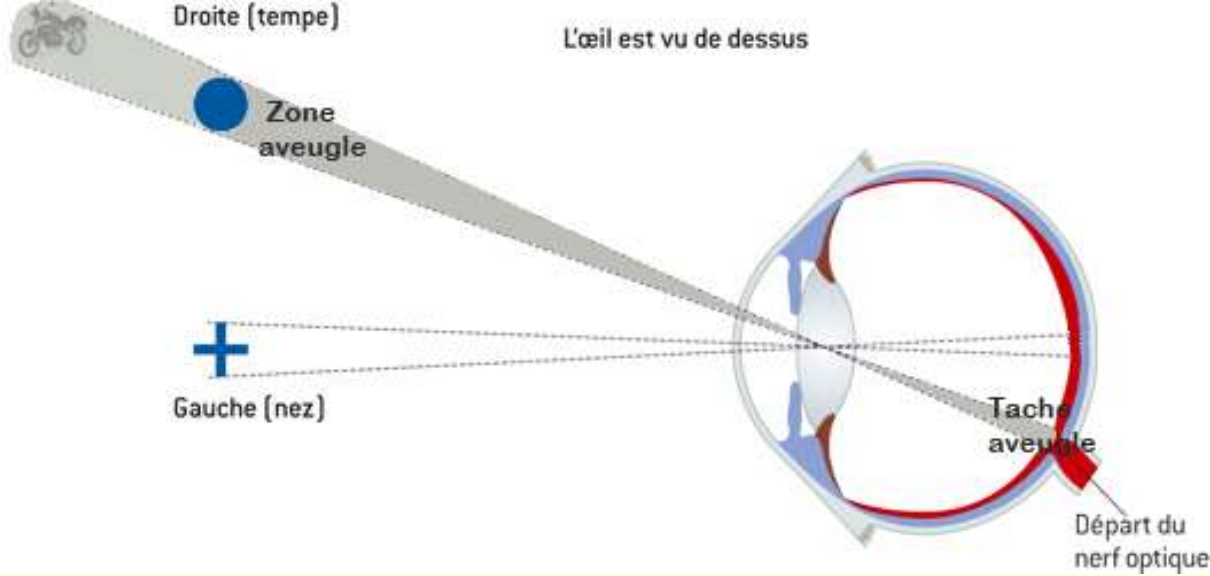
Cachez votre oeil gauche.

Fixez la croix et uniquement la croix avec l'oeil droit.

Approchez-vous à environ 30 cm de votre écran.

Lorsque le rond disparaît vous avez trouvé la **tâche aveugle**.





Il y a des choses que nous ne voyons pas que nous ne voyons pas !



Il y a des choses que nous ne voyons pas que nous ne voyons pas !

On est troublé de constater que « nos sens peuvent nous tromper »,

c'est-à-dire que le monde de nos perceptions n'est peut-être pas un « miroir » du monde extérieur mais bien une **interprétation**, une **construction**, ou une **simulation**, à partir de ce que nos sens peuvent capter du monde.

Bref, les illusions d'optiques nous conduisent à reconnaître que **la structure particulière de notre corps**, fruit d'une double évolution (phylogénétique et développementale) et en particulier de notre système nerveux **détermine ce qui pourra être connaissable pour nous**.

Et donc ce qui pourra avoir du **sens** pour l'organisme vivant que l'on est.

Notre connaissance est ainsi liée aux origines de notre cognition, qui elle-même s'enracine dans les **bases biologiques de la vie**.

Et donc qu'il n'y aurait pas de discontinuité entre notre vie sociale humaine avec nos préférences et nos valeurs, et leurs **racines biologiques**.

Mais !

Aperçu de vers où
l'on s'en va...

Si nous devons rejeter cette tradition qui remonte jusqu'à l'Antiquité grecque de considérer la connaissance comme un « miroir » du monde indépendant de l'observateur,

cela n'implique pas non plus de sombrer dans une position solipsiste et relativiste totale d'un subjectivisme absolu où tout serait arbitraire et créé dans notre « esprit » et où l'on nierait l'existence de toute structure causale dans le monde extérieur !

Il faudra, comme le dit Varela, « **naviguer entre deux pièges** »...

Chaque organisme vivant a une histoire, et il y a des **contraintes structurelles** rattachées à ça.

Ce qui fait que notre expérience est profondément **ancrée dans notre structure** et ce que nous appelons couramment « LA » réalité en porte en fait la marque indélébile.



On vient de le voir, l'apparente solidité du monde s'évanouit lorsque nous l'examinons de plus près.

Il nous faudra donc tenter de réfréner cette tentation de vivre dans un monde de **certitudes** et de **perceptions indiscutables** si l'on veut véritablement tenter de comprendre le phénomène de la cognition.

Il faut **douter** et mettre de côté le sens commun = **faire de la science !**

Séance 1 :

Le « connais-toi toi-même » de Socrate à l'heure des sciences cognitives

L'observateur observé, ou le cerveau humain qui tente de se comprendre lui-même.

La méthode scientifique peut nous aider.

Des atomes à la conscience humaine, il y a de nombreux niveaux d'organisation spatiaux et temporels.

Conclusion :

De l'importance et de la difficulté de vulgariser tout ça.

-

Après la pause et quelques questions/échanges:

Les grands paradigmes des sciences cognitives au XXe siècle

*“Ce que l’on observe n’est pas la nature en soi
mais la nature **révélée par nos méthodes
de questionnement.**”*

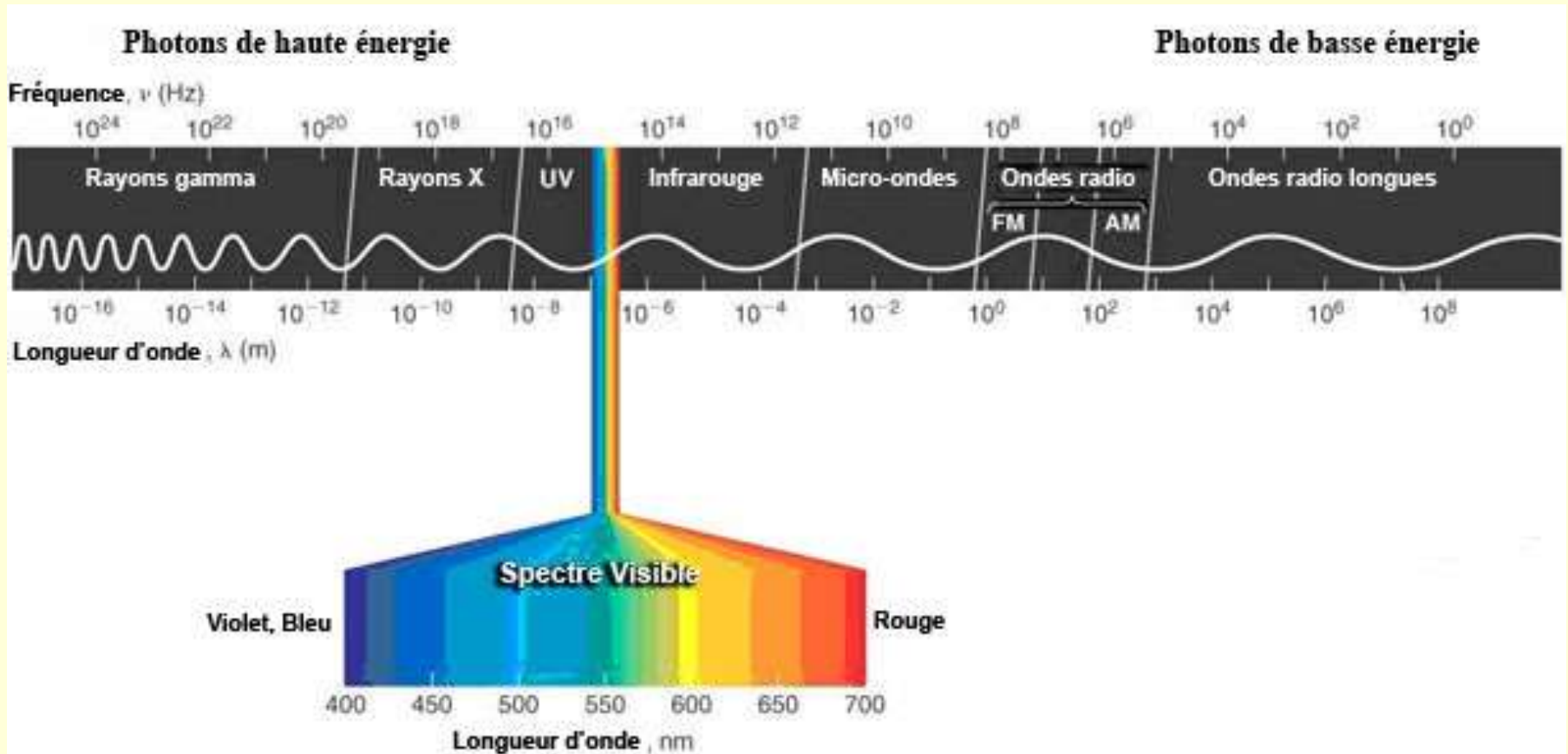
- Werner Heisenberg, physicien quantique

Bien sûr il y a des forces, des lois et des principes physiques universels que la science a permis de découvrir et qui nous sont fort utiles (pour cette projection, par exemple).

Mais dans la foulée des travaux de Heisenberg, on s’est rendu compte que nous n’avons pas, et n’auront probablement jamais, ce qu’on pourrait appeler un « accès direct » à la nature (ou au monde réel, appelez ça comme vous voulez).

Ce n’est pas parce qu’on a pu révéler une partie de la structure de l’univers que c’est nécessairement une question de temps avant qu’on ait décrit l’entièreté de ses lois, de ses constituants et de ses principes.

Comme nos **sens** ne nous donnent qu'un accès étroit au spectre du monde physique (pensez aux ondes électromagnétiques dont on ne perçoit que les longueurs d'onde entre le rouge et le violet, mais pas l'ultraviolet comme les abeilles, etc.),



Comme nos **sens** ne nous donnent qu'un accès étroit au spectre du monde physique (pensez aux ondes électromagnétiques dont on ne perçoit que les longueurs d'onde entre le rouge et le violet, mais pas l'ultraviolet comme les abeilles, etc.),

il nous a fallu très vite des **instruments** pour recueillir des données autrement inaccessibles par nos sens.

Or à partir du moment où l'on a besoin d'un microscope ou d'un télescope pour étendre la portée de nos sens, on devient tributaire de ce que ces appareils peuvent ou ne peuvent pas voir, leur mode de fonctionnement, ce qu'ils mesurent véritablement, etc.



Comme nos **sens** ne nous donnent qu'un accès étroit au spectre du monde physique (pensez aux ondes électromagnétiques dont on ne perçoit que les longueurs d'onde entre le rouge et le violet, mais pas l'ultraviolet comme les abeilles, etc.),

il nous a fallu très vite des **instruments** pour recueillir des données autrement inaccessibles par nos sens.

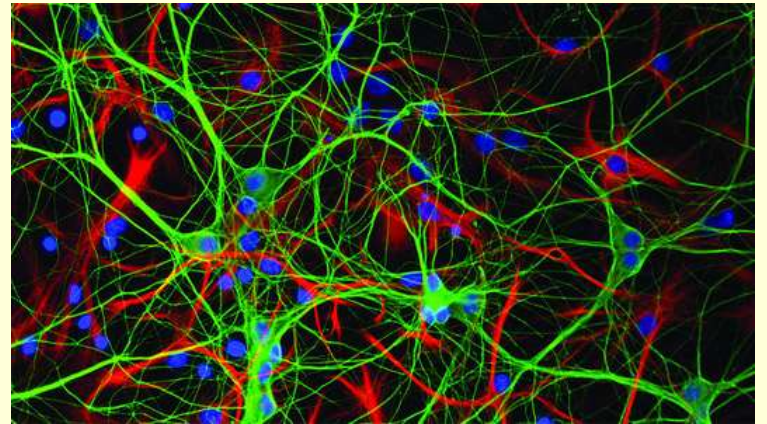
Or à partir du moment où l'on a besoin d'un microscope ou d'un télescope pour étendre la portée de nos sens, on devient tributaire de ce que ces appareils peuvent ou ne peuvent pas voir, leur mode de fonctionnement, ce qu'ils mesurent véritablement, etc.

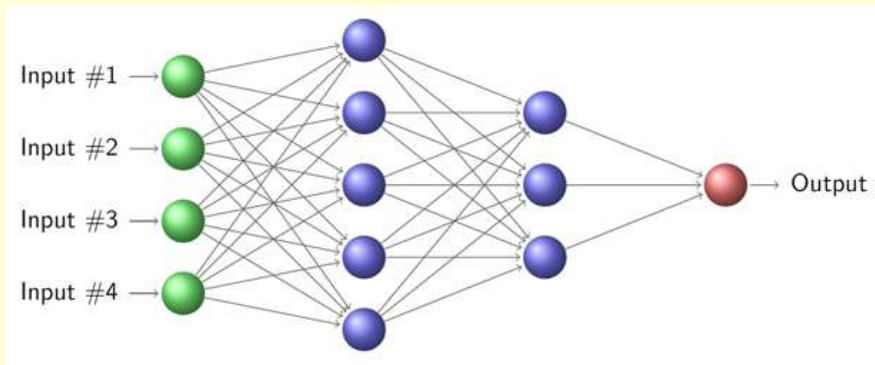
Et à mesure que ces instruments deviennent de plus en plus complexes, ils nécessitent une part d'autant plus grande **d'interprétation** que les données qu'ils recueillent sont loin de la portée de nos sens (parce que trop petit, trop grand, ou **trop complexe** (ex: imagerie cérébrale)).

Bref, ça va nous prendre des **modèles** pour interpréter ces données !

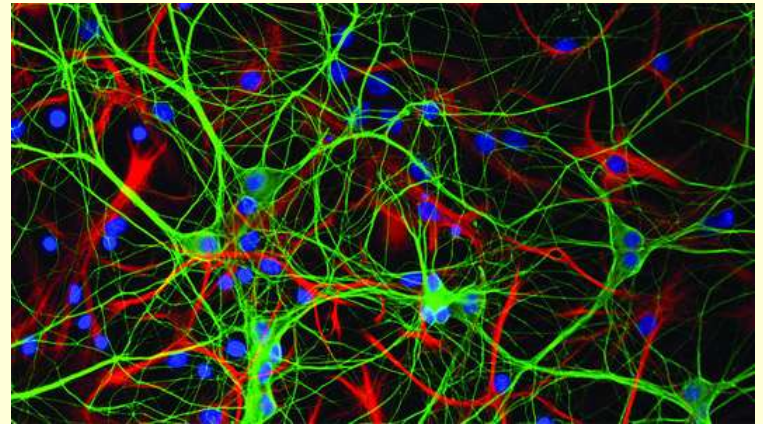
Un **modèle scientifique** est une représentation simplifiée

de ce qu'on ne peut pas voir directement pour différentes raisons :
trop petit, trop grand, trop complexe (comme dans le cas du cerveau).





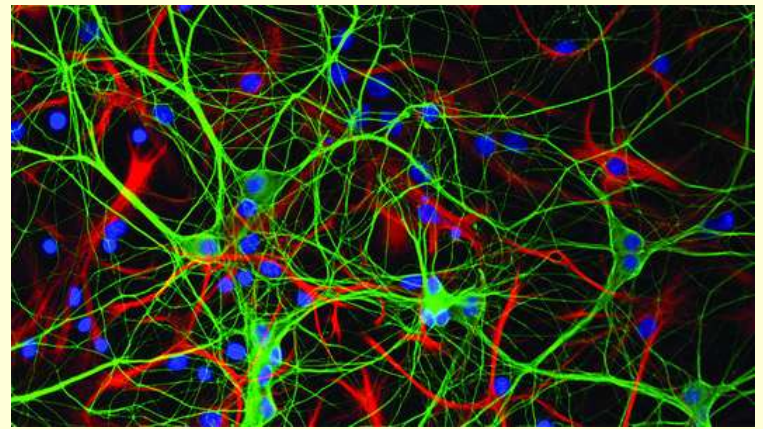
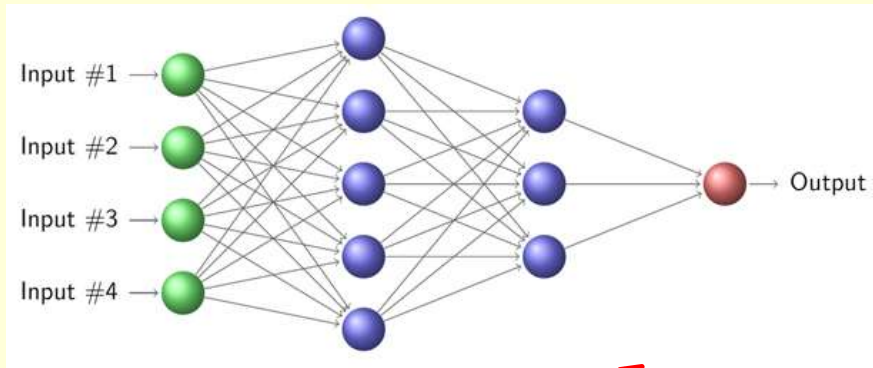
objet M



objet O

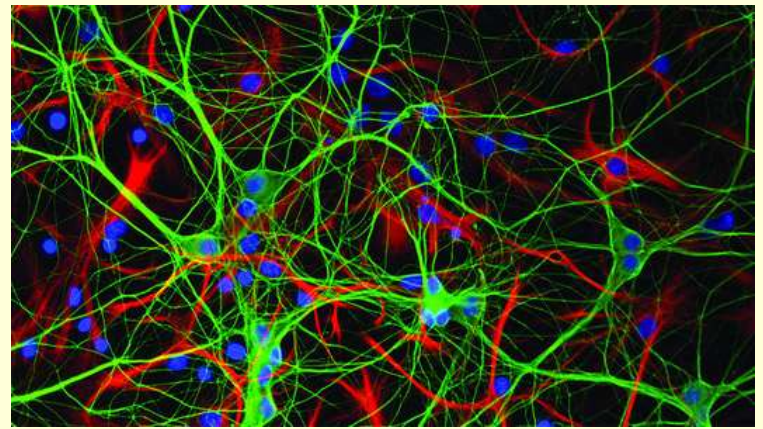
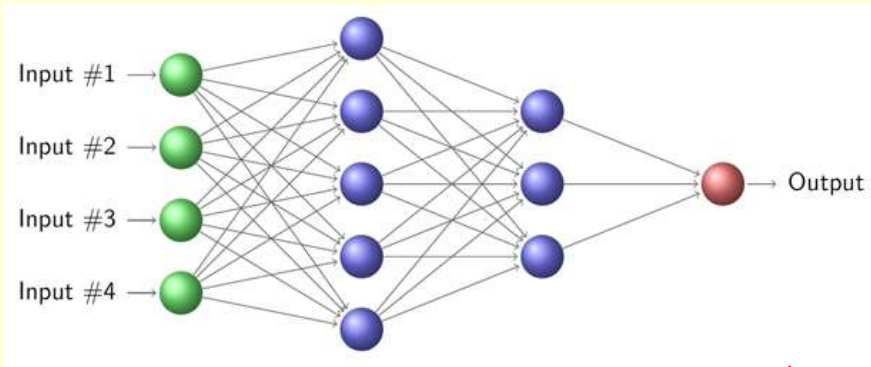
« Pour un observateur, un objet M est un modèle d'un objet O dans la mesure où l'observateur peut utiliser M pour répondre à des questions qui l'intéressent au sujet de O »

- Marvin Minsky, 1965



Le modèle renvoie donc à une **approximation** de la **réalité** et à une sélection de certains de ses éléments.

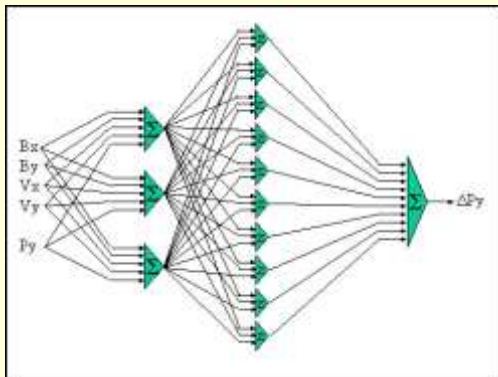
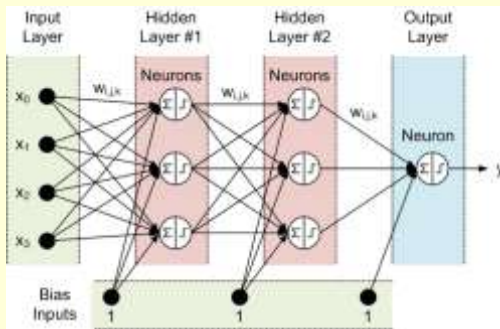
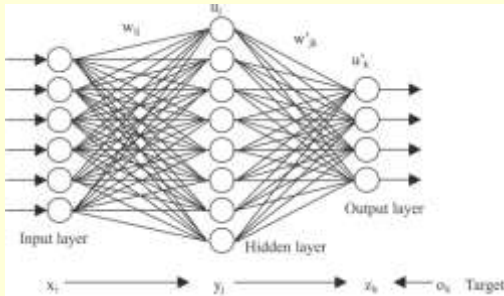
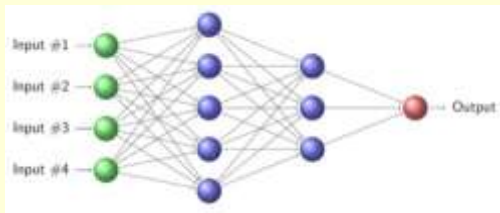
« Tous les modèles sont faux, certains sont utiles ».



Avec un modèle, on va pouvoir **générer des hypothèses**, c'est-à-dire des explications plausibles et provisoires des faits.

Ces hypothèses devront être par la suite contrôlée par des **expériences**, ou corroborées par des **observations de la réalité**.

Un modèle sera jugé **fécond** si les résultats de mesure sur le réel s'avèrent suffisamment conformes aux **prédictions** du modèle.

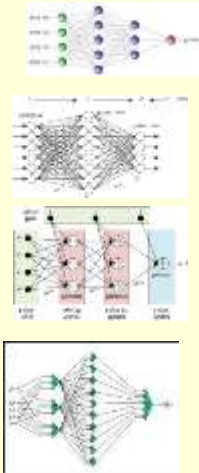


Mais ces modèles et ces hypothèses ne sont **pas isolés**.

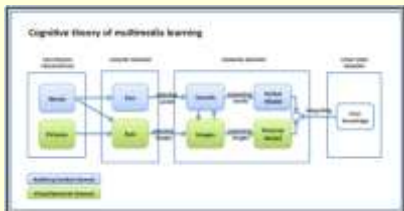
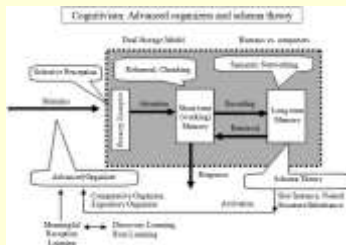
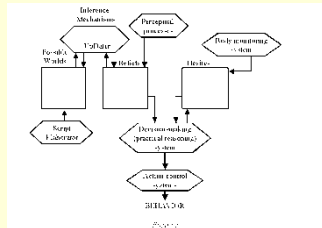
Ils s'inscrivent généralement dans une **théorie scientifique** plus large.

Exemple : les différents modèles de la théorie connexionniste en sciences cognitives

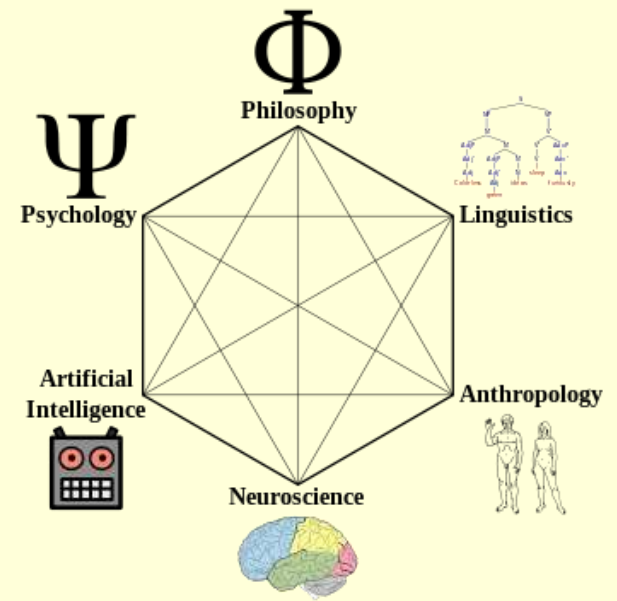
Modèles



Exemple :
la théorie
connexionniste



Exemple :
la théorie
cognitiviste



Différentes théories

dans un « domaine » ou un « programme » de recherche, par exemple ici en **sciences cognitives**.

Et encore une fois, certaines **théories** vont aussi en venir à en supplanter d'autres parce qu'elles vont mieux expliquer les données.

On parle de **paradigmes scientifiques**,

une notion introduite par Thomas Kuhn en 1962,

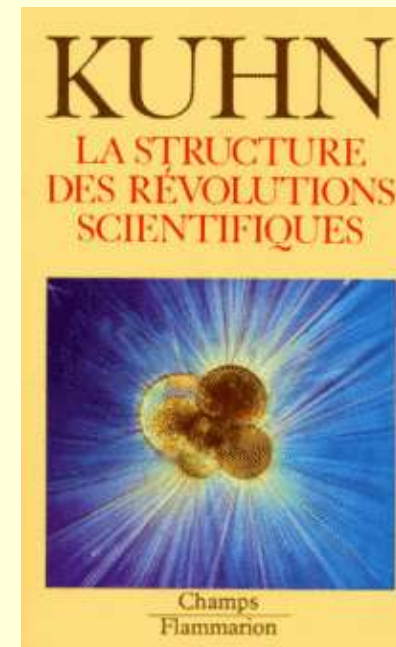
pour désigner l'idée qu'il y a, à une époque donnée,

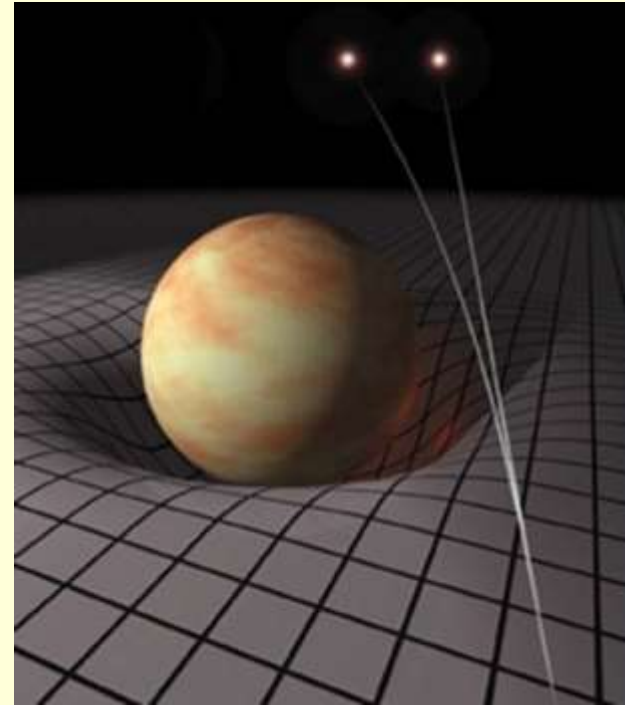
« **UNE** » **théorie plus largement acceptée** au sein de la communauté scientifique dans un domaine particulier.

Ce que Kuhn appelle aussi la « science normale ».

Les grandes lois ou les mécanismes explicatifs de ce paradigme dominant pourront être **dérangées périodiquement**

par des données dites « a-normales » qui, lorsqu'elles deviennent trop nombreuses, provoquent des **révolutions scientifiques**.





À des périodes calmes où règne un **paradigme dominant**

succèdent donc des **crises** de contestation pouvant déboucher sur des remises en cause radicales paradigmes du moment.

La privatisation de la recherche



La notion de paradigme attire donc aussi l'attention sur le contexte **sociologique** de la recherche scientifique.

Un mot sur le concept de « loi scientifique » avant de poursuivre...

Une théorie scientifique va permettre de générer des **concepts** mais aussi des **lois**.

Ces lois vont décrire les relations invariables entre certains phénomènes observés.

Elles ne doivent donc pas être considérées comme une vérité inchangeable, mais comme une déclaration considérée comme juste par la communauté scientifique à une époque donnée.

Dans une théorie scientifique, il y a toujours un certain degré de **doute**, ce que certaines personnes n'associent pas à de la science.

Mais c'est tout le contraire !

Ce n'est pas parce qu'**on reconnaît les limites de l'approche scientifique** que celle-ci ne demeure pas notre meilleure méthodologie pour comprendre le monde.

Un peu comme le **langage**, avec sa polysémie et sa structure linéaire, est loin d'être parfait pour communiquer des choses complexes, mais demeure de loin le « moins pire » outil dont on dispose pour se comprendre...

Un exemple classique des limites de la science est celui de notre compréhension des **origines** : origine de l'univers, de la vie ou de la cognition.

Celle-ci dépend du niveau de perfectionnement de nos **appareils** mais également de nos **cadres théoriques** du moment, eux-mêmes nourris par les **données** disponibles à cet instant.

La science est faite de théories **et** d'observations empiriques.
On a besoin des deux.

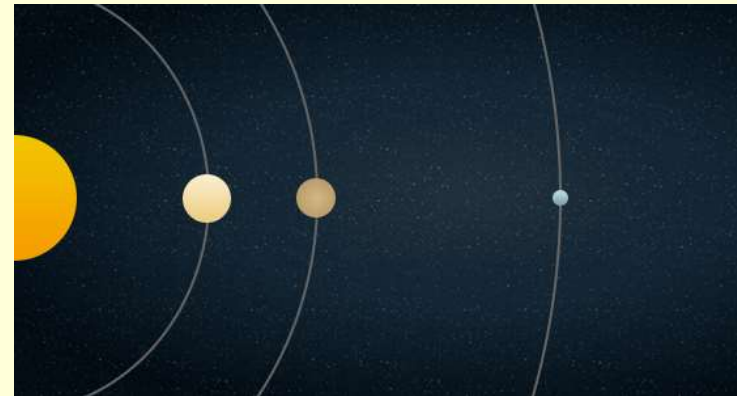
Parce que sans **cadre théorique**, les données observées ne veulent rien dire.

Et sans **mesures** ou **observations empiriques** pour les valider, les plus belles constructions théoriques peuvent s'effondrer.

On peut donc à tout moment **réviser**, **modifier**, ou même **abandonner** un loi ou même une théorie scientifique au complet si suffisamment de données ne concordent pas avec la théorie .

Exemples donnés par Étienne Klein en astrophysique :

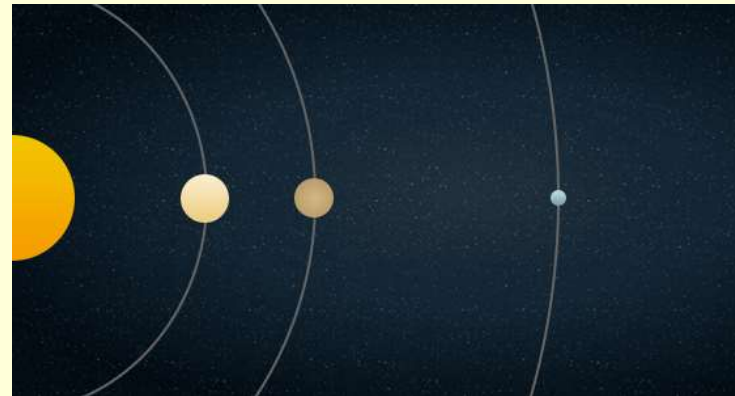
Début du XIXe siècle : on s'aperçoit que l'orbite de la planète Uranus ne décrit pas exactement la trajectoire que prédisaient les lois de Newton.



Exemples donnés par Étienne Klein en astrophysique :

Début du XIXe siècle : on s'aperçoit que l'orbite de la planète Uranus ne décrit pas exactement la trajectoire que prédisaient les lois de Newton.

Comme on avait une grande confiance en la théorie newtonienne, on se dit qu'il devait probablement y avoir une planète qu'on ne connaissait pas encore et dont l'influence gravitationnelle expliquerait l'écart observé entre ce que les lois de Newton prédisaient et ce que l'on pouvait observer.

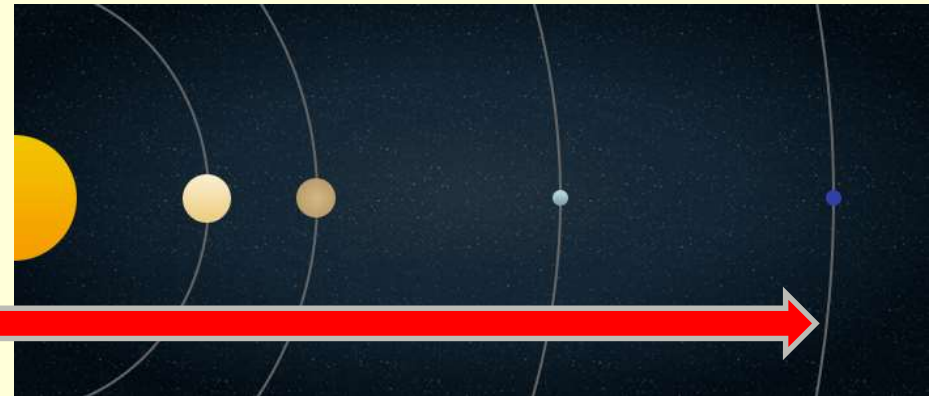


Exemples donnés par Étienne Klein en astrophysique :

Début du XIXe siècle : on s'aperçoit que l'orbite de la planète Uranus ne décrit pas exactement la trajectoire que prédisaient les lois de Newton.

Comme on avait une grande confiance en la théorie newtonienne, on se dit qu'il devait probablement y avoir une planète qu'on ne connaissait pas encore et dont l'influence gravitationnelle expliquerait l'écart observé entre ce que les lois de Newton prédisaient et ce que l'on pouvait observer.

Peu de temps après, en s'inspirant de ces lois, un astronome allemand aperçu effectivement, en pointant son télescope à l'endroit prévu par ses calculs, une nouvelle planète qu'on appela Neptune.

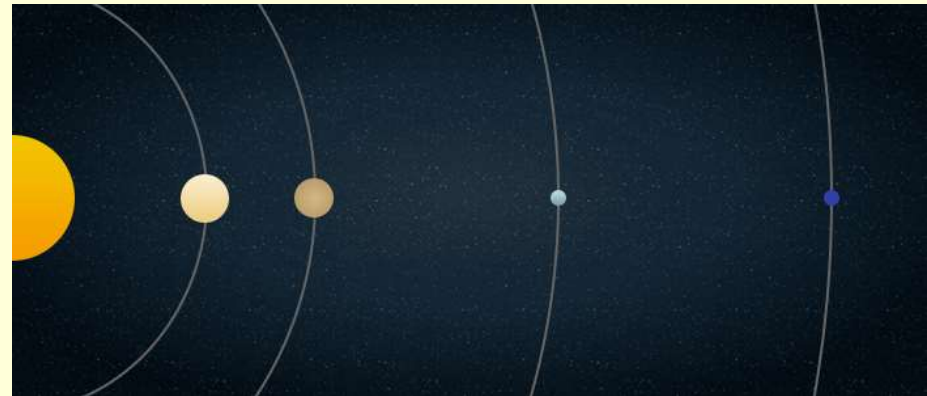


Exemples donnés par Étienne Klein en astrophysique :

Début du XIXe siècle : on s'aperçoit que l'orbite de la planète Uranus ne décrit pas exactement la trajectoire que prédisaient les lois de Newton.

Comme on avait une grande confiance en la théorie newtonienne, on se dit qu'il devait probablement y avoir une planète qu'on ne connaissait pas encore et dont l'influence gravitationnelle expliquerait l'écart observé entre ce que les lois de Newton prédisaient et ce que l'on pouvait observer.

Peu de temps après, en s'inspirant de ces lois, un astronome allemand aperçu effectivement, en pointant son télescope à l'endroit prévu par ses calculs, une nouvelle planète qu'on appela Neptune.



On a donc ici ce que Klein appelle une **solution** « **ontologique** » au problème auquel on était confronté car c'est par la découverte de l'existence d'un **nouvel objet** dans le réel que l'on a pu réconcilier le paradigme dominant, celui de Newton, avec les observations empiriques.

Mais le contraire est aussi possible, c'est-à-dire devoir changer la loi pour expliquer des données.

Fin XIXe siècle, on s'intéressait cette fois à l'orbite de la planète la plus proche du soleil, Mercure.

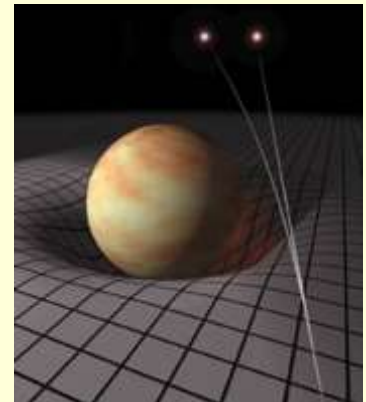
Et encore une fois, on trouvait une toute petite différence entre la position observée de la planète et l'endroit où elle aurait dû se trouver selon les lois de Newton.

Se souvenant du cas de Neptune, on calcula donc la position que devrait avoir une planète hypothétique encore inconnue dont la gravité expliquerait la position de Mercure.

On chercha à cet endroit dans le ciel, mais en vain.

La solution vint d'un jeune physicien du nom d'Albert Einstein qui proposa en 1915 sa **théorie de la relativité générale** qui, lorsqu'appliquée à la trajectoire de Mercure, la prédisait parfaitement.

Il avait donc fallu cette fois adopter une **solution « législative »** en développant une nouvelle théorie, celle de la relativité générale (qui est plus large que les lois newtoniennes tout en les incluant).



Séance 1 : Le « connais-toi toi-même » de Socrate à l'heure des sciences cognitives

L'observateur observé, ou le cerveau humain qui tente de se comprendre lui-même.

La méthode scientifique peut nous aider.

Des atomes à la conscience humaine, il y a de nombreux niveaux d'organisation spatiaux et temporeux.

Conclusion :
De l'importance et de la difficulté de vulgariser tout ça.

-
Après la pause et quelques questions/échanges:

Les grands paradigmes des sciences cognitives au XXe siècle



Ce que ce cours veut offrir :

une étude scientifique de la cognition comme phénomène biologique.

On l'a dit, l'acte de connaître le monde va dépendre de cette structure particulière que constitue le corps d'un individu.

Or pour comprendre comment se constitue le corps d'un individu, il faut remonter aux origines de la **vie** (puisque nous sommes des êtres vivants), puis aux origines des **systemes nerveux** (puisque nous sommes des animaux) et aux origines du **langage** et de la **culture** (puisque nous sommes des humains).

Et à cette longue histoire **évolutive** (ou phylogénétique) va s'ajouter

l'histoire du **développement** (ou ontogenèse)

et de tous les **apprentissages** faits durant la vie personnelle de chaque individu connaissant.



**Flashback
vendredi
27 septembre
2019 !**



Notre cerveau à tous les niveaux

**10 séances pour 10 ans d'UPop !
Automne 2019 - Hiver 2020**

Les mercredis aux deux semaines, 19h

Café Les Oubliettes, dès le 16 octobre

Plan du cours

5 séances à l'automne
5 séances à l'hiver

Séance 10 :
Morale de l'histoire : notre espèce a-t-elle de l'avenir ?



Séance 1 :
Le « connais-toi toi-même » de Socrate à l'heure des sciences cognitives



Séance 2 :
De la « poussière d'étoile » à la vie : ces bizarreries qui font qu'on est ici aujourd'hui



Séance 3 :
L'humain découvre la grammaire de base de son système nerveux



Séance 4 :
Des circuits de millions de neurones : plaisir, douleur, apprentissage, mémoire



Séance 5 :
Cartographier des réseaux de milliards de neurones à l'échelle du cerveau entier



Séance 6 :
Les rythmes cérébraux : se synchroniser pour mieux régner



Séance 7 :
Tout ce qui précède permet de simuler le monde pour décider quoi faire



Séance 8 :
Cerveau et corps ne font qu'un et sont constamment affectés par l'environnement



Séance 9 :
Conscient, inconscient et langage : quel est ce « je » qui se dit libre ?



Séance 1 :

**Le « connais-toi
toi-même » de
Socrate à l'heure
des sciences
cognitives**



Séance 2 :

**De la « poussière
d'étoile »
à la vie : ces
bizarreries qui
font qu'on est ici
aujourd'hui**

« Nous sommes faits de poussières d'étoiles »

Qu'est-ce que la vie ?

Comment les êtres vivants évoluent ?

Le sexe (la reproduction sexuée) comme accélérateur de l'évolution

Les multicellulaires (et émergence des systèmes nerveux) : de l'éponge au primate

Les nombreuses causes entrelacées de l'hominisation

Séance 2 :

**De la « poussière
d'étoile »
à la vie : ces
bizarreries qui
font qu'on est ici
aujourd'hui**



Séance 3:

**L'humain
découvre la
grammaire de
base de son
système nerveux**

L'élaboration de la « théorie du neurone » au début du XXe siècle

La chorégraphie des neurones et des cellules gliales durant le développement du cerveau

L'excitabilité neuronale qui rend possible la communication rapide par l'influx nerveux

La plasticité synaptique qui nous permet d'apprendre pour mieux agir

En résumé : nous sommes le fruit de processus dynamiques à différentes échelles de temps

Séance 3 :

L'humain découvre la grammaire de base de son système nerveux



Séance 4 :

Des circuits de millions de neurones : plaisir, douleur, apprentissage, mémoire

Des computations déjà possibles avec des circuits de quelques neurones

Des millions de neurones s'interconnectent pour former des structures cérébrales différenciées

- a) impliquées dans **survie immédiate** (Tronc cérébral, hypothalamus...)
- b) impliquées dans la **recherche plaisir et l'évitement douleur** Donc cervelet, noyau accumbens...
- c) impliquées dans l'**apprentissage** et la **mémoire**.
Donc hippocampe et structures associées...

L'hippocampe de rat versus l'hippocampe d'humain
(la notion de « **recyclage neuronal** »)

→ compter **un million** de secondes à toutes les secondes prend **11 jours**,
mais en compter **un milliard** prend **32,5 ans** !

Différents problèmes inhérents à ce défi
(de « consistance », de dimension, d'échelle spatiale)

Les techniques de traçage classiques pour déterminer
les connexions entre les différents noyaux de neurones

La cartographie anatomique du cortex d'hier à aujourd'hui

Imagerie cérébrale fonctionnelle : voir nos réseaux
cérébraux s'activer

La tentation des étiquettes fonctionnelles : l'exemple de
« l'aire de la reconnaissance des mots »

Séance 4 :

**Des circuits de
millions de
neurones :
plaisir, douleur,
apprentissage,
mémoire**



Séance 5 :

**Cartographier des
réseaux de milliards
de neurones
à l'échelle du
cerveau entier**

Après les Fêtes, en février :

Le pourquoi des rythmes et ce qui les produit dans le cerveau

- a) Activité cérébrale endogène;
- b) Connexions réciproques dans les réseaux;

Oscillations et activité dynamique chaotique;

Électroencéphalogramme;

Rôles fonctionnels possible de la synchronisation des rythmes cérébraux;

L'éveil, le sommeil et le rêve à la lumière des rythmes cérébraux

Séance 6 :

**Les rythmes
cérébraux :
se synchroniser
pour mieux
régner**

Séance 5 :

**Cartographier des
réseaux de milliards
de neurones
à l'échelle du
cerveau entier**



Perception consciente et attention

Les failles de l'attention, ou comment nous n'avons pas conscience de ce que nous manquons

Inhiber (ou résister) aux automatismes inconscient

Affordances, simulation mentale et prise de décision rapide

Séance 7 :

Tout ce qui précède permet de simuler le monde pour décider quoi faire

Séance 6 :

Les rythmes cérébraux : se synchroniser pour mieux régner



Les simulations mentales affectent le corps par toutes sortes de « processus descendants »

Ces états du corps contribuent aux émotions (qui influencent à leur tour la raison)


Frontières floues entre cerveau, corps et environnement

Quelques exemples :

- a) Le stress
- b) L'effet placebo
- c) L'hypnose et la méditation
- d) Exercices et autres bonnes habitudes de vie qui font du bien à notre cerveau-corps

Séance 8 :
**Cerveau et corps
ne font qu'un
et sont
constamment
affectés par
l'environnement**

Séance 7 :
**Tout ce qui
précède permet
de simuler le
monde pour
décider quoi faire**



Séance 9 :

**Conscient,
inconscient et
langage : quel est
ce « je » qui se
dit libre ?**



Séance 8 :

**Cerveau et corps
ne font qu'un
et sont
constamment
affectés par
l'environnement**

Le langage : une propriété émergente de la vie sociale
chez les humains

Langage conscient et motivations inconscientes

L'accès conscient et ses corrélats neuronaux

La conscience réflexive et la question du « soi »

L'illusion de la Liberté et ce qui nous reste malgré tout

Séance10 :

**Morale de
l'histoire : notre
espèce a-t-elle
de l'avenir ?**



Séance 9 :

**Conscient,
inconscient et
langage : quel est
ce « je » qui se
dit libre ?**

Qu'est-ce qui cause un comportement ?

L'être humain : plus agressifs que les chimpanzés et plus empathiques que les bonobos

« Nous » versus « Eux »

Le gradient progressistes – conservateurs

Un système socioéconomique qui ruine des systèmes nerveux

Notre santé physique et mentale : une question plus politique qu'on pense

Le pari d'une (bio)pédagogie qui prenne le parti du monde vivant tout entier

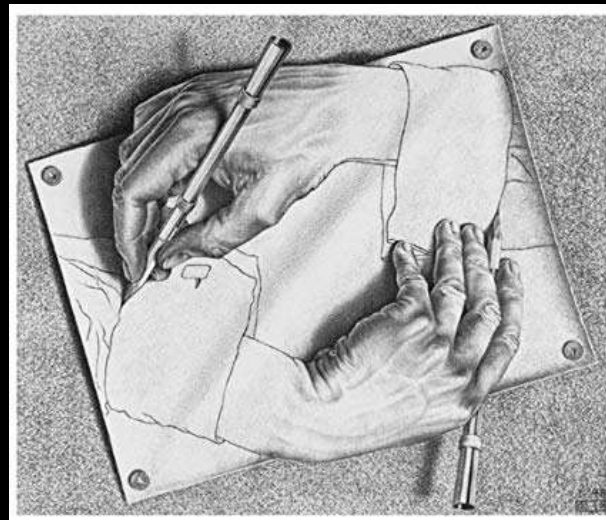
Séance 10 :
Morale de l'histoire : notre espèce a-t-elle de l'avenir ?

Séance 1 :
Le « connais-toi toi-même » de Socrate à l'heure des sciences cognitives

Séance 2 :
De la « poussière d'étoile » à la vie : ces bizarreries qui font qu'on est ici aujourd'hui

Séance 3 :
L'humain découvre la grammaire de base de son système nerveux

Séance 9 :
Conscient, inconscient et langage : quel est ce « je » qui se dit libre ?



Séance 4 :
Des circuits de millions de neurones : plaisir, douleur, apprentissage, mémoire

Séance 8 :
Cerveau et corps ne font qu'un et sont constamment affectés par l'environnement

Séance 7 :
Tout ce qui précède permet de simuler le monde pour décider quoi faire

Séance 6 :
Les rythmes cérébraux : se synchroniser pour mieux régner

Séance 5 :
Cartographe des réseaux de milliards de neurones à l'échelle du cerveau entier

Séance 1 :

Le « connais-toi toi-même » de Socrate à l'heure des sciences cognitives

L'observateur observé, ou le cerveau humain qui tente de se comprendre lui-même.

La méthode scientifique peut nous aider.

Des atomes à la conscience humaine, il y a de nombreux niveaux d'organisation spatiaux et temporels.

Conclusion :

De l'importance et de la difficulté de vulgariser tout ça.

-

Après la pause et quelques questions/échanges:

Les grands paradigmes des sciences cognitives au XXe siècle

**Pour le dire comme Maturana et Varela
dans « L'arbre de la connaissance » :**



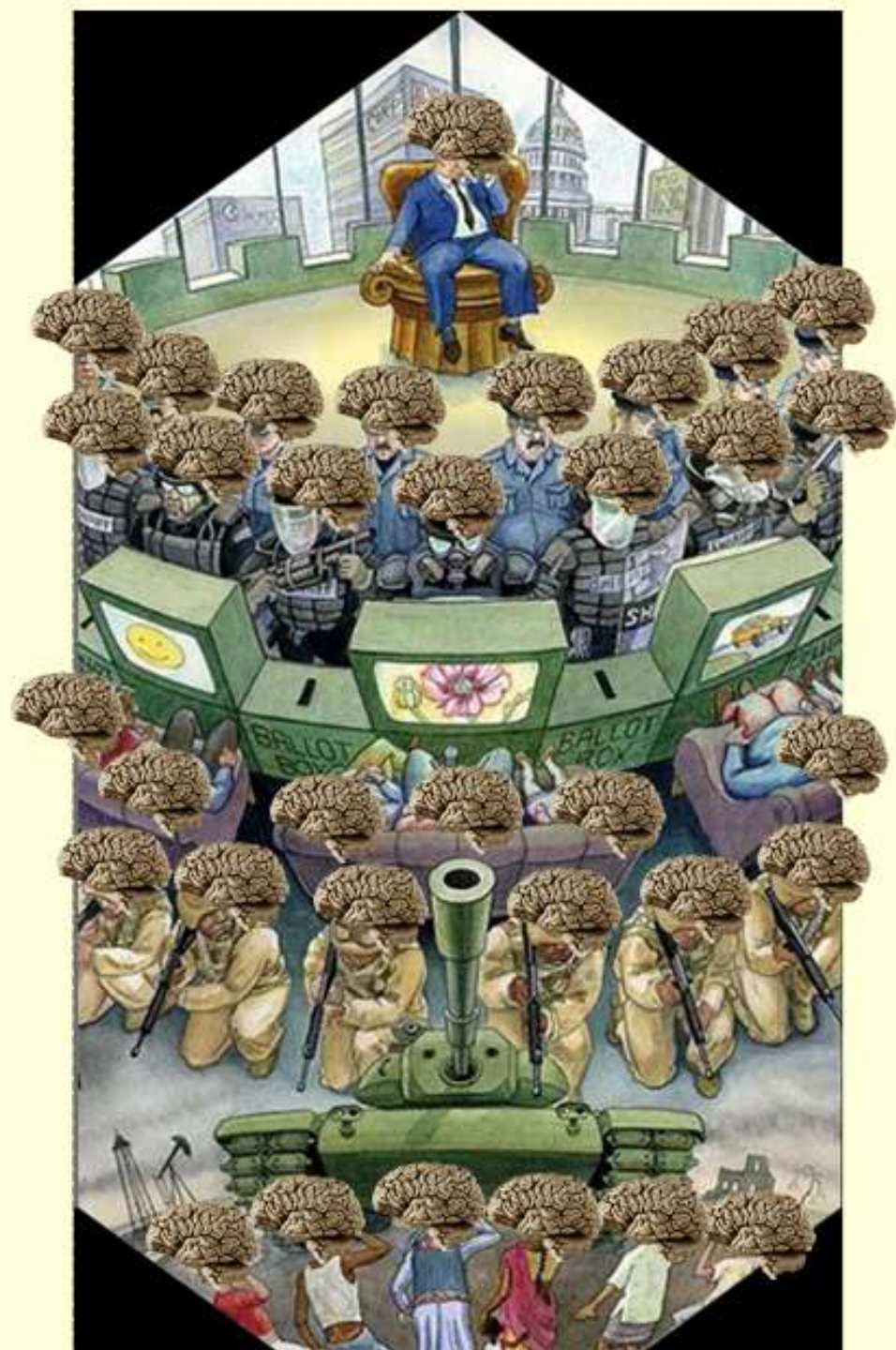
- Ce que nous prenons pour un accès direct au monde porte la marque indélébile de notre propre structure.
- Il nous est donc impossible de séparer l'histoire de nos actions de la façon dont ce monde nous apparaît.
- La science peut nous aider à comprendre les mécanismes à la base de la cognition humaine.
- Elle ne nous dira cependant jamais explicitement quoi faire pour résoudre les défis auxquels l'humanité fait face.
- Mais comme nous n'avons pour seul monde que celui nous faisons émerger avec d'autres, une diffusion de ces connaissances fondamentales sur nous-mêmes semble quelque chose d'utile et de souhaitable.

Pour le dire comme Henri Laborit :

« **Tant qu'on n'aura pas diffusé très largement** à travers les [êtres humains] de cette planète

la façon dont fonctionne leur cerveau, la façon dont ils l'utilisent

et tant que l'on n'aura pas dit que cela a toujours été pour dominer l'autre,



Pour le dire comme Henri Laborit :

« Tant qu'on n'aura pas diffusé très largement à travers les [êtres humains] de cette planète

la façon dont fonctionne leur cerveau, la façon dont ils l'utilisent

et tant que l'on n'aura pas dit que cela a toujours été pour dominer l'autre,



il y a peu de chance qu'il y ait quoi que ce soit qui change »

- Henri Laborit, *Mon oncle d'Amérique* (1980)

Séance 1 :

**Le « connais-toi
toi-même » de
Socrate à l'heure
des sciences
cognitives**

L'observateur observé, ou le cerveau humain qui tente de se comprendre lui-même.

La méthode scientifique peut nous aider.

Des atomes à la conscience humaine, il y a de nombreux niveaux d'organisation spatiaux et temporels.

De l'importance et de la difficulté de vulgariser tout ça.

-

Après la pause et quelques questions/échanges:

Les grands paradigmes des sciences cognitives au XXe siècle

XIX^e et début du XX^e siècle :

La tradition du **structuralisme** en psychologie

utilise l'introspection pour tenter
de décrire les composantes élémentaires
de l'esprit humain.

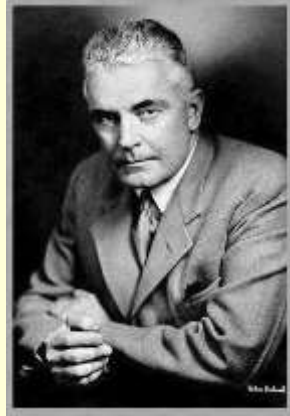


Le groupe de recherche
de Wilhelm Wundt en 1880.

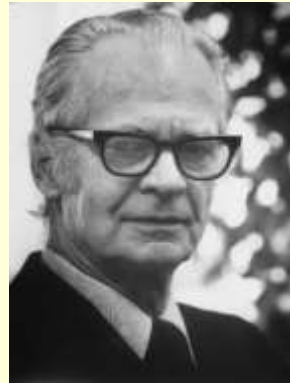
Cette approche fut critiquée pour la difficulté de vérifier expérimentalement
ces démarches introspectives qui était très variables d'un laboratoire à l'autre.

Behaviorisme

À partir des années 1920...



J. B. Watson



B.F. Skinner

Behaviorisme

À partir des années 1920...



Cerveau = "boîte noire" = ce qui s'y passe est, par nature, méthodologiquement inaccessible et inobservable.

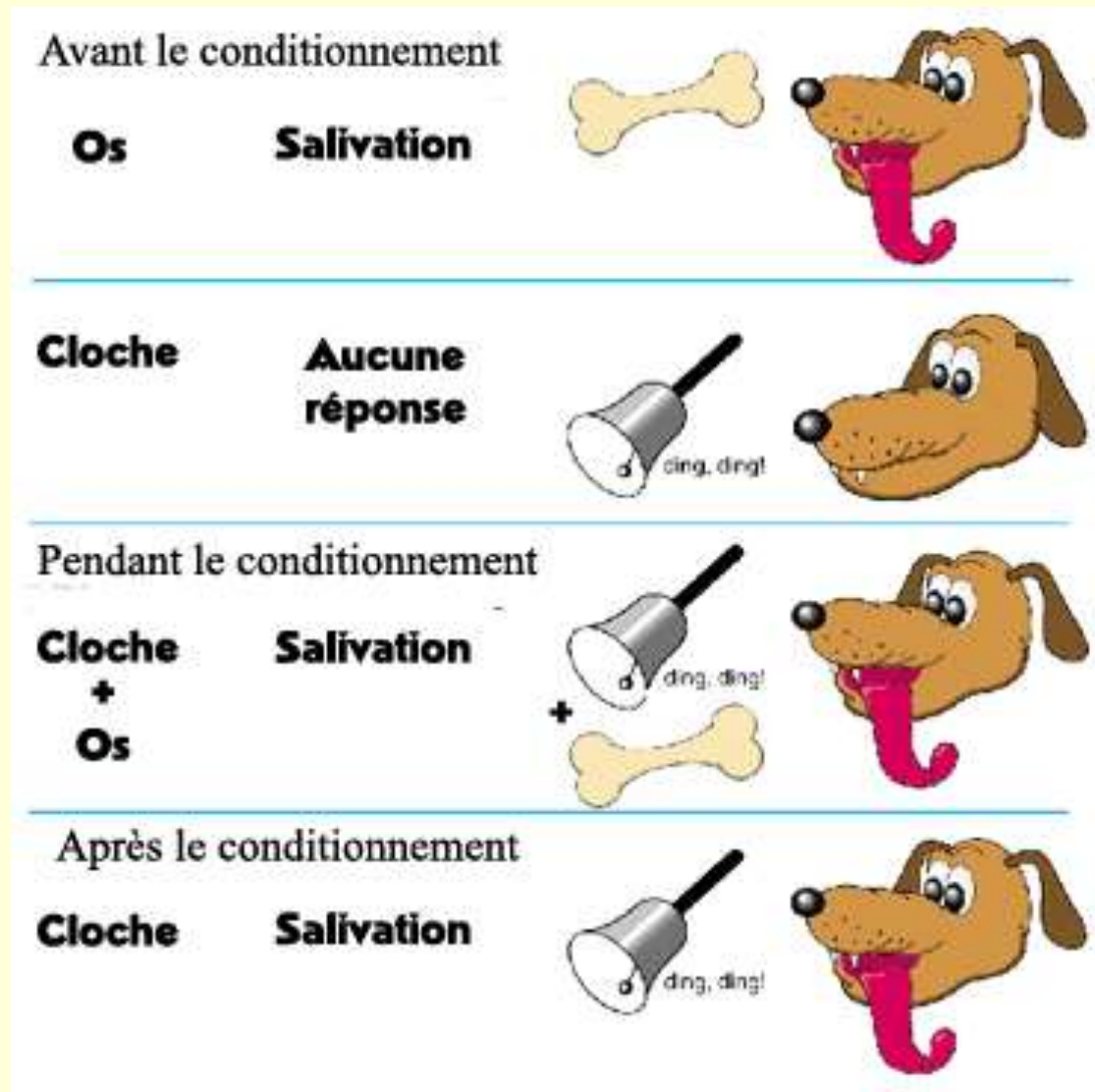
On s'intéresse donc seulement aux **stimuli** qui s'exercent sur l'organisme et les **réponses** que donne cet organisme.

Centré sur l'influence de l'environnement sur nos processus mentaux.

Conditionnement classique



Ivan Pavlov



Puis, vers le milieu du XX^e siècle :

Développement de la **linguistique**,
discipline scientifique consacré à l'une de nos
capacités mentales les plus sophistiquées, **le langage**.

Une des critiques les plus sévères du béhaviorisme va venir
du linguiste **Noam Chomsky** qui, en **1959**, affirme que
« vouloir étendre le modèle béhavioriste de l'apprentissage à la
linguistique est **sans espoir**. »

Pour lui, nos compétences linguistiques ne peuvent être
expliquées sans admettre que les êtres humains possèdent
un répertoire important de **structures cognitives complexes**
qui président à l'usage du langage.



Cognitivism

Domine les sciences cognitives du milieu des années 1950 aux années 1980.



Considère à nouveau l'esprit qu'il compare à un ordinateur.

Ici, la cognition c'est le traitement de l'information :

la **manipulation de symbole** à partir de règles.



Par exemple, en 1956, **George Miller** publie l'article « Sept, le nombre magique plus ou moins 2 » qui veut attirer l'attention sur **certaines limites du psychisme humain.**

Par exemple, celle qui fait que l'esprit s'embrouille dès que le nombre d'information à traiter atteint 7 (plus ou moins 2).

S'il en est ainsi, soutient Miller, c'est que le cerveau possède une **structure propre, avec ses limites** et qu'il ne peut pas être comparé à un réceptacle vierge comme le suppose le béhaviorisme.

L'assurance tranquille du paradigme dominant... ;-)

Durant l'âge d'or du cognitivisme dans les années 1970, les cognitivistes aimaient à dire que leur approche était "the only game in town" (Fodor 1975, 1981).

Et ils affirmaient que le modèle de l'ordinateur pour l'esprit n'était pas qu'une simple métaphore mais bien une théorie scientifique (**Pylyshyn 1984**) !



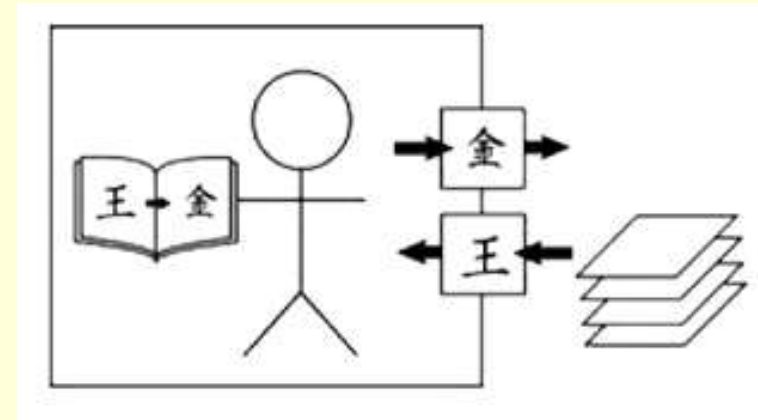
Contrairement à d'autres modèles mécanistes, comme celui du standard téléphonique qui, lui, n'avait été bien sûr qu'une métaphore...



Mais ! Critiques, problèmes, failles, etc... du cognitivisme

A partir des **années 1980**, le philosophe **John R. Searle**, développe une série d'arguments pour démontrer que **l'ordinateur ne pense pas** car il **n'a pas accès au sens.**

L'argument de la « chambre chinoise » :
une machine ne fait que manipuler des symboles abstraits,
sans en comprendre la signification.

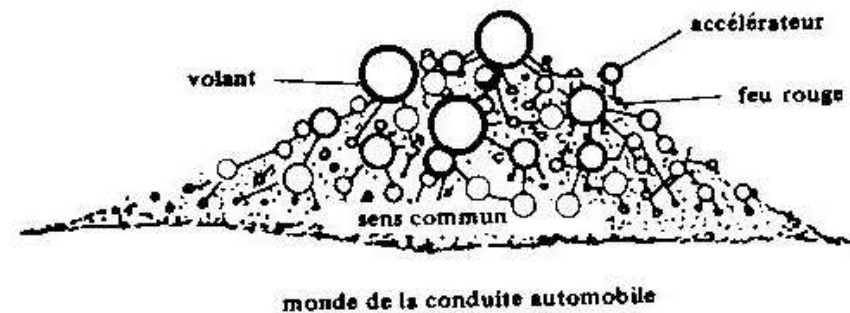
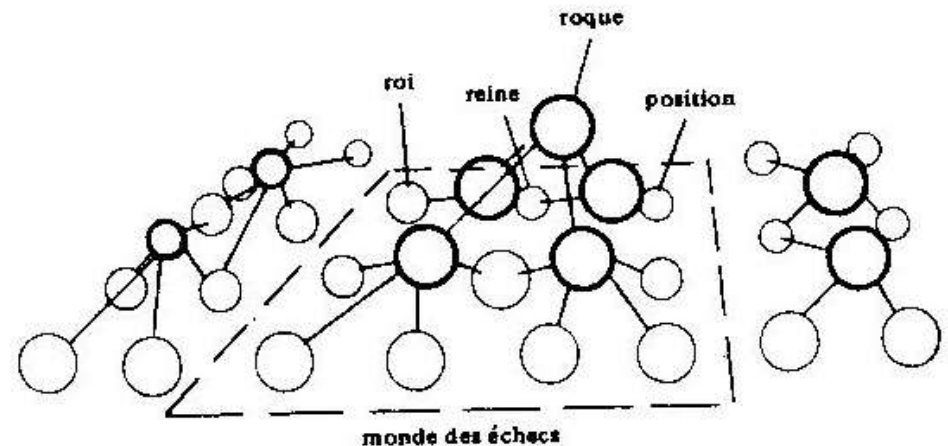


Comment choisir entre « *weather* » ou « *time* » pour traduire le mot français « temps », si on n'a pas accès à son sens ?

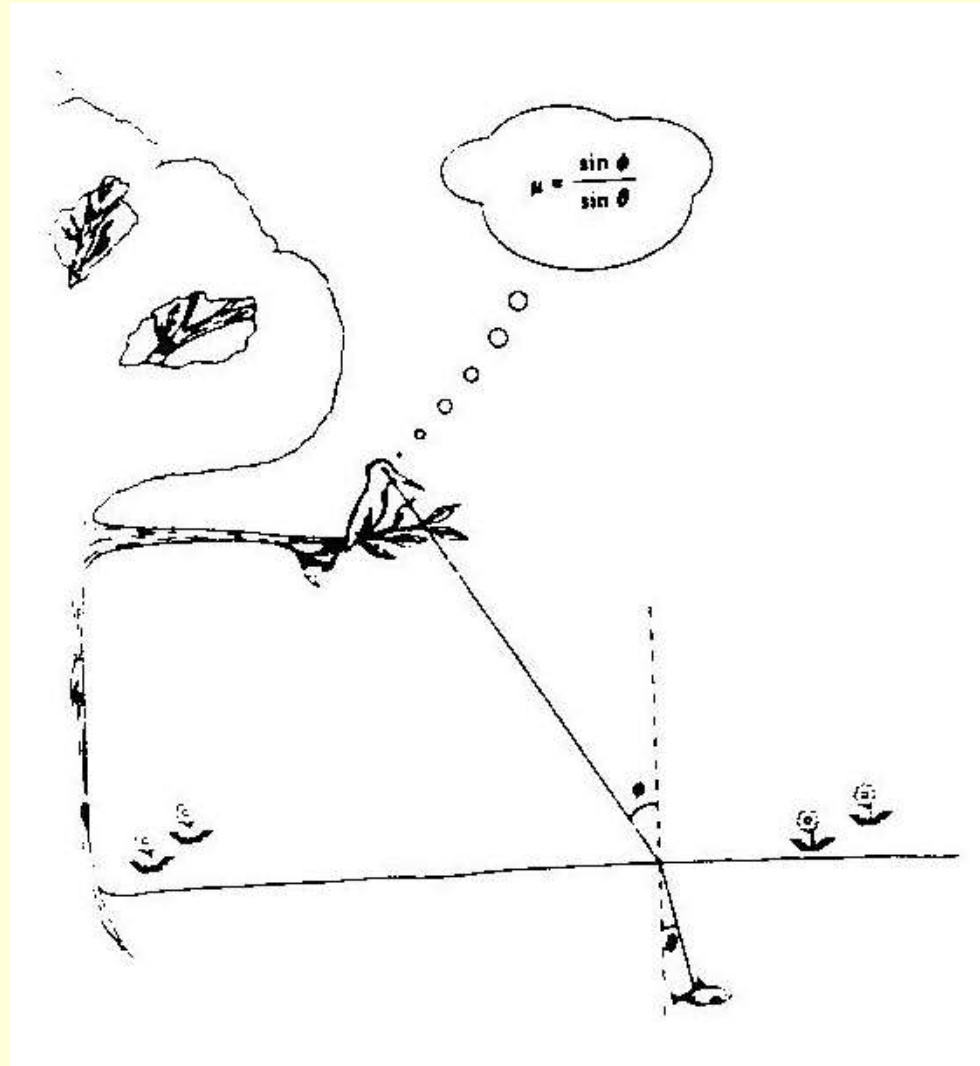
(se demandait-on à l'époque...)

Autre problème, celui du cadre de référence

Francisco Varela : **la plus simple action cognitive** exige un nombre de connaissances apparemment **infini** que nous prenons pour acquises, mais qui doivent être introduites dans l'ordinateur en détail, une par une.



Enfin : pour capturer sa proie, du point de vue cognitiviste, un martin pêcheur devrait avoir dans son cerveau la représentation de la loi de la réfraction de Snell...



Vers le connexionnisme...

Le cognitivisme voulait simuler les performances d'un expert humain adulte.

Mais comme il ne réussissait bien qu'à résoudre que des tâches plus circonscrites et locales, une conviction s'est développée :

la forme **d'intelligence** la plus fondamentale n'est peut-être pas celle de l'expert, mais bien celle d'un... **bébé** !

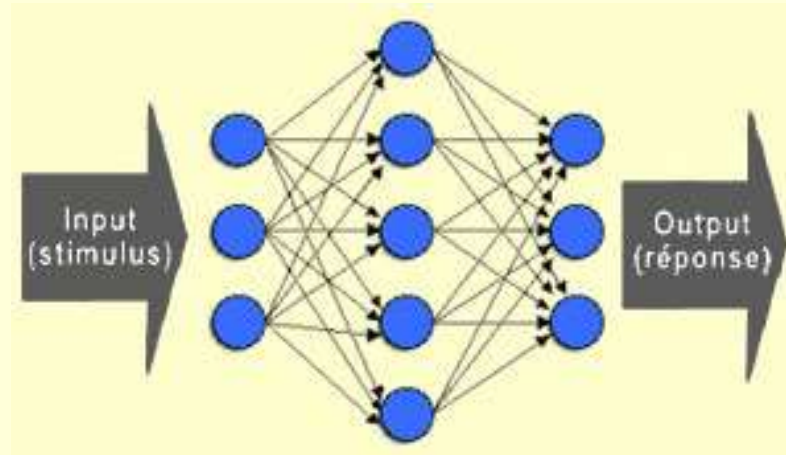
Car un bébé peut acquérir le langage et constituer des objets signifiants à partir de ce qui semble être une masse informe de stimuli.

Il fallait donc chercher plutôt à simuler l'intelligence du bébé qui apprend.



Connexionnisme

Commence à remettre en question l'orthodoxie du cognitivisme au début des années 1980.



Il prend en compte le **cerveau** et essaie de comprendre la cognition avec des réseaux de neurones.

Elle est plus affaire **d'entraînement** que de programmation.

La cognition émerge d'états globaux dans un réseau de composants simples.

Systemes dynamiques incarnés

À partir du début des années 1990,

les **systemes dynamiques incarnés** vont critiquer
le cognitivisme **et** le connexionnisme

Ils vont prendre en compte non seulement le cerveau, mais le **corps**
particulier d'un organisme et l'environnement dans lequel il évolue...



Systemes dynamiques incarnés

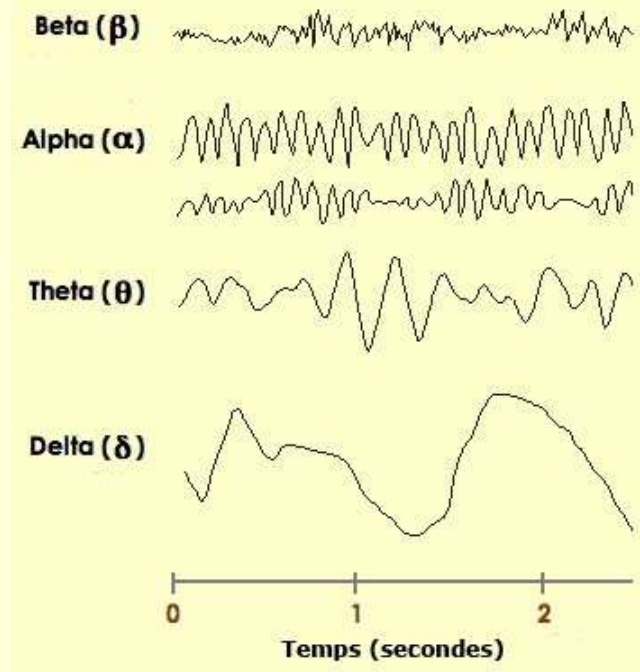
À partir du début des années 1990,

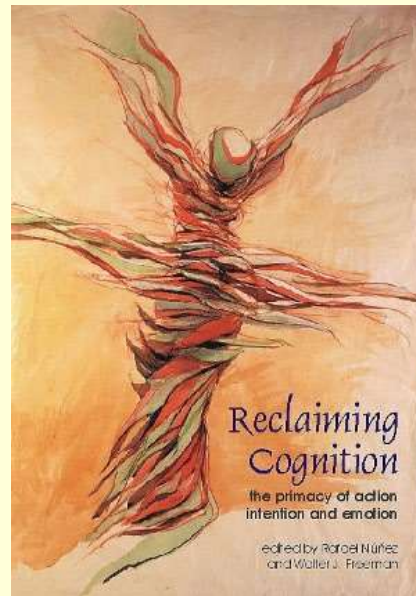
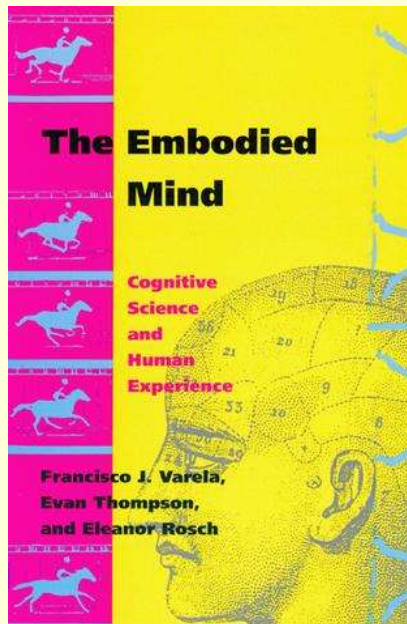
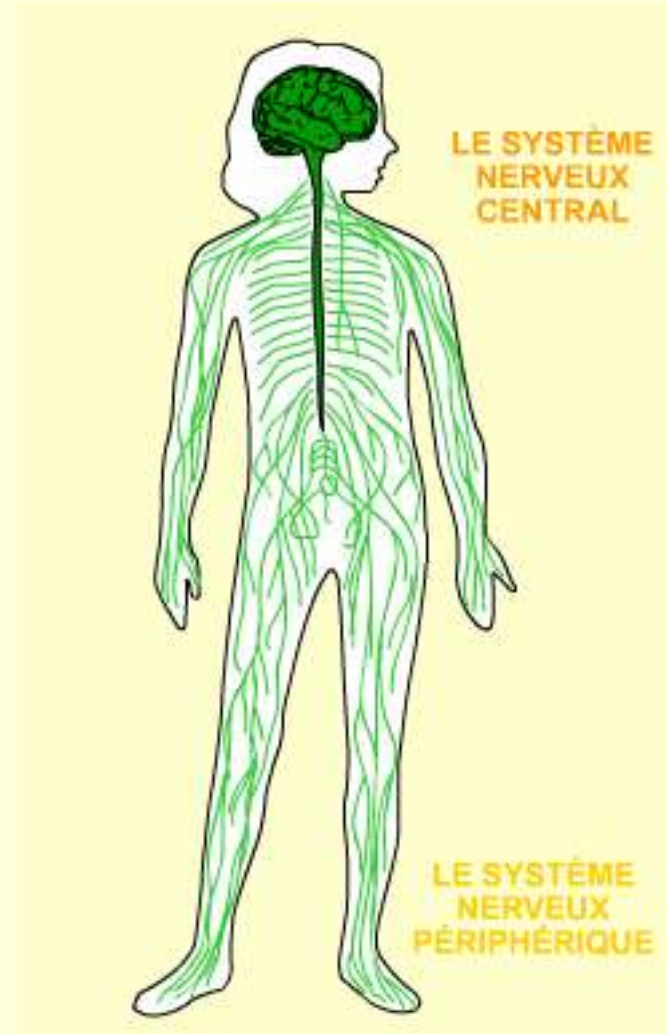
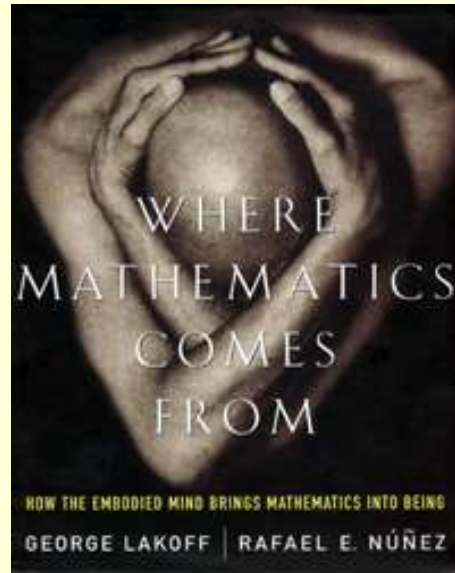
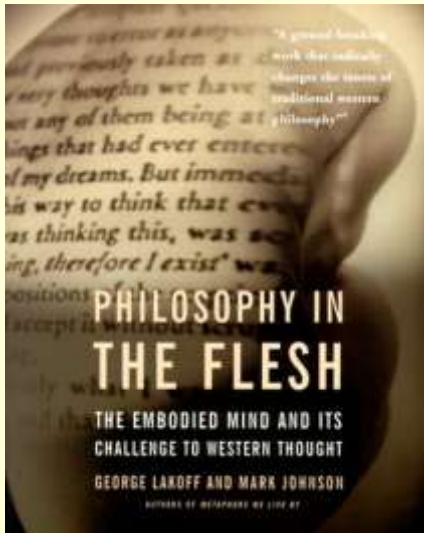
les **systemes dynamiques incarnés** vont critiquer
le cognitivisme **et** le connexionnisme

Ils vont prendre en compte non seulement le cerveau, mais le **corps**
particulier d'un organisme et l'environnement dans lequel il évolue...



...et ce, en temps réel !

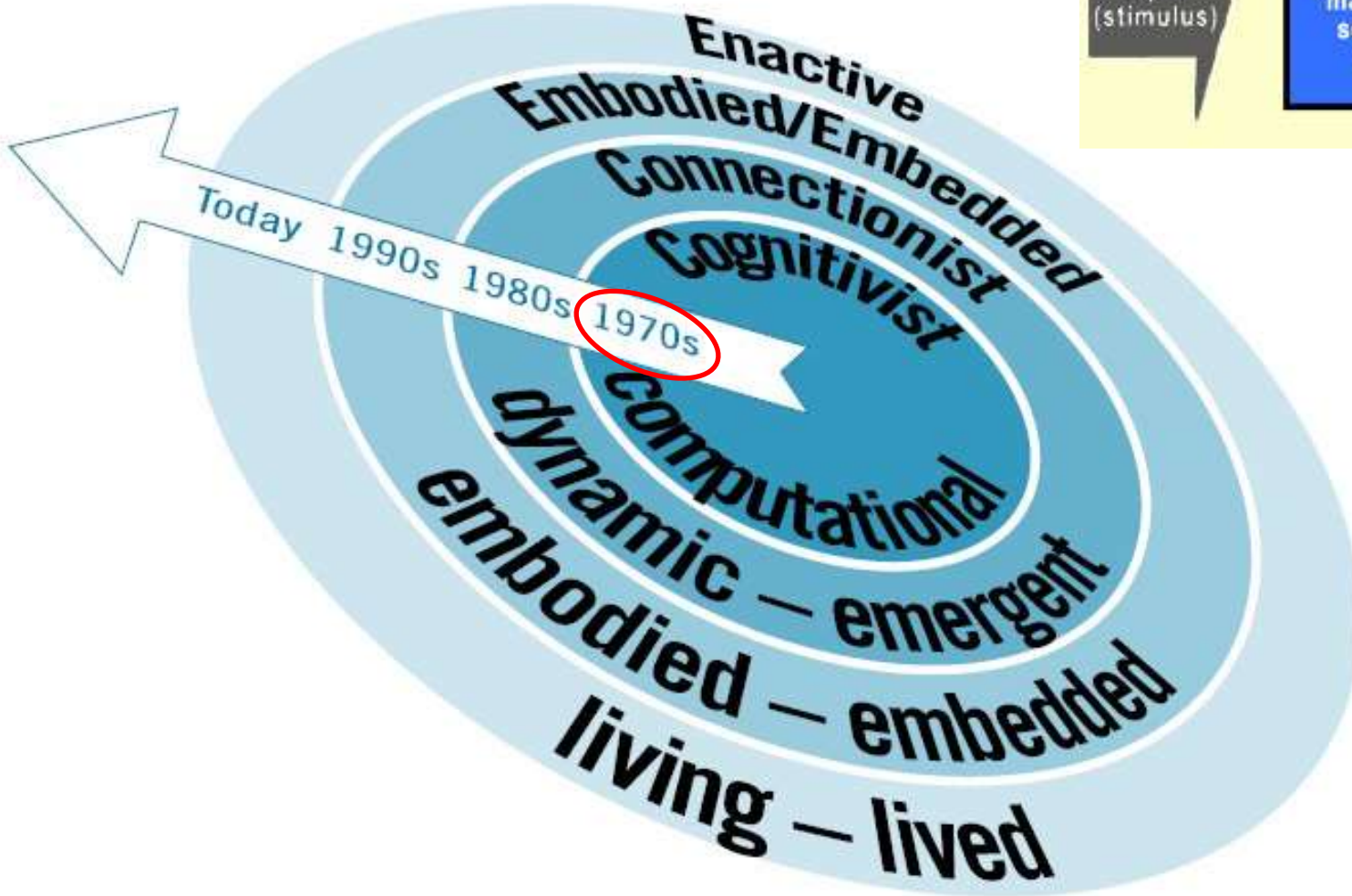




Notre pensée est **influencée** par le corps que nous avons et l'environnement dans lequel nous nous trouvons.

En résumé :

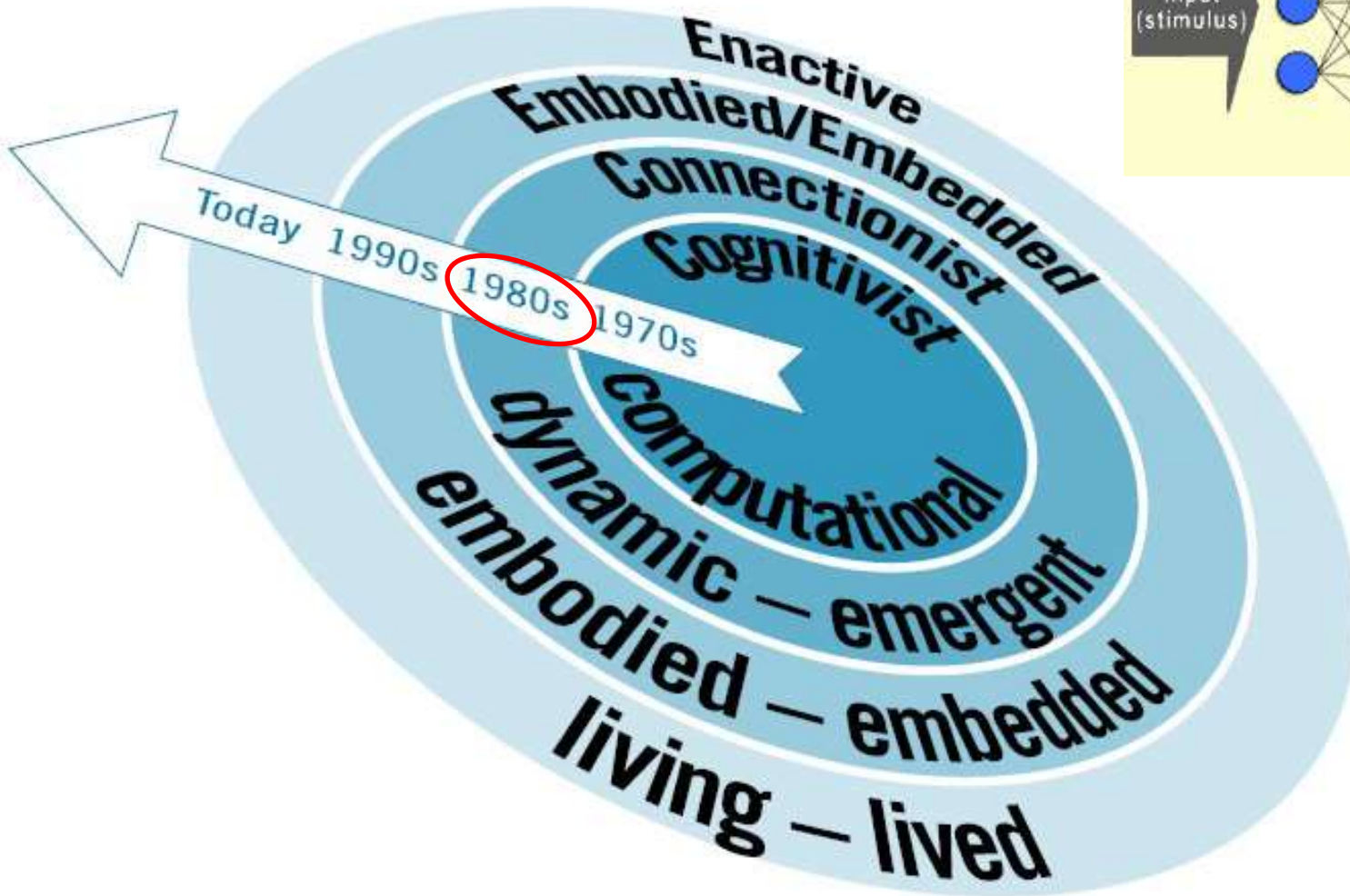
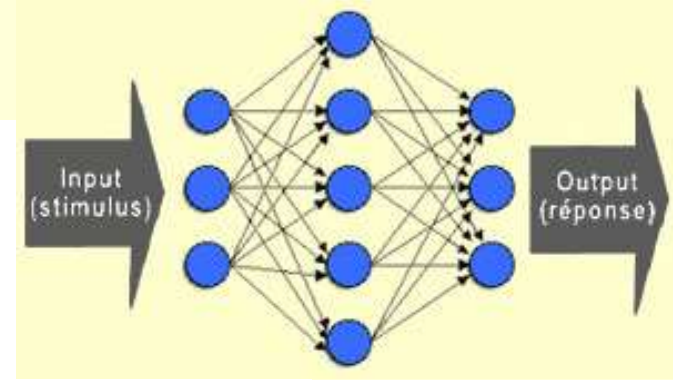
COGNITIVISME



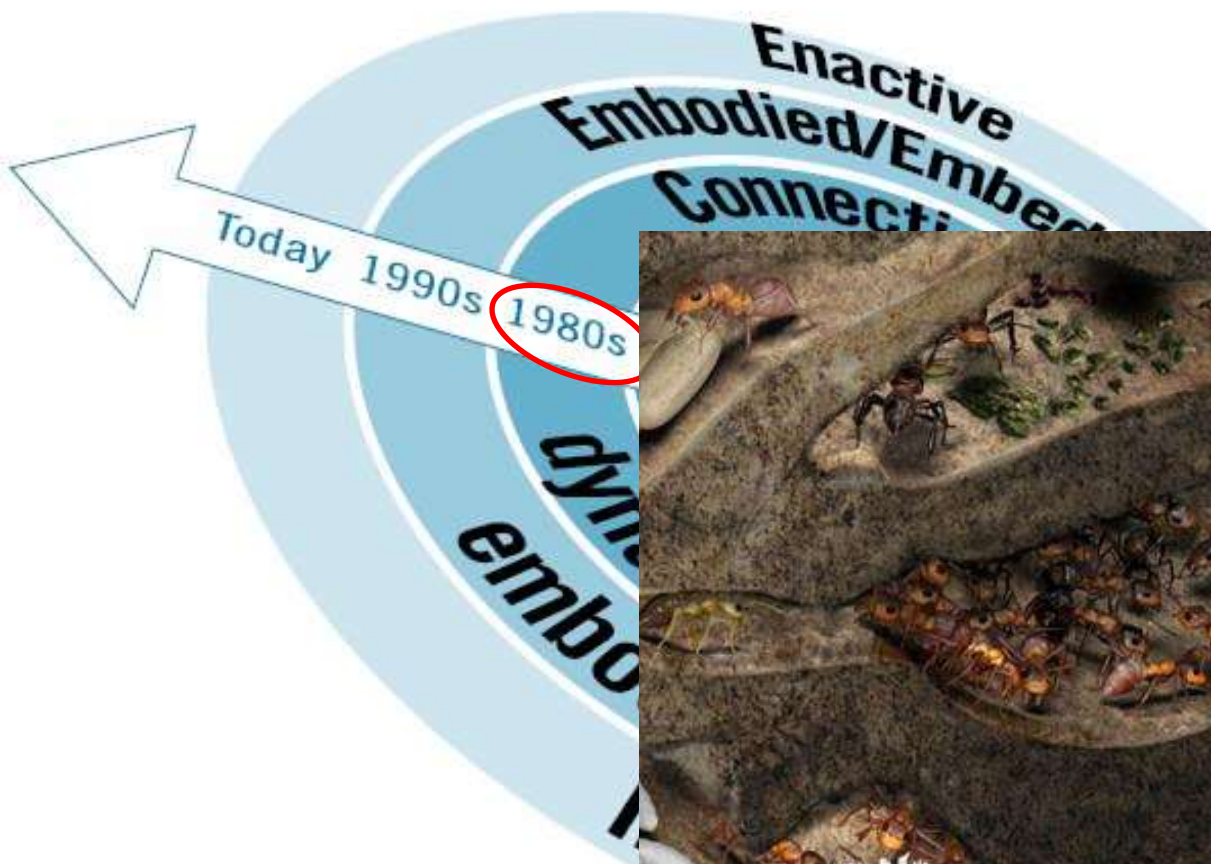
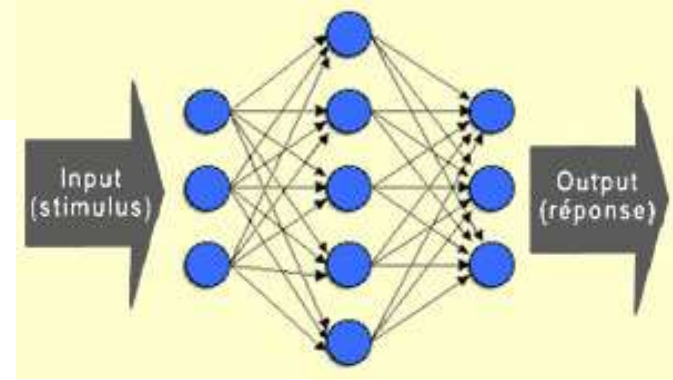
COGNITIVISME



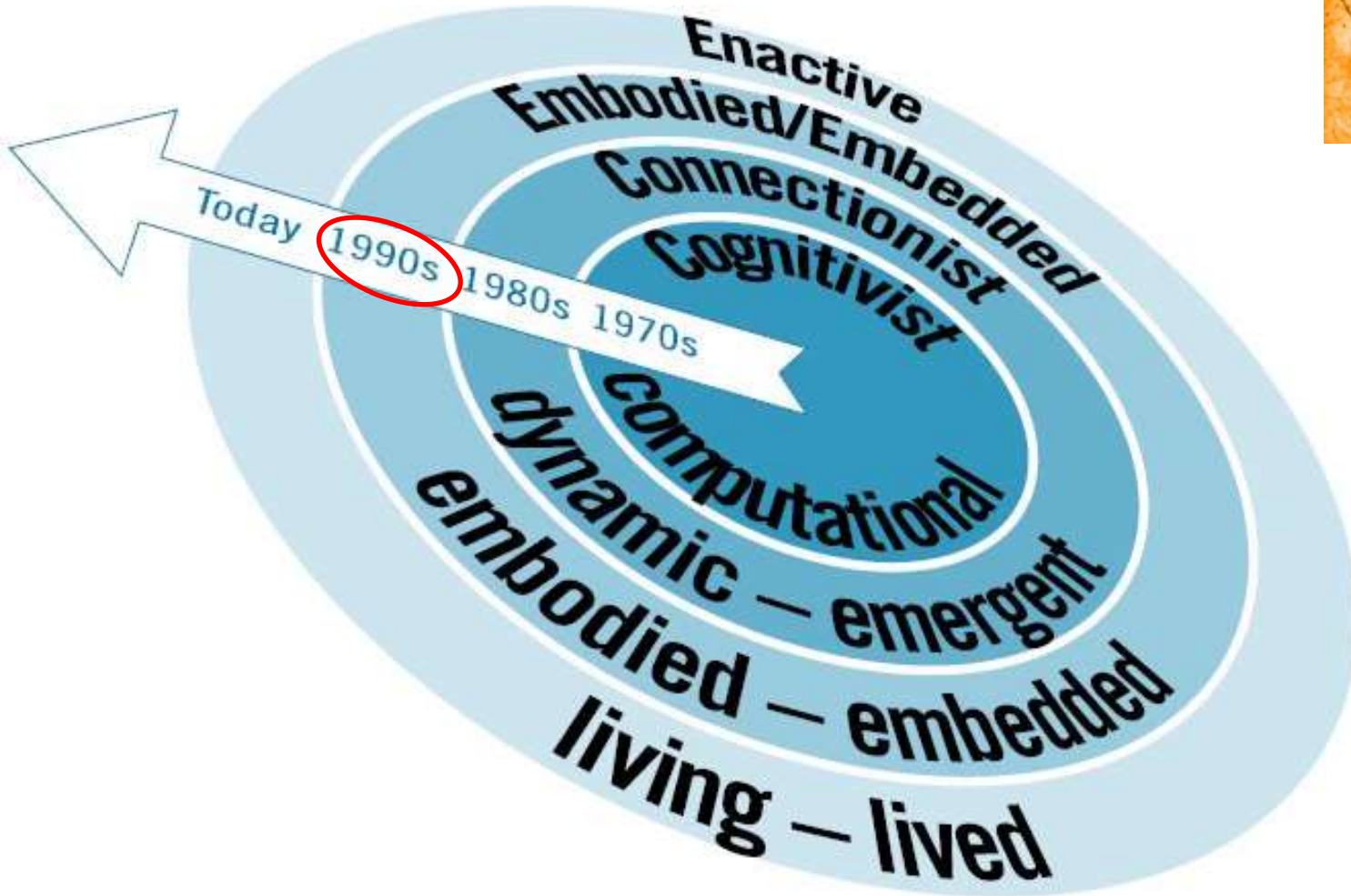
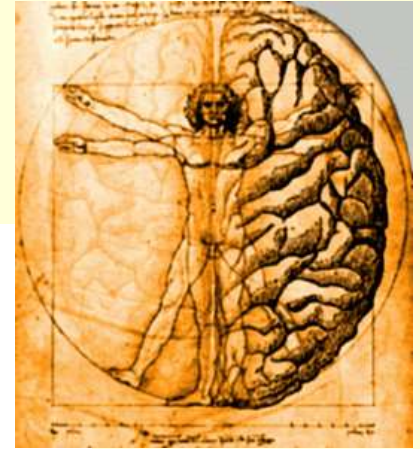
CONNEXIONNISME

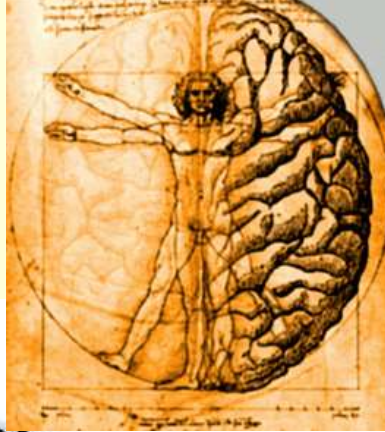


CONNEXIONNISME



EMBODIMENT





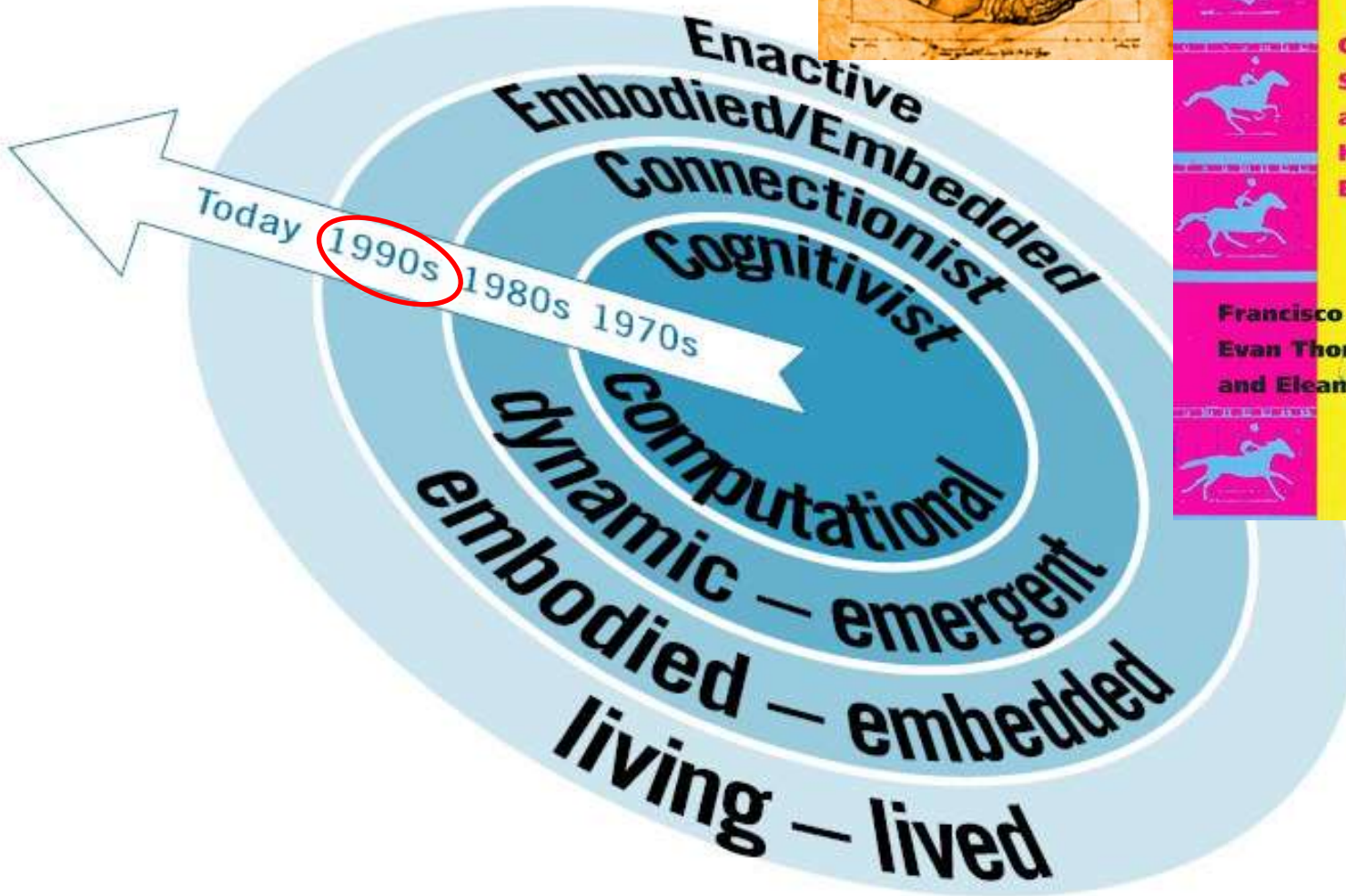
The Embodied Mind

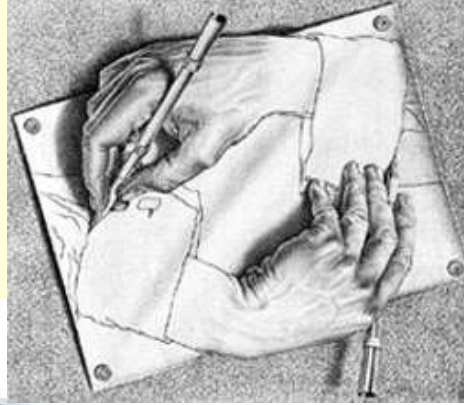
Cognitive
Science
and
Human
Experience

Francisco J. Varela,
Evan Thompson,
and Eleanor Rosch



1991





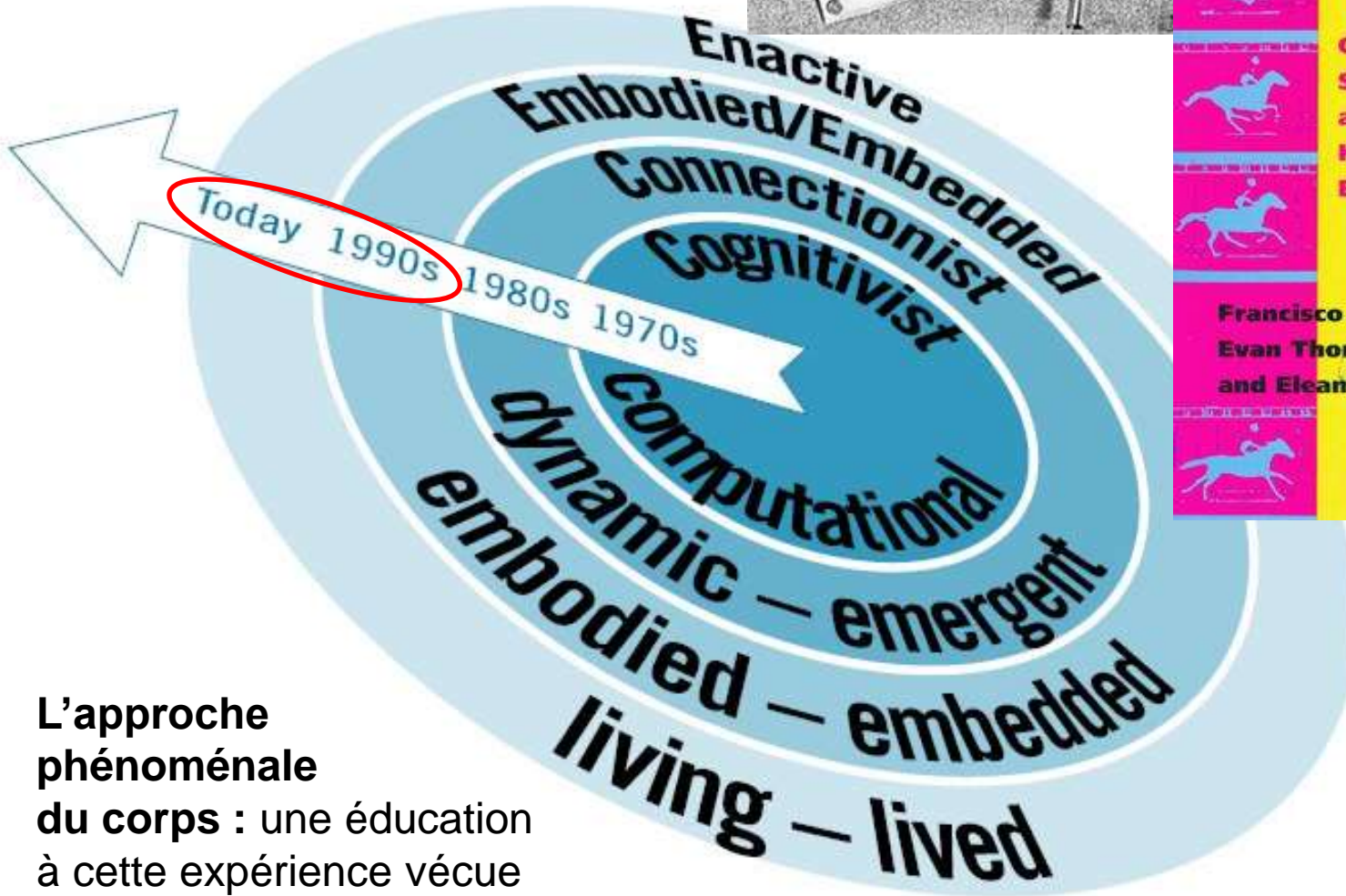
The Embodied Mind

Cognitive
Science
and
Human
Experience

Francisco J. Varela,
Evan Thompson,
and Eleanor Rosch



1991



L'approche
phénoménale
du corps : une éducation
à cette expérience vécue
est possible.

4E Cognition

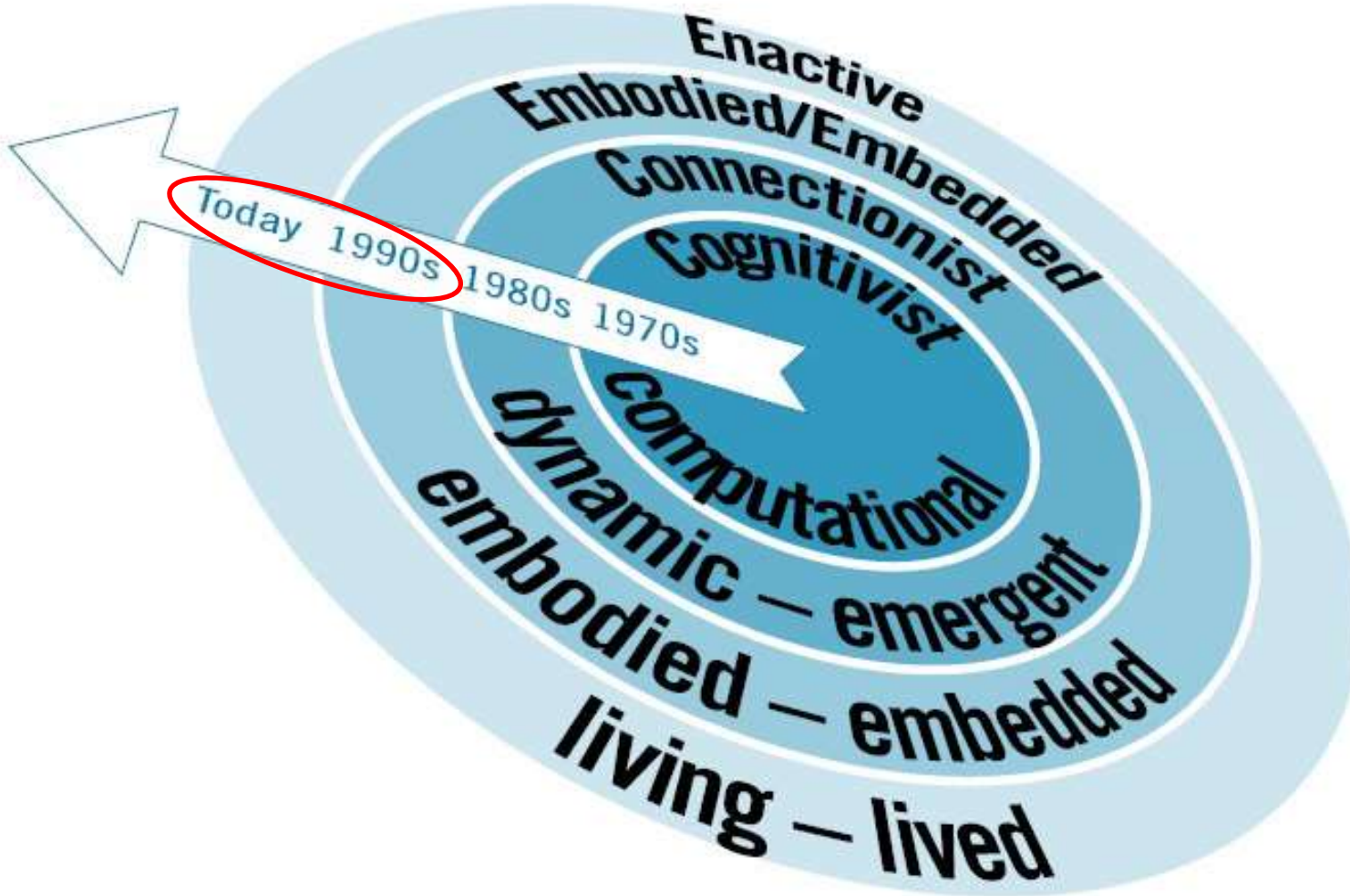
- Embodied
- Embedded
- Extended
- Enactive

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/>



4E Cognition

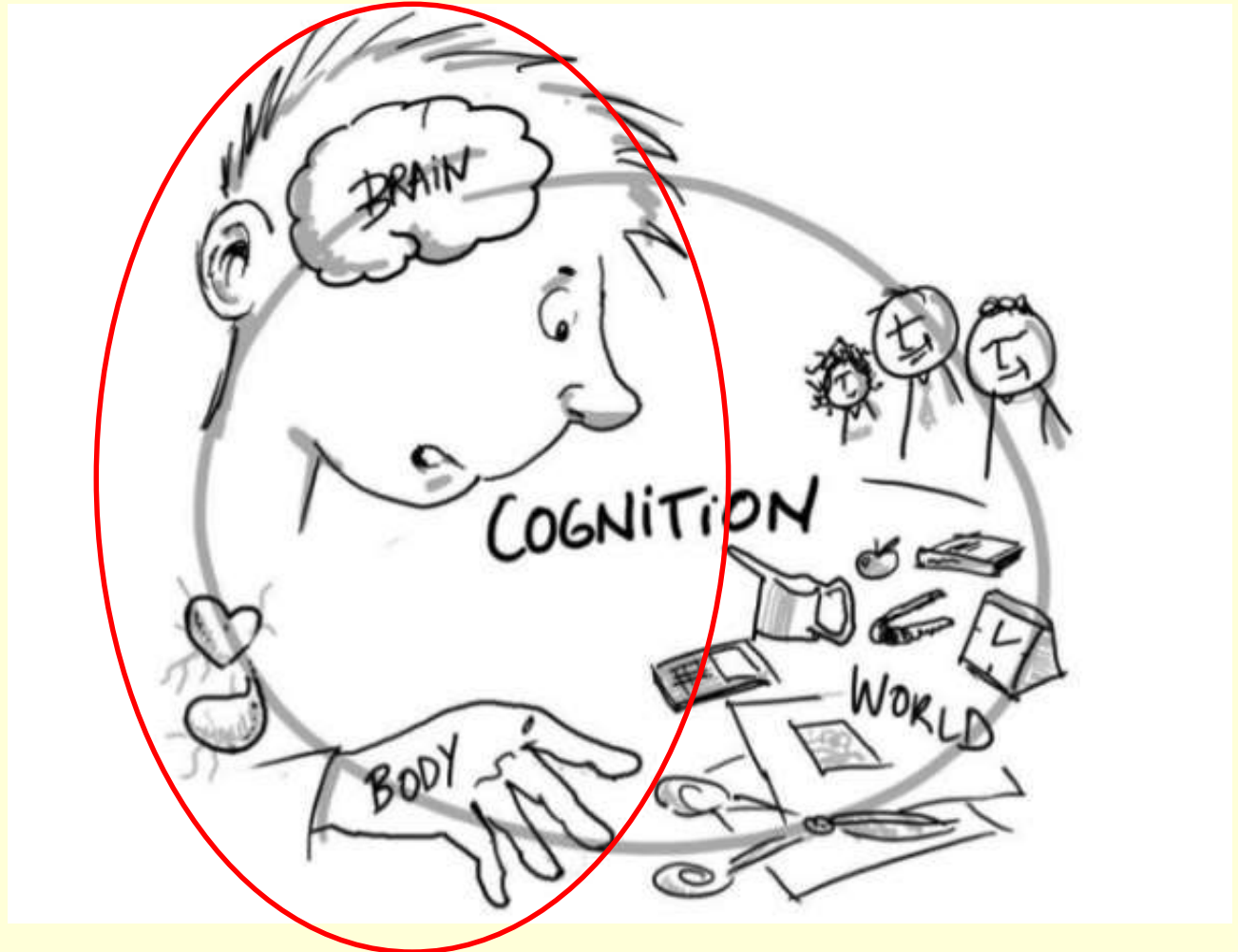
- Embodied
- Embedded
- Extended
- Enactive

Incarnée

Située

Étendue

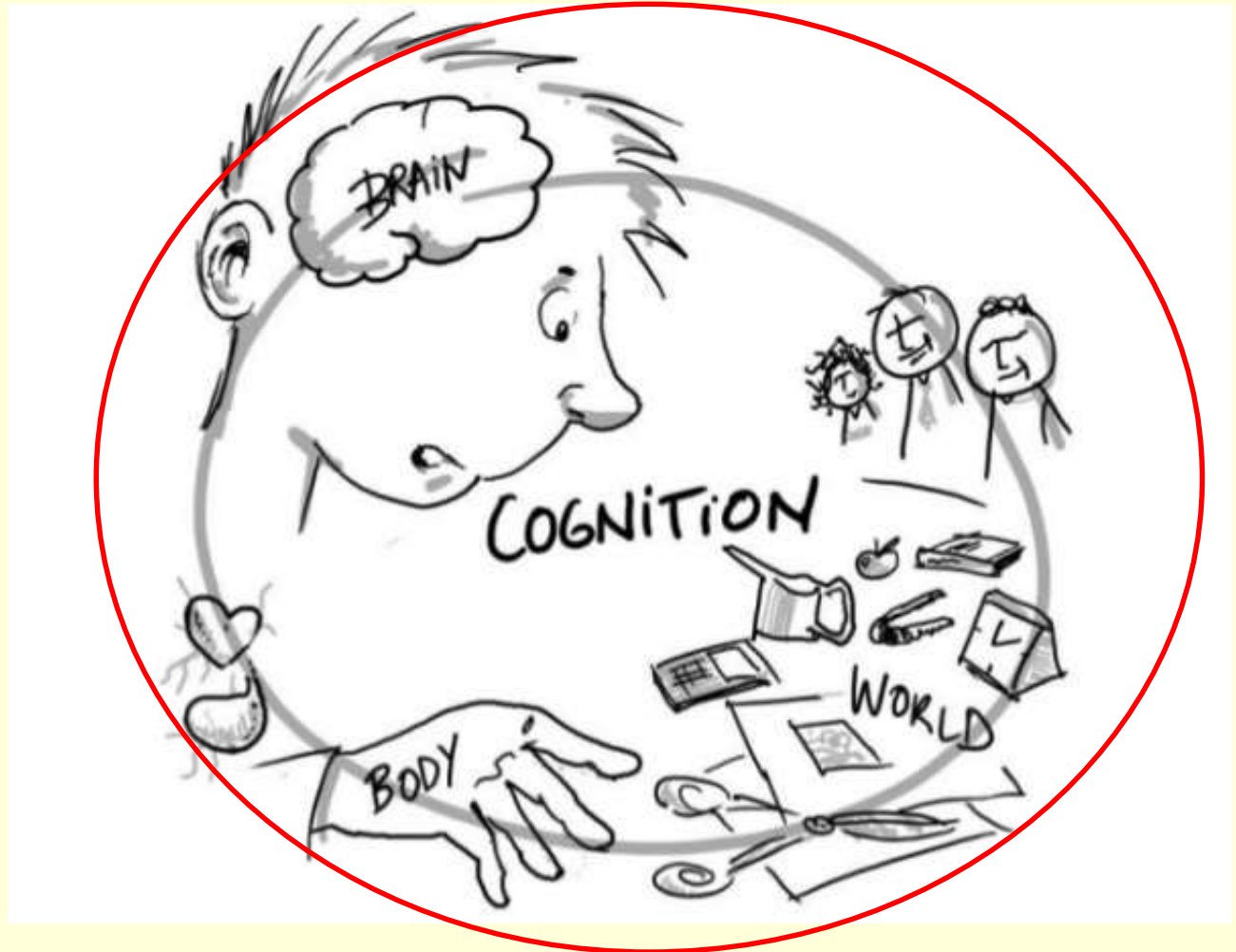
Énactive



4E Cognition

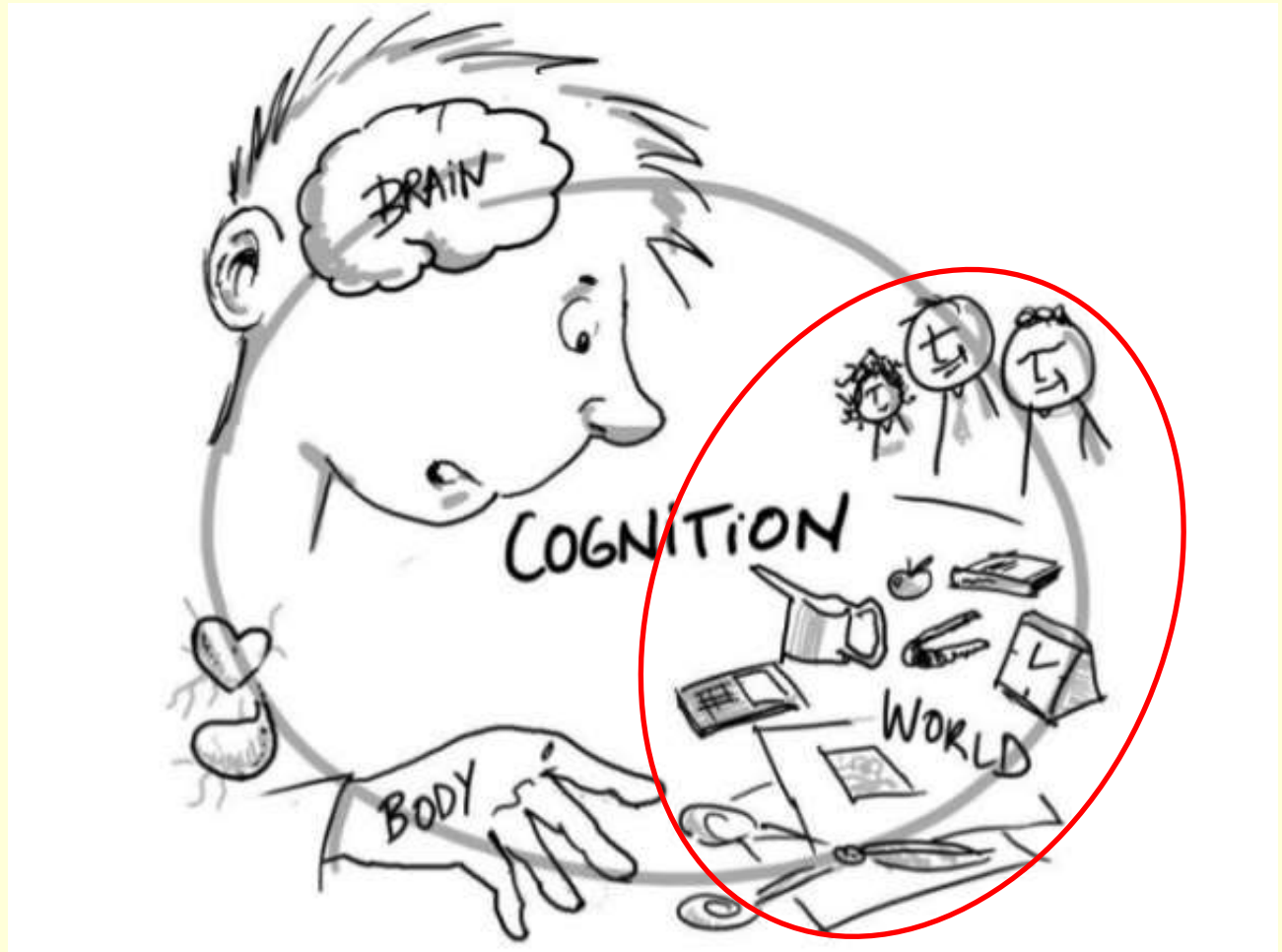
- Embodied
- Embedded
- Extended
- Enactive

Incarnée
Située
Étendue
Énactive



4E Cognition

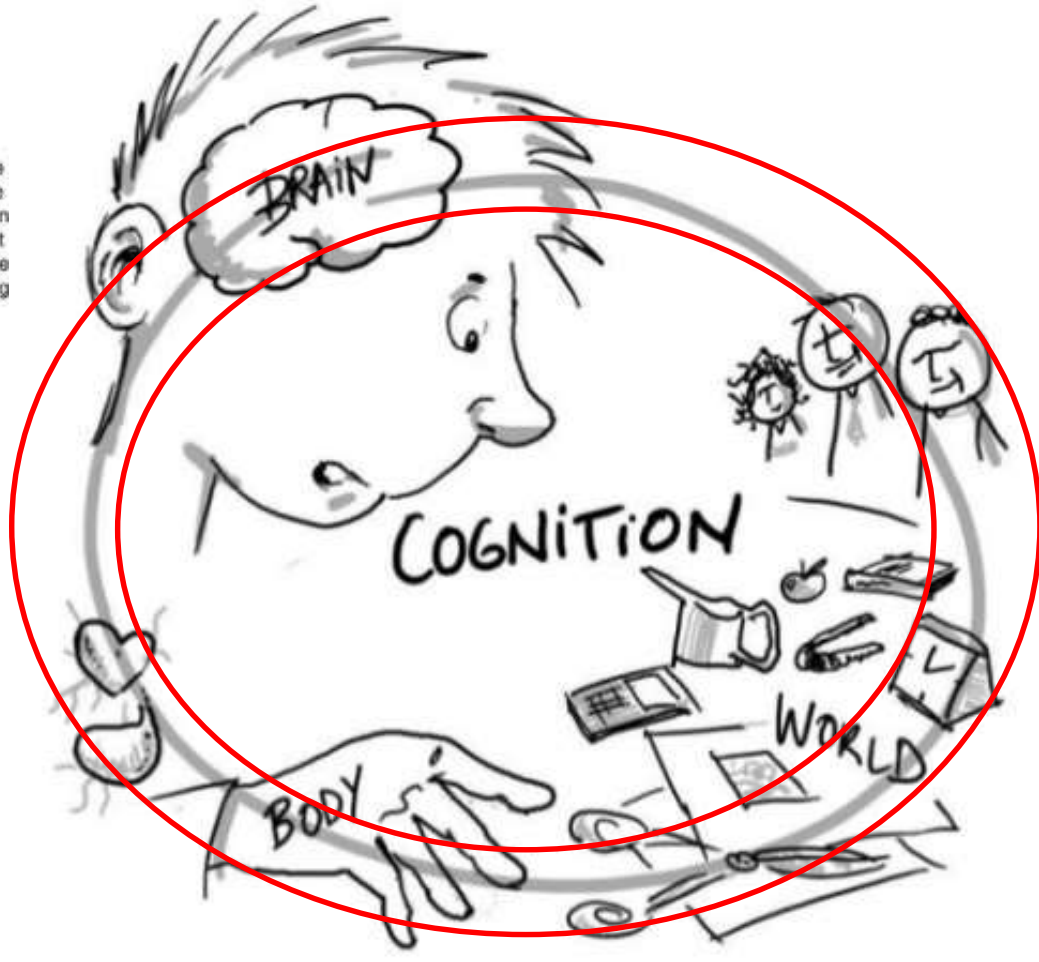
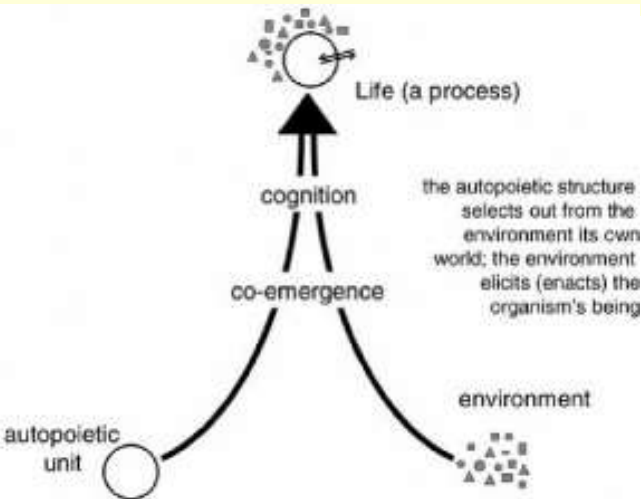
- Embodied
 - Embedded
 - Extended
 - Enactive
- Incarnée
Située
Étendue
Énactive



4E Cognition

- Embodied
- Embedded
- Extended
- Enactive

- Incarnée
- Située
- Étendue
- Énactive**



L'état des sciences cognitives en 1991 vu par Francisco Varela.
(le terme émergentisme étant équivalent ici au connexionnisme).

