

DES COURS
DONNÉS DANS **GRATUITS**
les BARS et les CAFÉS



Session

Session Hiver-Printemps 2025

Programmation

- Repenser la pauvreté, croiser les savoirs, n'oublier personne !
- Décoloniser la gestion des déchets : ancrage historique et enjeux d'une didactique
- La résilience face aux ténèbres : Les films de Hayao Miyazaki
- Antiféminismes et masculinismes : Anatomie d'une idéologie
- Regard sur l'industrie de l'agrochimie : OGM, pesticides et lobbying
- Club de lecture de "Notre cerveau à tous les niveaux. Du Big Bang à la conscience sociale"

Prochaines séances

MAR
24

Repenser la pauvreté, croiser les savoirs, n'oublier personne !
Repenser la pauvreté: n'oublier personne !
Lundi, 19h, La Livrerie | Librairie - Café - Coop

MAR
25

Club de lecture de « Notre cerveau à tous les niveaux. Du Big Bang à la conscience sociale »
1ère rencontre : Le « connais-toi toi-même » de Socrate à l'heure des sciences cognitives
Mardi, 19h, Café les oubliettes

AVR
8

La résilience face aux ténèbres : Les films de Hayao Miyazaki
Le respect de la nature : l'équilibre entre

2002

LE CERVEAU À TOUS LES NIVEAUX!

- Mode d'emploi
- Visite guidée
- Plan du site
- Diffusion
- Présentations
- Nouveautés
- English

Recherche -> site + blogue

www.lecerveau.mcgill.ca

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
 ↳ Désir, amour, attachement



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 manico-dépression
 ↳ Les troubles anxieux
 ↳ La démence de type Alzheimer

Nouveau! "L'école des profs"

2010

Le BLOGUE du CERVEAU À TOUS LES NIVEAUX

Accueil du site

Recherche -> blogue

Billets par catégorie

Abonnez-vous!

NOUVELLES RÉCENTES SUR LE CERVEAU

Lundi, 5 septembre 2016

« La cognition incarnée », séance 1 : Survol historique des sciences cognitives et présentation du cours



Comme promis il y a deux semaines, voici donc un bref aperçu du premier cours sur la « cognition incarnée » que je donnerai mercredi à 18h au local A-1745 du pavillon Hubert-Aquin de l'UQAM. Et

Faire un don

nous permet de continuer

Après nous avoir appuyés pendant plus de dix ans, des resserrements budgétaires ont forcé l'INSMT à interrompre le financement du Cerveau à tous les niveaux le 31 mars 2013.

Malgré tous nos efforts (et malgré la reconnaissance de notre travail par les organismes approchés), nous ne sommes pas parvenus à trouver de nouvelles sources de

OFFRES DE PRÉSENTATIONS SUR LE CERVEAU

Voici une sélection de conférences que je peux présenter dans votre école.



Offres de présentations sur le cerveau

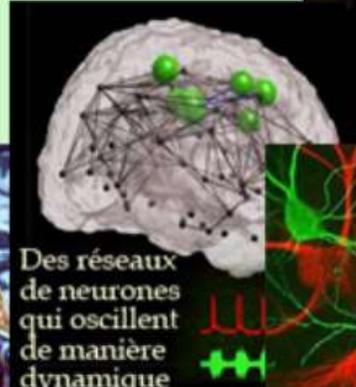
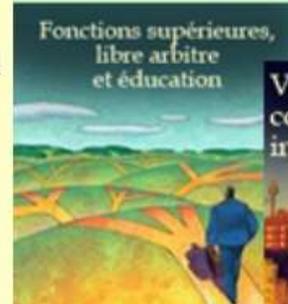
Voici une liste de conférences que j'ai données par le passé dans différents lieux et que je peux refaire sur demande. Il s'agit de présentations Power Point de durée variable qui peuvent se poursuivre par une période de questions et d'échanges avec le public.

La décision de mettre en valeur ces présentations et de les diffuser plus largement est venue suite à l'annonce de l'arrêt du financement stable de l'INSMT le 31 mars 2013 (voir la colonne de droite sur la page d'accueil). Il n'y a pas de coût fixe pour les conférences, c'est selon votre budget et mes disponibilités en fonction de ce budget. Le meilleur moyen pour me rejoindre demeure le courriel de la section Contact.

"L'école des profs"

Cours intensifs de perfectionnement en neurosciences cognitives

(cliquez ici pour les détails)



2014

OFFRES DE PRÉSENTATIONS SUR LE CERVEAU

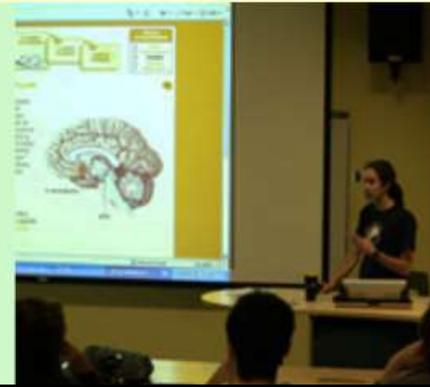
Voici une sélection de conférences que je peux présenter dans votre école.

Offres de présentations sur le cerveau

Voici une liste de conférences que j'ai données par le passé dans différents lieux et que je peux refaire sur demande. Il s'agit de présentations Power Point de durée variable qui peuvent se poursuivre par une période de questions et d'échanges avec le public.

"L'école des profs"

Cours intensifs de perfectionnement en neurosciences cognitives



[ACCUEIL](#) [PROGRAMMATION](#) [À PROPOS](#) [ARCHIVES](#) [AUDIO](#) [VIDÉO](#) [PROPOSER UNE ACTIVITÉ](#) [FAIRE UN DON](#) [PARTENAIRES](#)

Automne 2019 – Hiver 2020

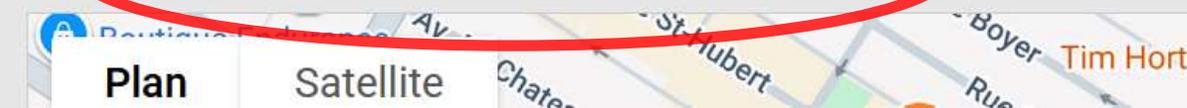
NOTRE CERVEAU À TOUS LES NIVEAUX. 10 ANS, 10 SÉANCES — SAISON 1

Présentation

Ce cours voudrait présenter comment les sciences cognitives conçoivent aujourd'hui le cerveau et le corps humain, ainsi que les phénomènes socioculturels qui en découlent.

Plan de session

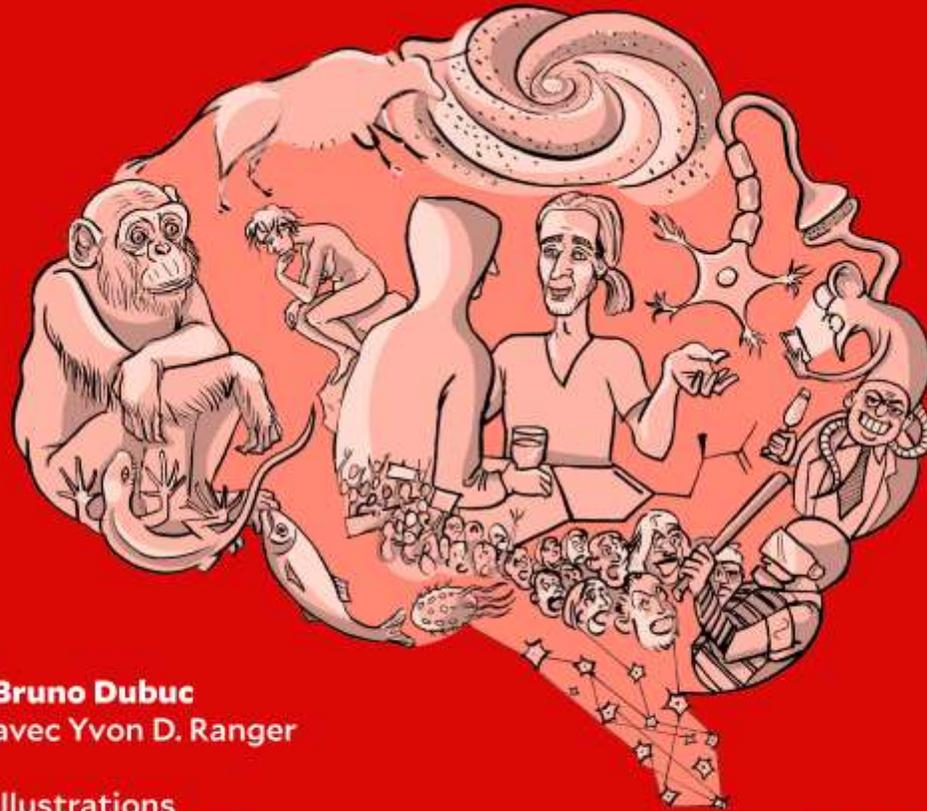
Au café Les Oubliettes, 6201, rue De Saint-Vallier



1^{er} octobre
2024

NOTRE CERVEAU À TOUS LES NIVEAUX

Du Big Bang à la conscience sociale



Bruno Dubuc
avec Yvon D. Ranger

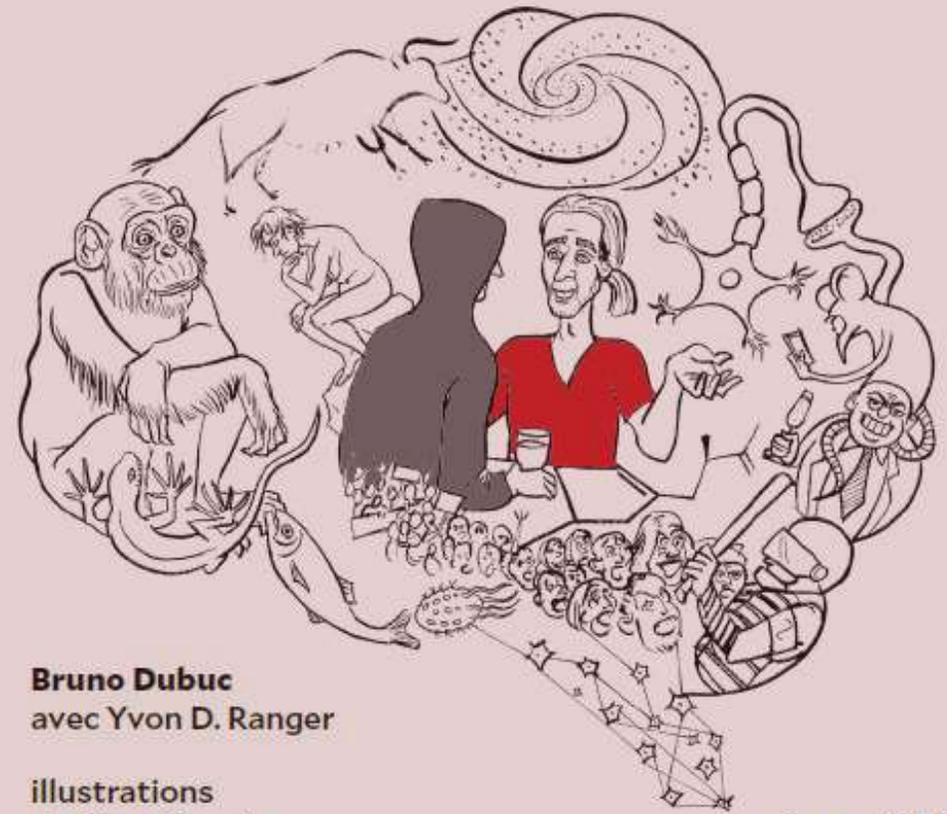
illustrations
de Rémy Guenin

écosociété



NOTRE CERVEAU À TOUS LES NIVEAUX

Du Big Bang à la conscience sociale



Bruno Dubuc
avec Yvon D. Ranger

illustrations
de Rémy Guenin

écosociété

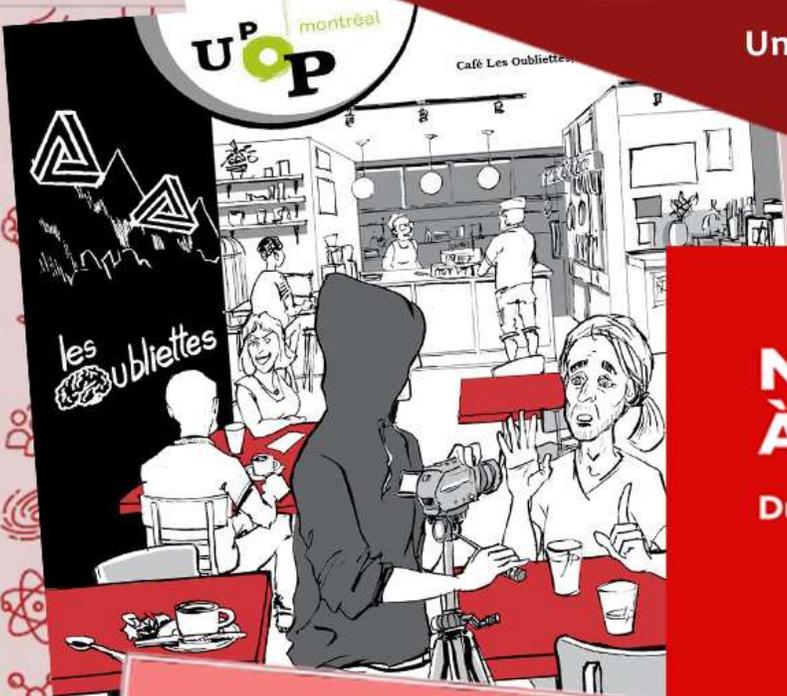


**En librairie
le 1er octobre
au Québec**

**Lancement
jeudi 3 octobre
19h au bar les
Sans-Taverne
(Bâtiment 7)**

1900 rue Le Ber,
Pointe-St-Charles,
Montréal, Québec

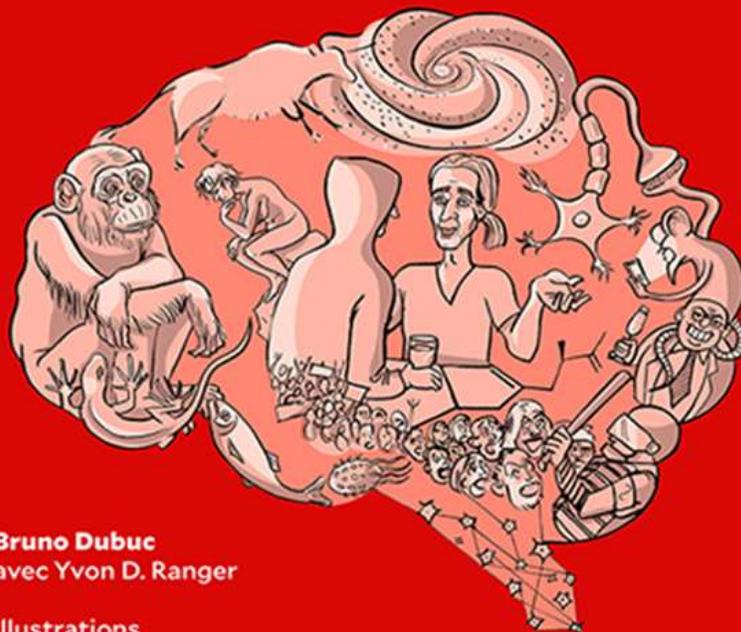
-->Métro Charlevoix,
puis 15 minutes à pied
ou autobus 71 ou 57
<https://sans-taverne.coop>



Un voyage interdisciplinaire captivant qui fait le pont entre questions scientifiques et enjeux sociopolitiques et montre comment cerveau, corps et environnement forment un système indissociable.

NOTRE CERVEAU À TOUS LES NIVEAUX

Du Big Bang à la conscience sociale



Bruno Dubuc
avec Yvon D. Ranger

illustrations
de Rémy Guenin

écosociété

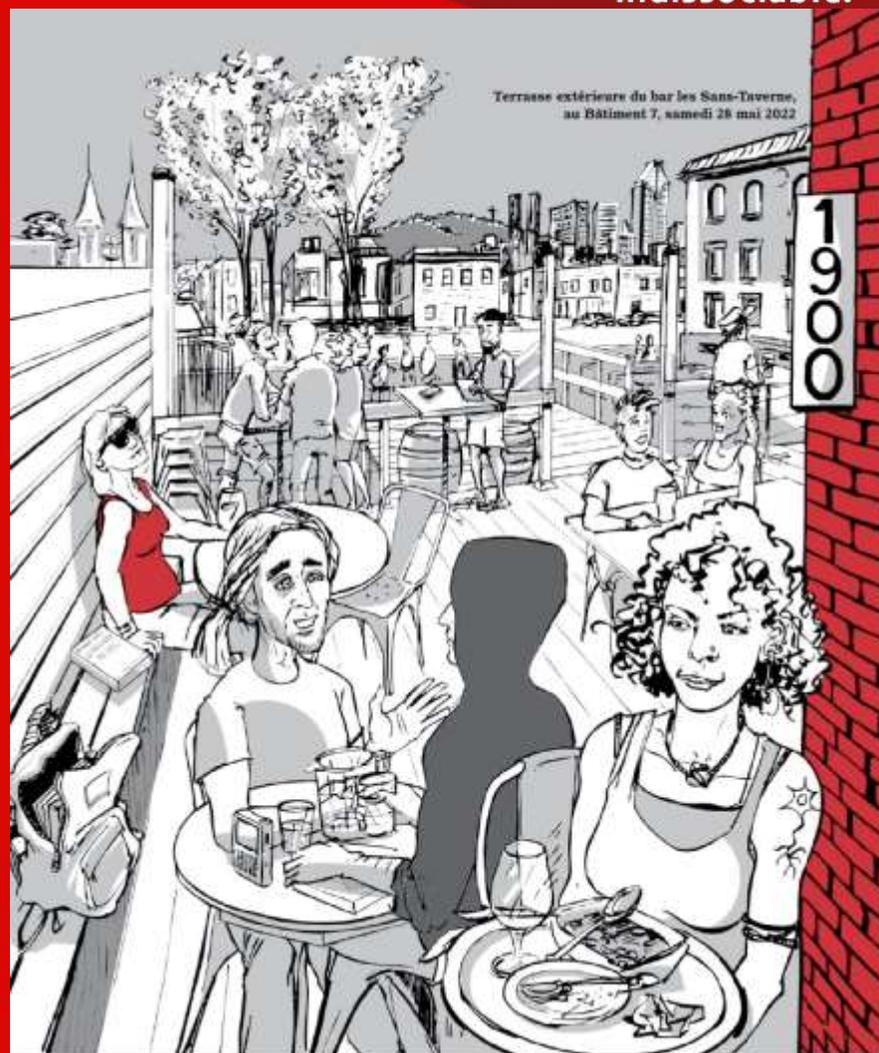
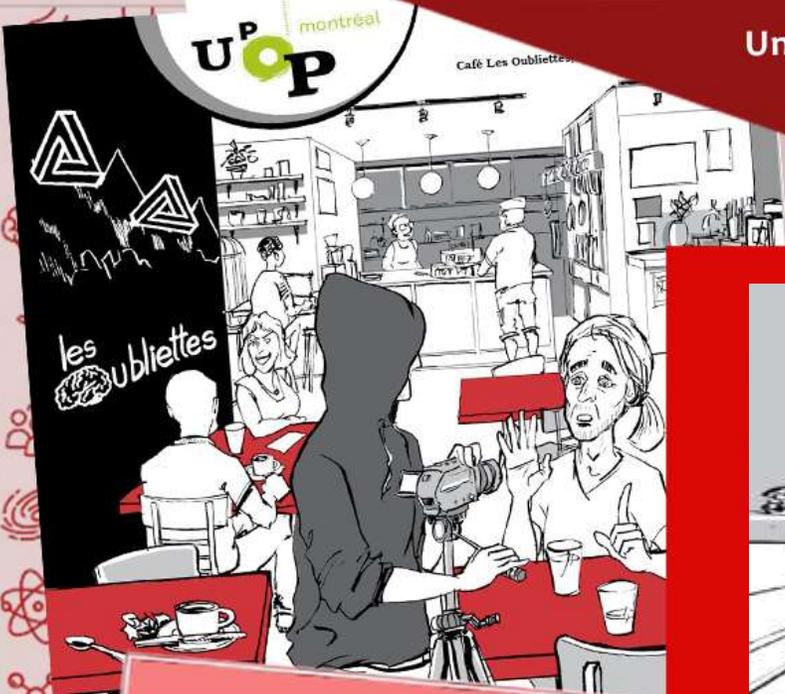
2^e Lancement
mercredi
20 novembre
19h au café
Les Oubliettes

6201 Rue de Saint-Vallier,
Montréal, Québec

--> à 5 minutes à pied
du métro Rosemont
ou Beaubien

Info: <https://livre.blog-lecerveau.org>

Un voyage interdisciplinaire captivant qui fait le pont entre questions scientifiques et enjeux sociopolitiques et montre comment cerveau, corps et environnement forment un système indissociable.



Prologue Sur la pertinence de ce livre

Où Yvon D. Ranger, faisant le constat que ça ne va pas bien dans le monde et devant l'urgence d'agir, demande à Bruno Dubuc: **Pourquoi est-ce que tu veux écrire un livre?** Celui-ci lui répond habilement par une autre question: **Qu'est-ce qui cause un comportement?** Autrement dit, qu'est-ce qui anime ces êtres humains et qui fait que ça va si mal? Devant l'ampleur des développements que laisse entrevoir une telle question, Ranger s'enquiert de **ce que serait, en gros, les étapes de ce voyage.** S'ensuit une rapide présentation des dites rencontres qui montre **le potentiel de transformation sociale que portent ces idées-là.**



Bruno Dubuc (BD) Je suis vraiment content que t'aies accepté mon invitation, Yvon. Quand on a commencé à discuter du projet avec David Murray, mon éditeur chez Écosociété, je lui ai tout de suite suggéré l'idée d'un livre d'entretiens. Pour que quelqu'un d'autre puisse amener les questions que tout le monde se pose sur notre cerveau. Mais en même temps, je ne voulais pas que ce soit des questions trop convenues.

Yvon D. Ranger (YDR) Tu cherchais un genre d'emmerdeur de service, quoi? Et t'as pensé à moi (rires) Je vais t'écouter aujourd'hui. On verra pour la suite...

BD Je te remercie d'être là, en tout cas. Parce que c'est vraiment un regard critique comme le tien que je cherche. En fait, ce qui m'a vraiment fait penser à toi, c'est le souvenir de notre rencontre fortuite au festival Virage sur la transition écologique.

YDR Ah oui... Sainte-Rose-du-Nord, y'a quoi, quatre ans? Un beau hasard, j'me souviens.

BD Nos discussions là-bas m'avaient permis de découvrir qu'au fond, t'étais un curieux de la science! J'aurais pas cru ça d'un cinéaste militant comme toi.

YDR Ah, les préjugés gros comme le bras! J'ai toujours eu un intérêt prudent envers la science, tu sauras. Mais je dois avouer que de l'avoir vu là-bas m'avait aussi un peu enlevé l'image que j'avais de toi, du scientifique dans sa tour d'ivoire déconnecté du monde ordinaire...

BD Comme quoi ça avait été une maudite bonne affaire, cette rencontre-là!

YDR C'est cool aussi que t'aies accepté de venir prendre la bière au Sans-Taverne, même si Pointe-Saint-Charles c'est un peu loin de ta république du Plateau. (rires)

BD Pas de problème, ça me fait plaisir. Je sais à quel point le projet du Bâtiment 7 dans son ensemble te tient à cœur!

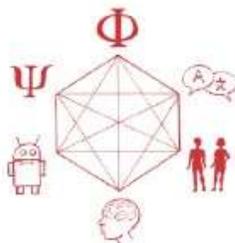
**2^e Lancement
mercredi
20 novembre
19h au café
Les Oubliettes**

6201 Rue de Saint-Vallier,
Montréal, Québec

--> à 5 minutes à pied
du métro Rosemont
ou Beaubien

Info: <https://livre.blog-lecerveau.org>

Sommaire



1^{re} rencontre
Le « connais-toi toi-même »
de Socrate à l'heure
des sciences cognitives
p. 29

Prologue
Sur la pertinence de ce livre
p. 9

Épilogue
Boucler la boucle:
nos multiples « soi »
p. 533

12^e rencontre
Cultures et institutions sociales:
des vieux mondes dystopiques
aux utopies concrètes
p. 465

11^e rencontre
Where is my mind? Conscience
humaine et questions existentielles
p. 427

10^e rencontre
Rationalisation, motivations
inconscientes et cerveau prédictif
p. 391

« ce que serait,
en gros,
les étapes de
ce voyage » ?

9^e rencontre
Le langage : émergence
de mondes symboliques
communs et tremplin
pour la pensée
p. 355

CLUB DE LECTURE

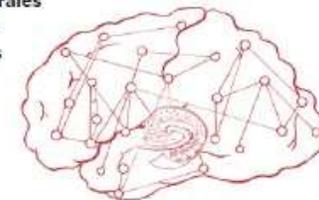
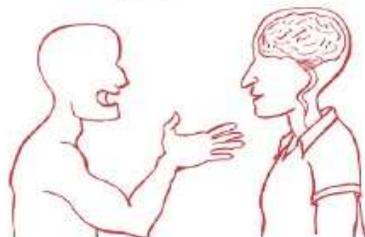
Une rencontre par mois
pour jaser de chaque
rencontre du livre !

5^e rencontre
Des structures cérébrales
reliées en réseaux de
milliards de neurones
p. 169

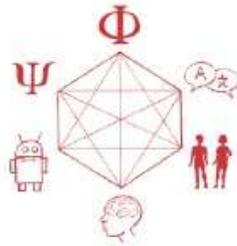
6^e rencontre
L'activité dynamique de nos
rythmes cérébraux durant
l'éveil, le sommeil et le rêve
p. 219

7^e rencontre
Cerveau et corps ne font
qu'un : l'origine des émotions
p. 269

8^e rencontre
Prédire et simuler le monde
pour décider quoi faire
p. 311



Sommaire



1^{re} rencontre
Le « connais-toi toi-même »
de Socrate à l'heure
des sciences cognitives
p. 29

Prologue
Sur la pertinence de ce livre
p. 9

Épilogue
Boucler la boucle:
nos multiples « soi »
p. 533

12^e rencontre
Cultures et institutions sociales:
des vieux mondes dystopiques
aux utopies concrètes
p. 465

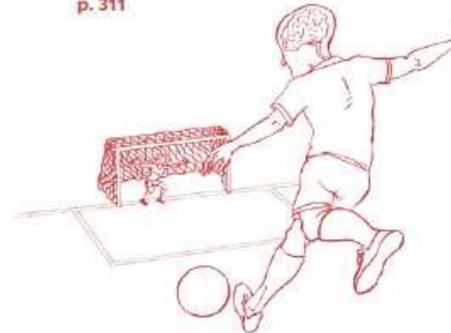
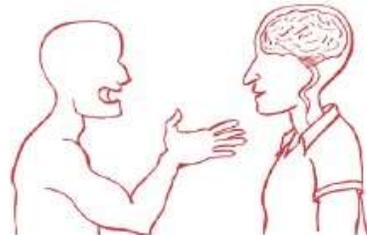
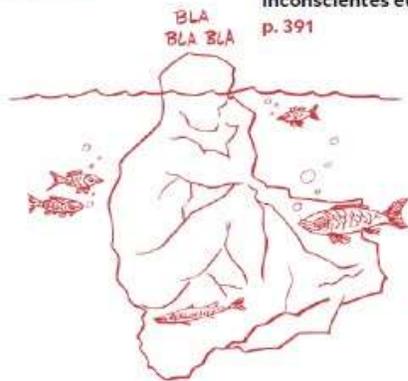
11^e rencontre
Where is my mind? Conscience
humaine et questions existentielles
p. 427

10^e rencontre
Rationalisation, motivations
inconscientes et cerveau prédictif
p. 391

9^e rencontre
Le langage: émergence
de mondes symboliques
communs et tremplin
pour la pensée
p. 355

8^e rencontre
Prédire et simuler le monde
pour décider quoi faire
p. 311

7^e ren
Cerveau e
qu'un: l'or
p. 269



CLUB DE LECTURE

Une rencontre par mois
pour jaser de chaque
rencontre du livre !

Tirage d'un livre !
Merci à :

ISC
Institut
des sciences
cognitives

UQÀM

Qui l'a lu ?



Prologue

Sur la pertinence de ce livre
p. 9

Épilogue

Boucler la boucle:
nos multiples « soi »
p. 533

12^e rencontre

Cultures et institutions sociales:
des vieux mondes dystopiques
aux utopies concrètes
p. 465

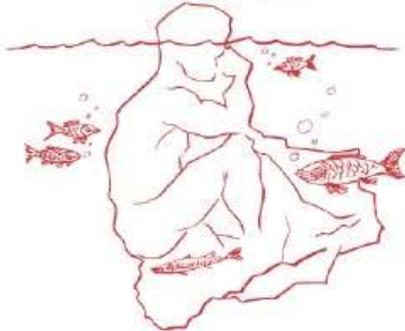
11^e rencontre

Where is my mind? Conscience
humaine et questions existentielles
p. 427

10^e rencontre

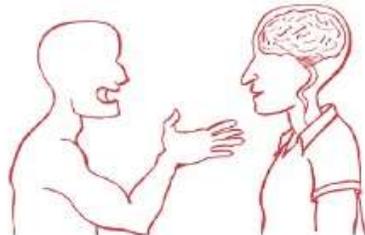
Rationalisation, motivations
inconscientes et cerveau prédictif
p. 391

BLA
BLA BLA



9^e rencontre

Le langage: émergence
de mondes symboliques
communs et tremplin
pour la pensée
p. 355



1^{re} rencontre

Le « connais-toi toi-même »
de Socrate à l'heure
des sciences cognitives
p. 29



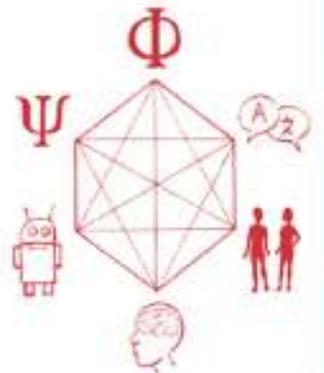
CLUB DE LECTURE

Une rencontre par mois
pour jaser de chaque
rencontre du livre !

1^{re} rencontre > 25 mars 2025

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

Où l'on prend conscience qu'au cœur même du projet des sciences cognitives, il y a **le cerveau humain qui tente de se comprendre lui-même!** Et que pour apprivoiser cette vertigineuse circularité, **la méthode scientifique peut nous aider.** Mais ce qu'est réellement la science et comment elle fonctionne est malheureusement encore trop mal compris dans la population en général. D'où **l'importance de la vulgarisation scientifique** dont on appliquera les principes en commençant par un **bref survol de l'histoire des sciences cognitives au xx^e siècle.**

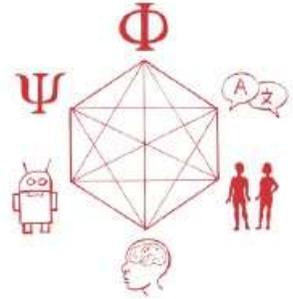




1^{re} rencontre

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

Où l'on prend conscience qu'au cœur même du projet des sciences cognitives, il y a **le cerveau humain qui tente de se comprendre lui-même!** Et que pour apprivoiser cette vertigineuse circularité, **la méthode scientifique peut nous aider.** Mais ce qu'est réellement la science et comment elle fonctionne est malheureusement encore trop mal compris dans la population en général. D'où **l'importance de la vulgarisation scientifique** dont on appliquera les principes en commençant par un **bref survol de l'histoire des sciences cognitives au xx^e siècle.**



BD Donc, prêt pour le début de notre grande aventure?

YDR Pas le choix, ç'a l'air... (rires)

BD Je t'avertis tout de suite, aujourd'hui je vais te lancer pas mal d'affaires pour que tu sentes un peu l'ampleur de la tâche qui nous attend et les remises en question que ça exige. Je te demande juste de ne pas « trop » faire l'avocat du diable, de me laisser déballer mon sac, bref de me faire confiance. Même si en sortant d'ici tu vas sans doute, comme je te connais, te demander à quoi ça rime concrètement tout ça. Mais faut bien commencer quelque part.

YDR Je t'ai dit que j'allais essayer d'embarquer dans ton délire, pis c'est ce que j'avais fait. Même si mes attentes sont pas très élevées...

BD J'ai aussi voulu qu'on commence nos rencontres au café Les Oubliettes parce que c'est ici

que j'ai donné un cours de l'UPop Montréal¹ à l'automne 2019 et à l'hiver 2020. Les 10 séances que j'avais montées pour ce cours ont constitué une sorte de banc d'essai pour structurer le contenu dont j'aimerais te jaser durant nos rencontres. En fait, à partir de mars 2020, à cause de la COVID-19, j'ai dû donner les trois dernières séances en ligne. Mais dans les deux cas, ça a été enregistré en vidéo et on peut tout réécouter sur ma chaîne YouTube², ce qui peut être un bon complément à nos échanges. Chose certaine, ça a pas été facile de trouver un chemin pédagogique dans toutes ces connaissances qui couvrent plusieurs disciplines. J'espère que celui que j'ai peaufiné depuis quelques années va réussir à t'intéresser. Même si on donnera juste un aperçu bien partiel de tout ce qu'il y aurait à dire. Euh... Qu'est-ce que tu fais?

YDR Ben, parlant de films sur YouTube, je sors mon stock.

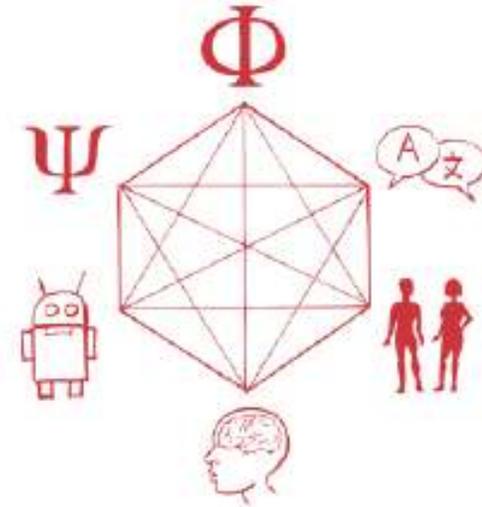
BD Quel stock?



1^{re} rencontre

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

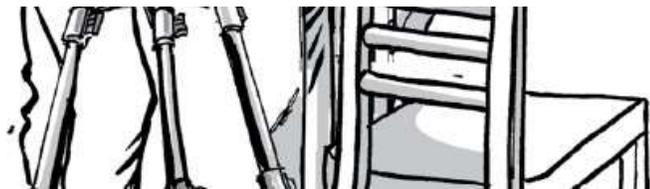
Où l'on prend conscience qu'au cœur même du projet des sciences cognitives, il y a **le cerveau humain qui tente de se comprendre lui-même!** Et que pour apprivoiser cette vertigineuse circularité, **la méthode scientifique peut nous aider.** Mais ce qu'est réellement la science et comment elle fonctionne est malheureusement encore trop mal compris dans la population en général. D'où **l'importance de la vulgarisation scientifique** dont on appliquera les principes en commençant par un **bref survol de l'histoire des sciences cognitives au xx^e siècle.**



BD J'ai aussi voulu qu'on commence nos rencontres au café Les Oubliettes parce que c'est ici

mon stock.

BD Quel stock?



Le cerveau humain qui tente de se comprendre lui-même !

La méthode scientifique peut nous aider

Un bref survol de l'histoire des sciences cognitives au XX^e siècle.

Le cerveau humain qui tente de se comprendre lui-même !

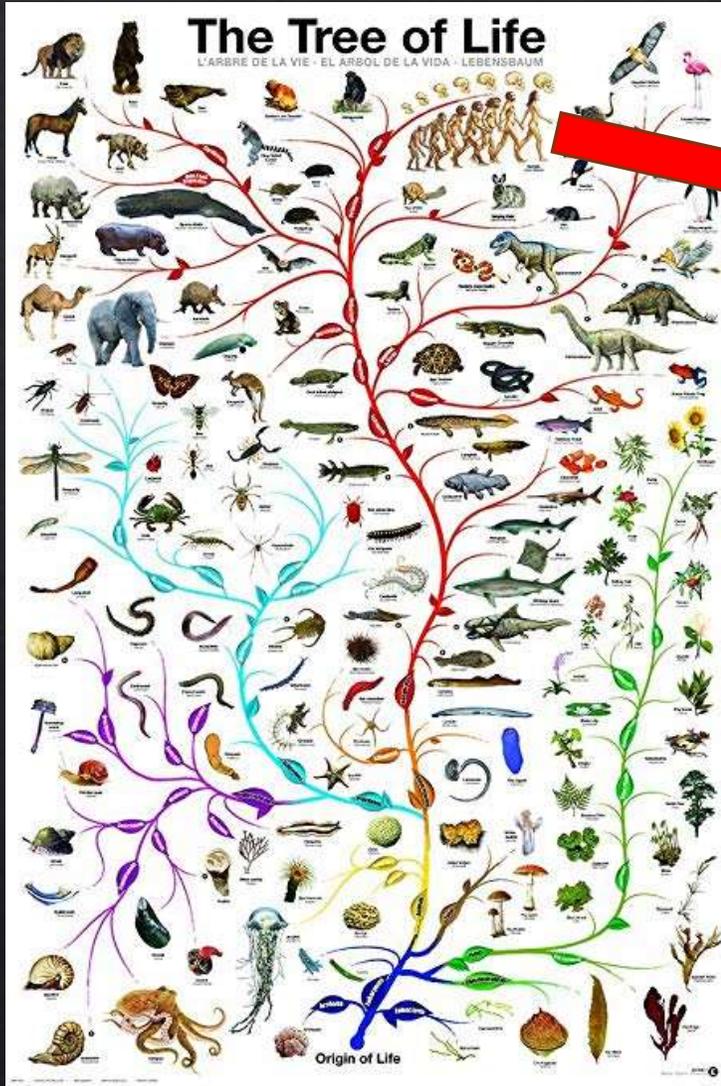
- 1) À la fois sujet et objet
- 2) Le « gros bon sens » du dualisme de Descartes
- 3) La structure de notre organisme contraint ce qu'on peut connaître du monde
- 4) Naviguer entre le piège du réalisme et de l'idéalisme

La méthode scientifique peut nous aider

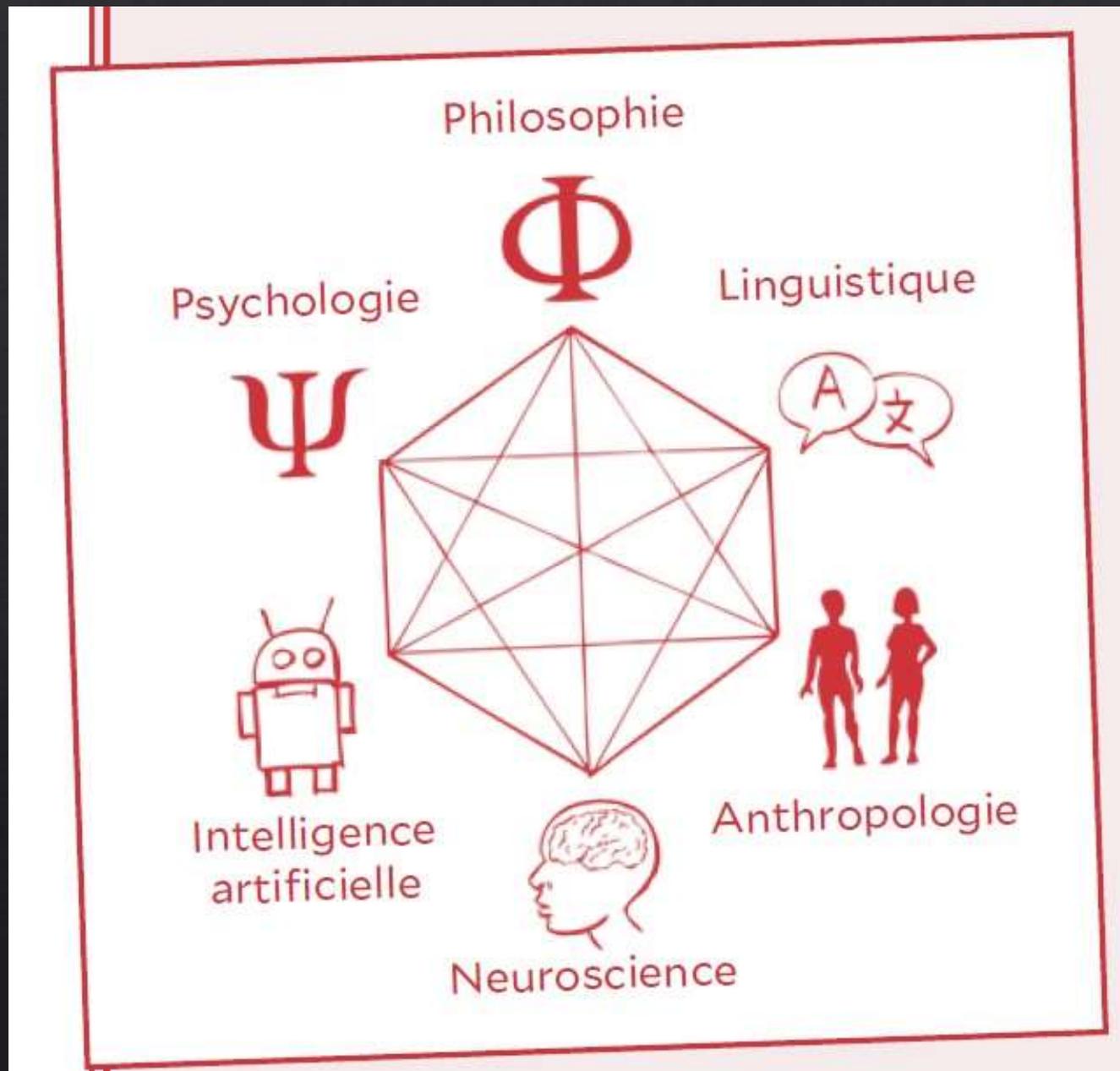
Un bref survol de l'histoire des sciences cognitives au XX^e siècle.

Le cerveau humain qui tente de se comprendre lui-même !

1) À la fois sujet et objet

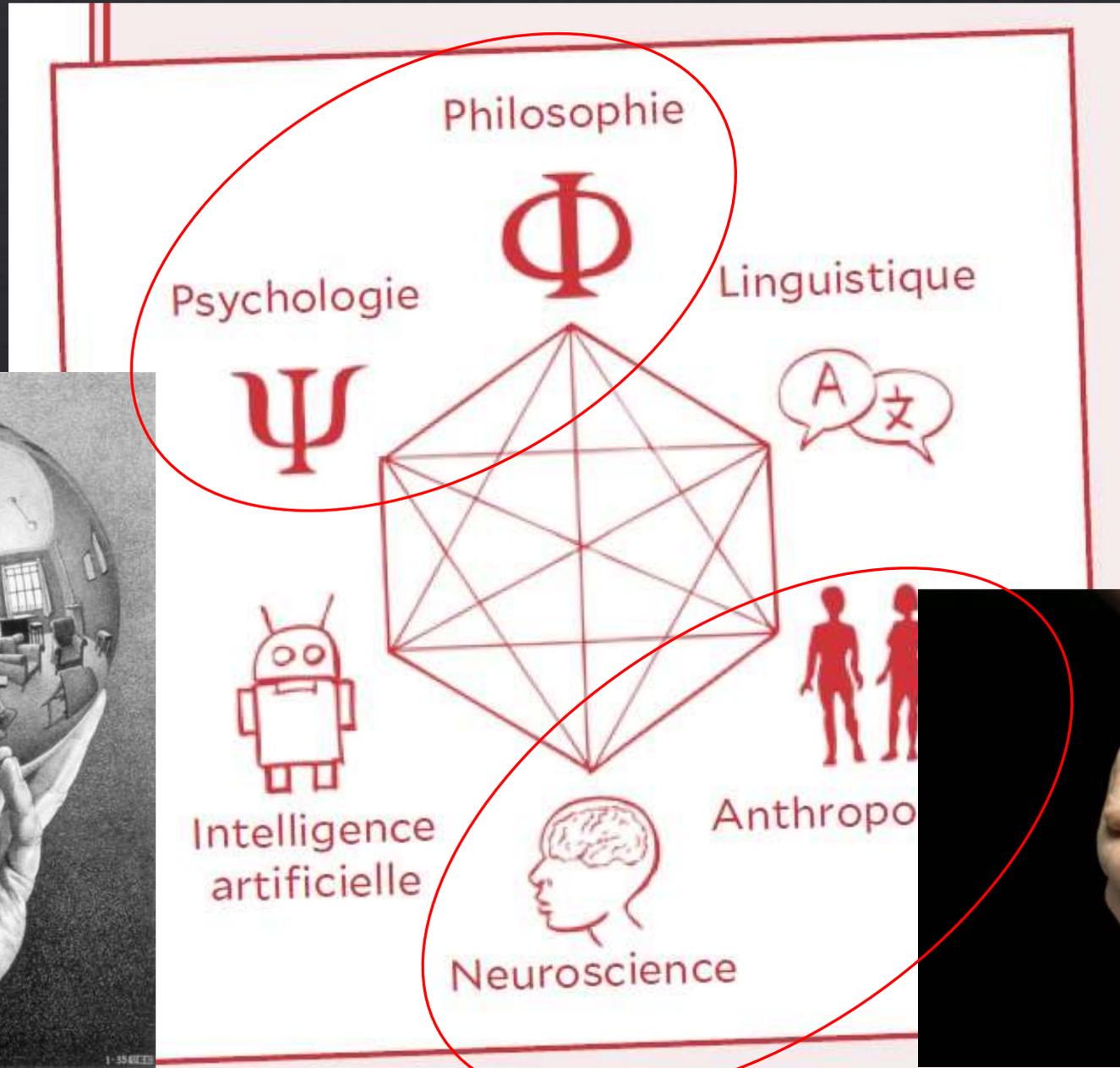


« ...à l'heure des « sciences cognitives »



« ...à l'heure des « sciences cognitives » »

Se voir de l'intérieur,
en tant que sujet qui
en possède un et qui
ressent les états
physiques de
son cerveau
(« à la 1^{ère} personne »)



Voir le cerveau
de l'extérieur,
comme n'importe quel
autre **objet** qu'on
peut étudier
(« à la 3^e personne »)



Se voir de l'intérieur,
en tant que sujet qui
en possède un et qui
ressent les états
physiques de
son cerveau
(« à la 1^{ère} personne »)



Psychologie

Ψ

Intelligence artificielle

Anthropo

Neuroscience

Voir le cerveau
de l'extérieur,
comme n'importe quel
autre **objet** qu'on
peut étudier
(« à la 3^e personne »)



Le cerveau humain qui tente de se comprendre lui-même !

- 1) À la fois sujet et objet
- 2) **Le « gros bon sens » du dualisme de Descartes**
- 3) La structure de notre organisme contraint ce qu'on peut connaître du monde
- 4) Naviguer entre le piège du réalisme et de l'idéalisme

« Gros bon sens » parce que on se doute bien que notre cerveau est essentiel à notre pensée, mais on continue quand même à **la sentir comme si elle était d'une autre nature...**

Et si ces **deux aspects** de l'expérience humaine sont restés **séparés** pendant si longtemps, c'est justement parce que notre « gros bon sens » nous dit que **ça a l'air de deux choses distinctes**. Et bien des philosophes ont construit leur vision du monde à partir de cette impression largement partagée... À commencer par Platon, puis René Descartes...

A stylized illustration of René Descartes, a French philosopher, mathematician, and scientist. He is depicted with long, dark, wavy hair and a mustache, wearing a red robe over a white shirt. He is looking slightly to the right. A large orange thought bubble is positioned above his head, containing the text 'Substance pensante (« res cogitans », immatérielle)'. To the left of his head, an orange speech bubble contains the text 'Substance étendue (« res extensa », matérielle)'. The background is a vibrant, stylized landscape with green trees and a blue sky.

Substance étendue
(« res extensa »,
matérielle)

**Substance
pensante**
(« res cogitans »,
immatérielle)

Ce « gros bon sens » du dualisme est accepté par défaut par l'immense majorité des **religions**.

Et après le **corps / esprit** (« mind / body »),
ou « Comment la conscience est possible
dans un monde purement physique? »,

on a eu aussi :

sujet / objet

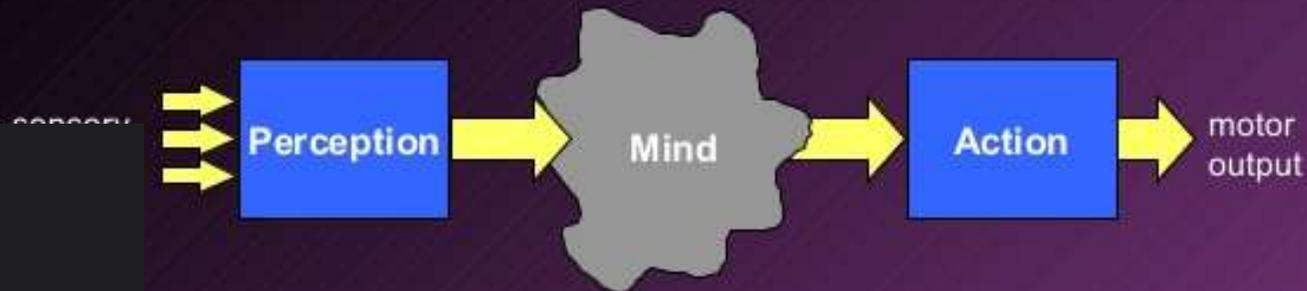
monde subjectif / la réalité objective

cerveau / corps

émotion / raison

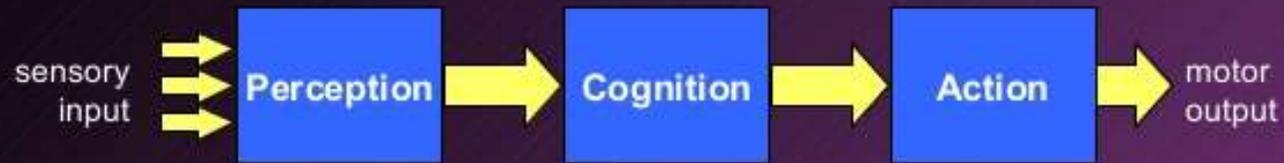
nature / culture

« **Spoiler** » : Ces dichotomies sur lesquels se butent depuis des siècles les philosophes doivent être **remises en question... et même abandonnées !**

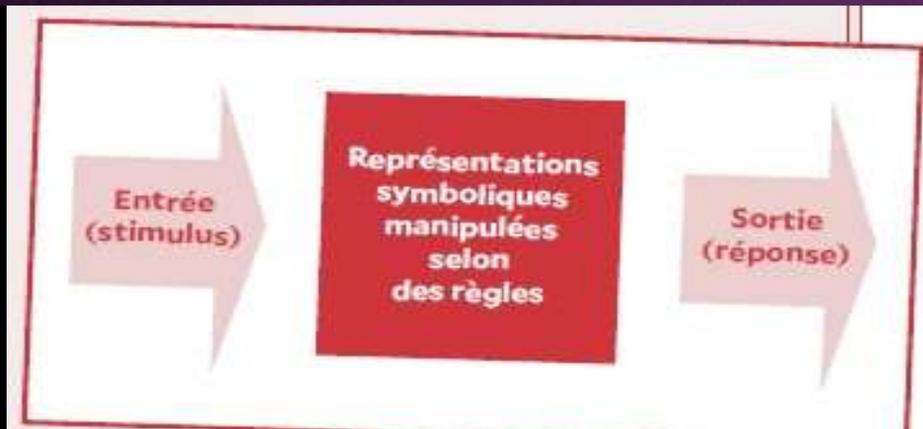


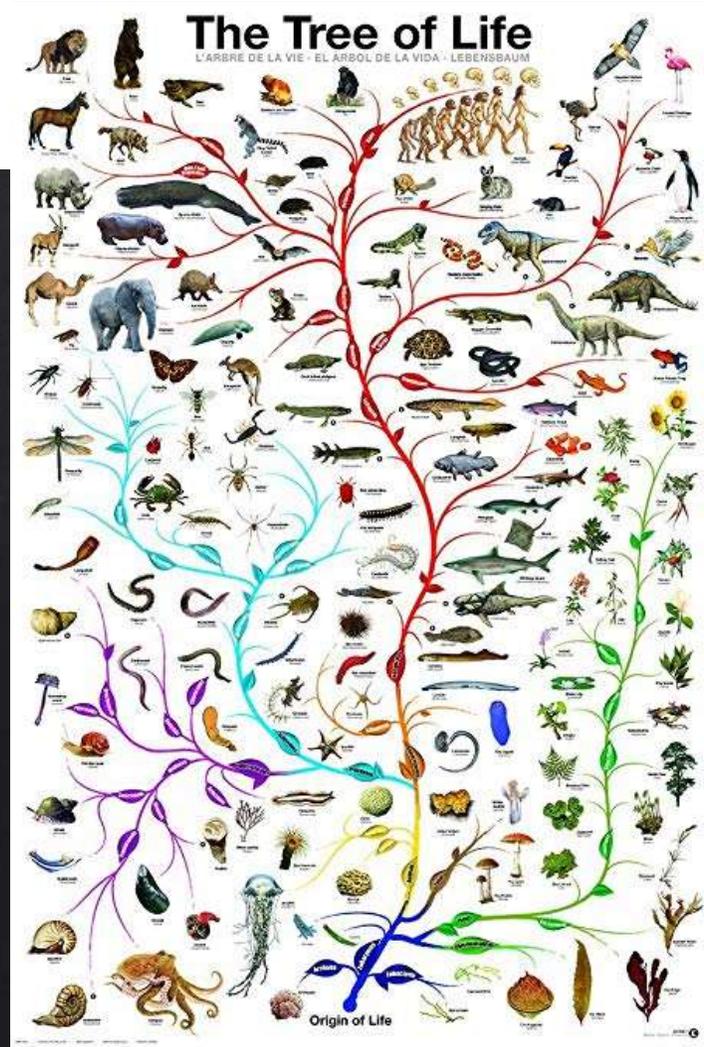
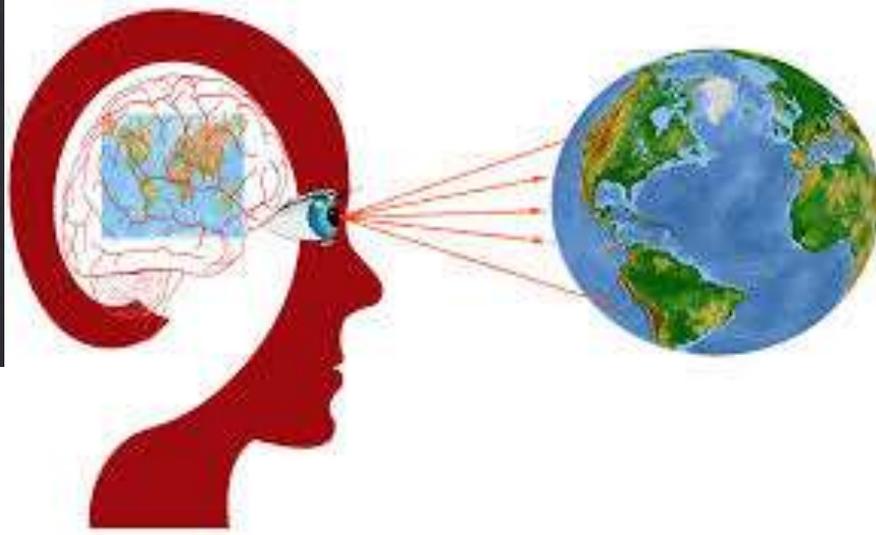
- Stop this metaphysical nonsense...

On a eu beau vouloir sortir du schéma classique du dualisme...



Même en sciences cognitives, durant presque toute la 2^e moitié du XX^e siècle, on était encore pris avec ça, d'une certaine manière...

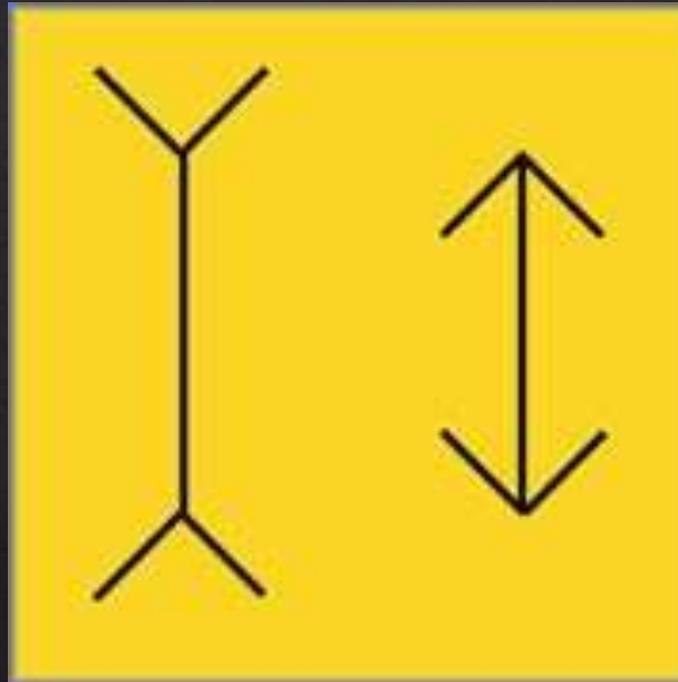




Le cerveau humain qui tente de se comprendre lui-même !

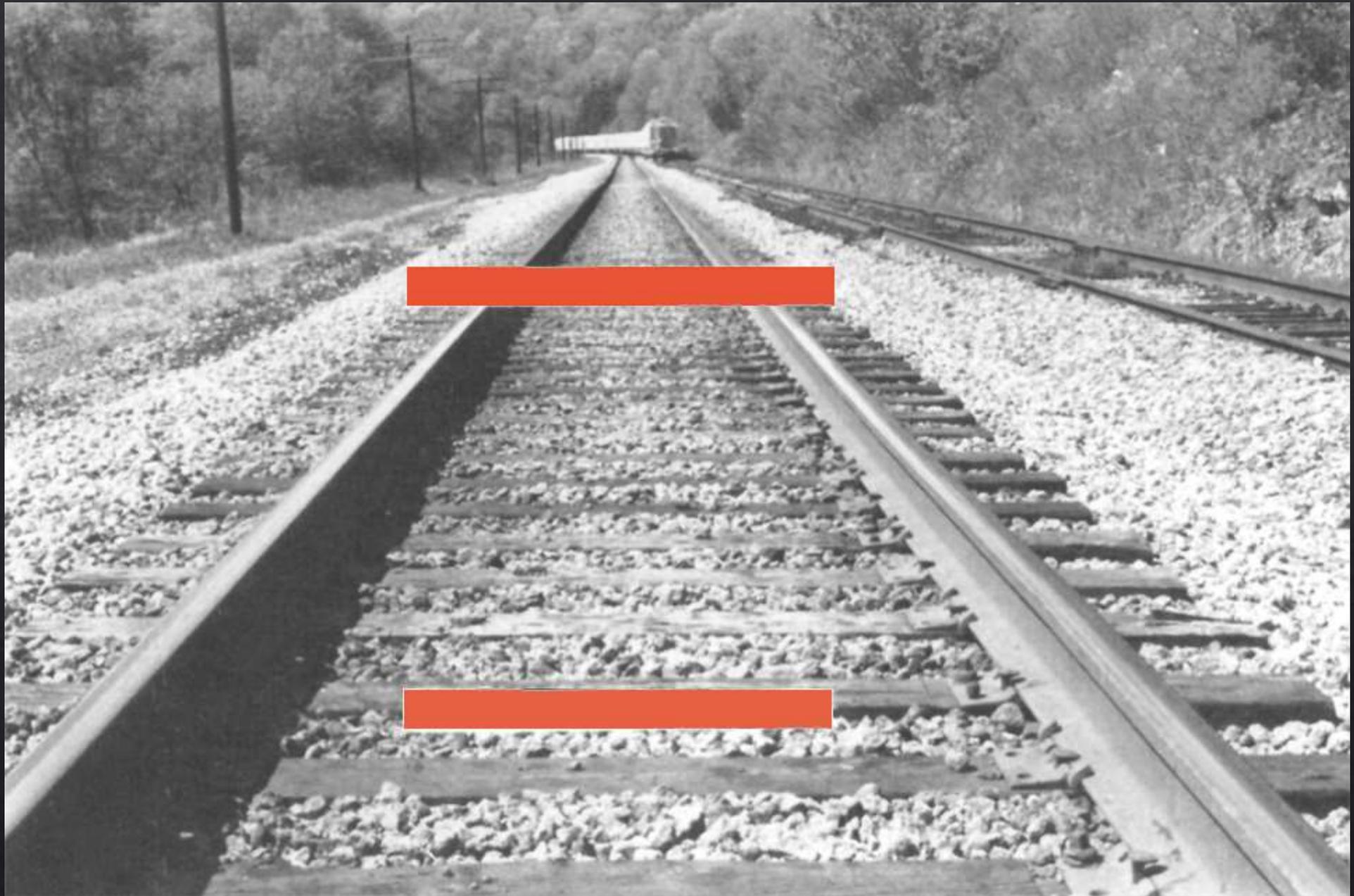
- 1) À la fois sujet et objet
- 2) Le « gros bon sens » du dualisme de Descartes
- 3) **La structure de notre organisme contraint ce qu'on peut connaître du monde**
- 4) Naviguer entre le piège du réalisme et de l'idéalisme

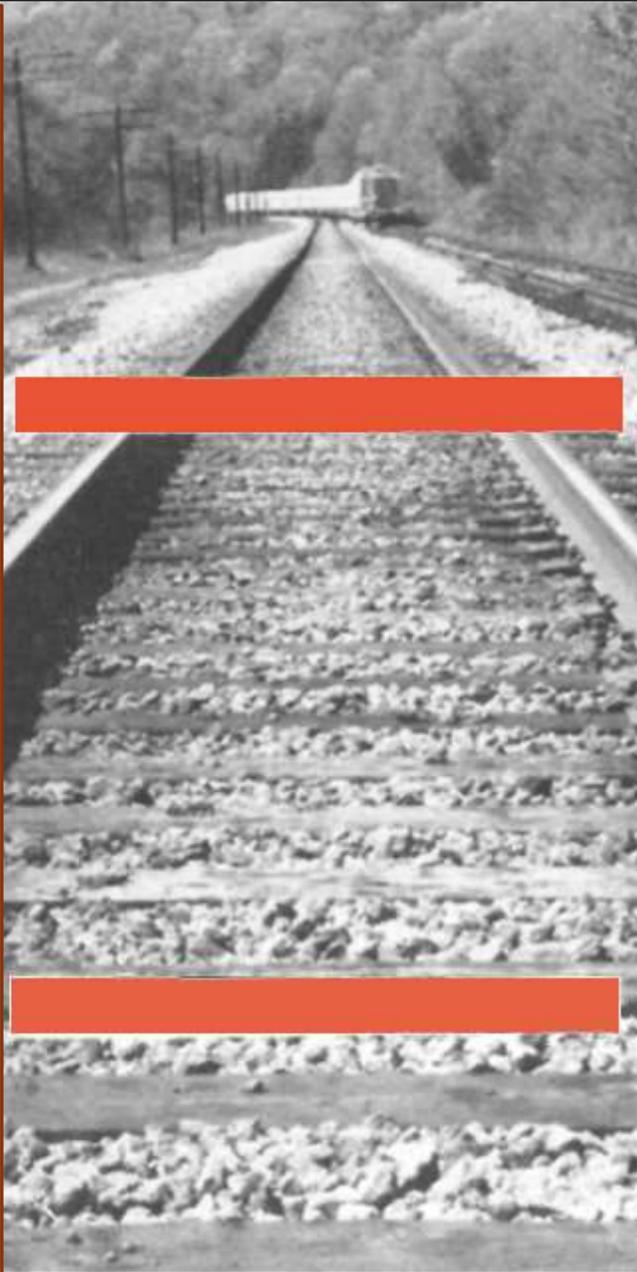
Est-ce qu'on perçoit la réalité toujours fidèlement ?

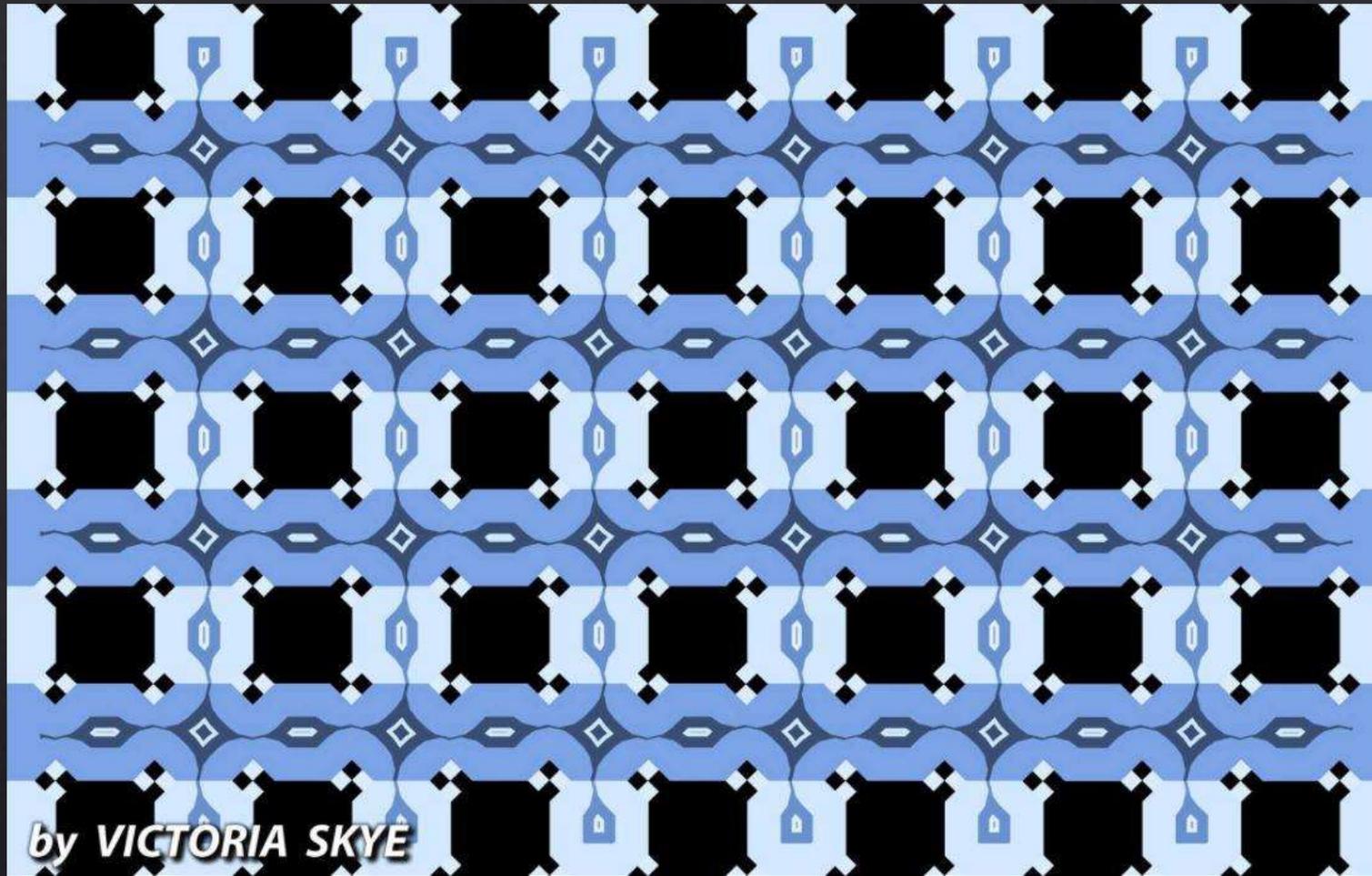


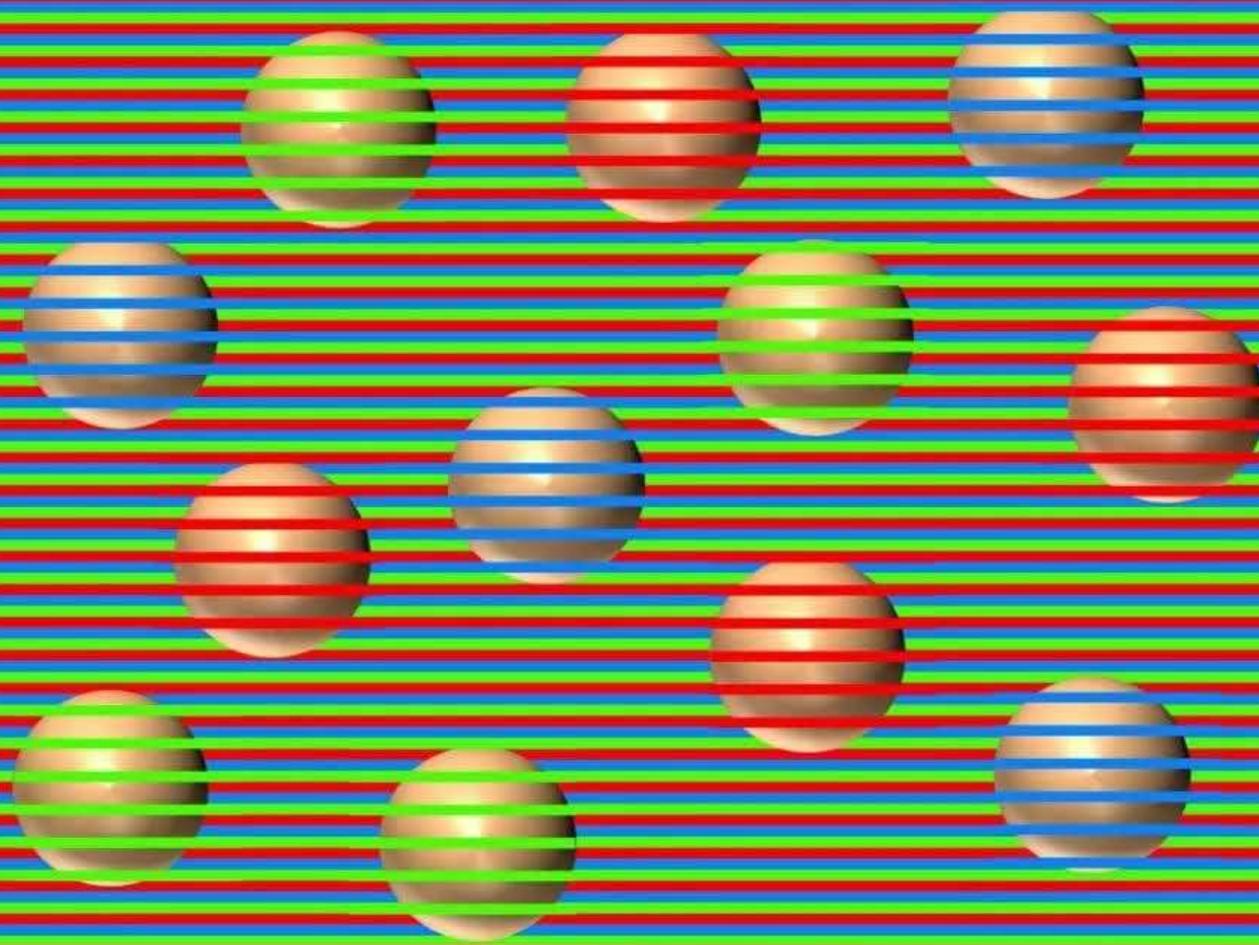
Ça peut être ben étrange, les **illusions d'optique**. On dirait même de la magie des fois ! Pourtant, c'est juste la **rencontre entre un stimulus particulier ET un système nerveux donné**, en l'occurrence ici, le nôtre, celui d'un *Homo sapiens*.

Mais les illusions d'optique aident à comprendre que **la structure de notre organisme contraint ce qu'on peut connaître du monde...**

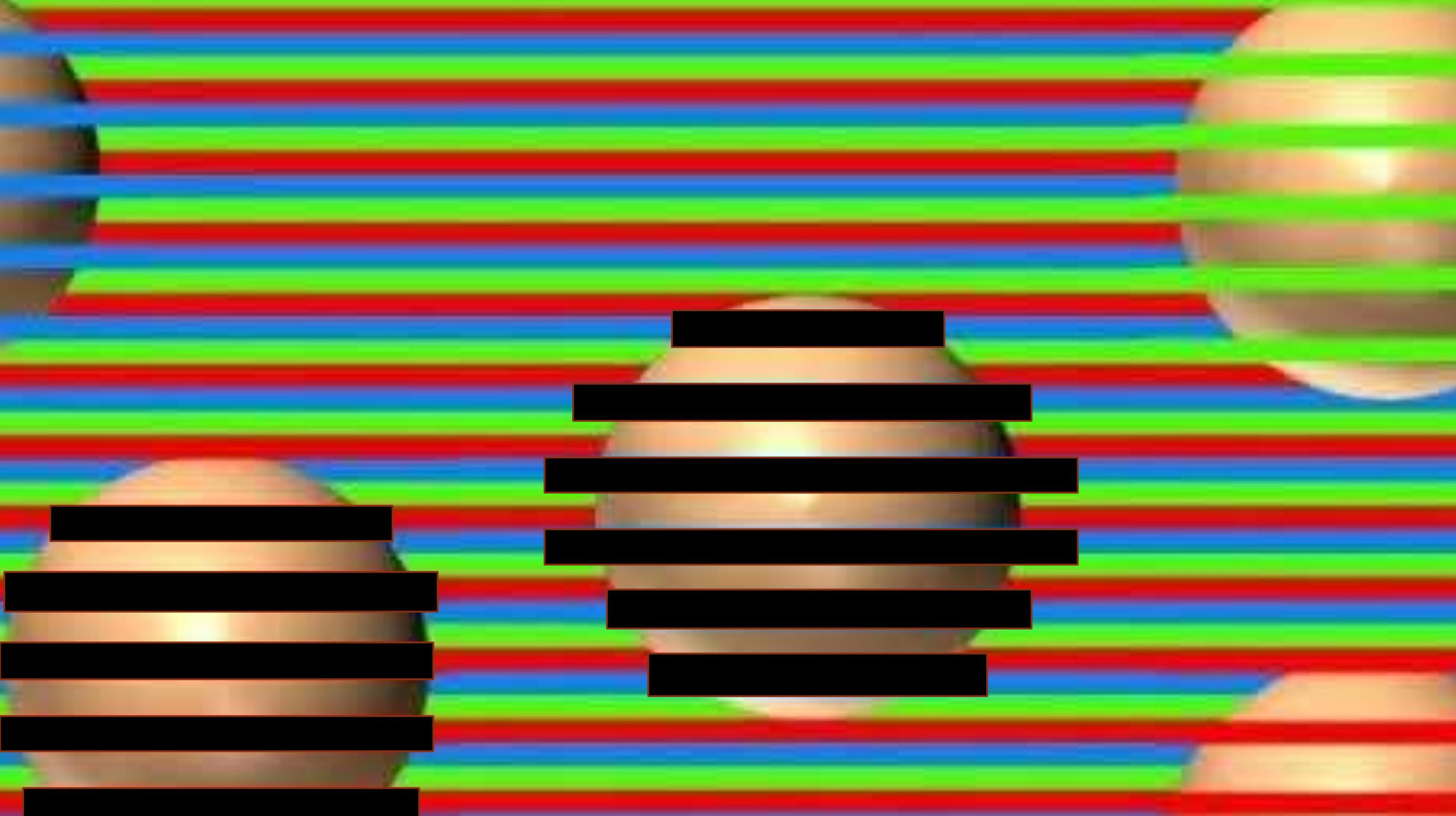




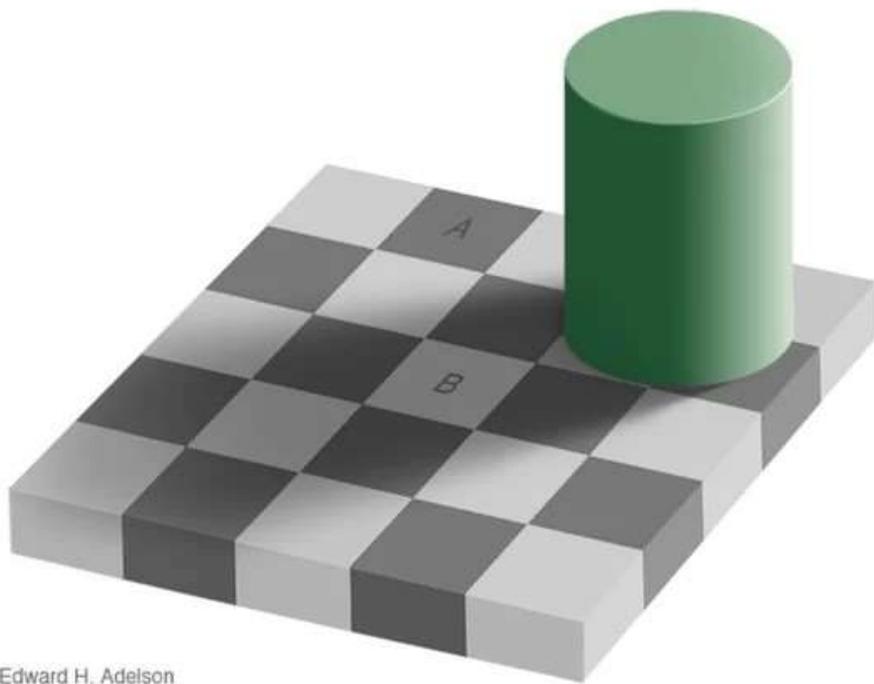




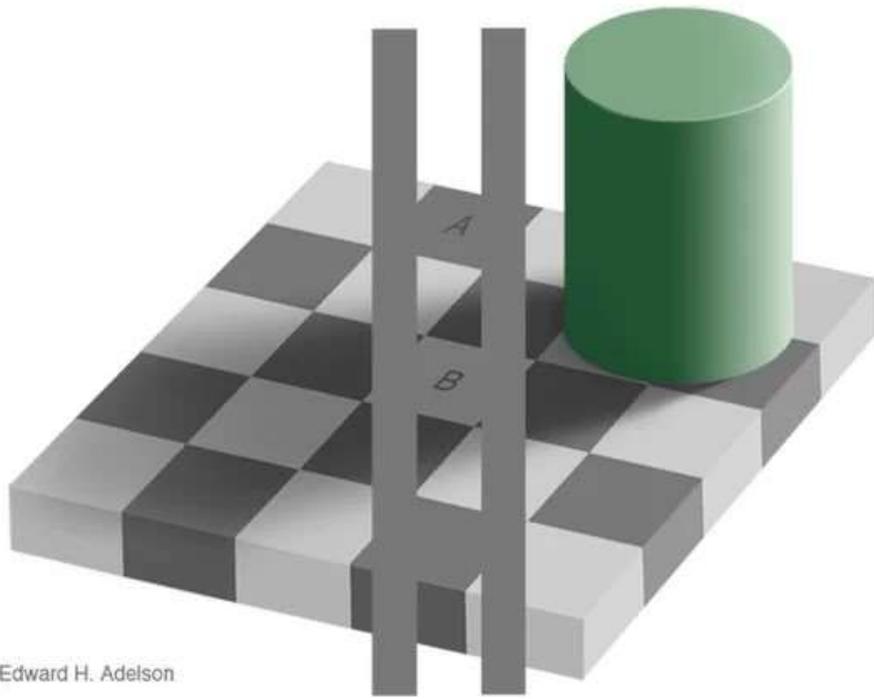
David Novick, @NovickProf



[REDACTED]



Edward H. Adelson



Edward H. Adelson

Devant certaines illusions d'optique, 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**, faite par notre système nerveux à partir de ce que nos sens peuvent capter du monde.



Fixez la croix en fermant votre œil droit.

À une certaine distance, le point noir disparaît.

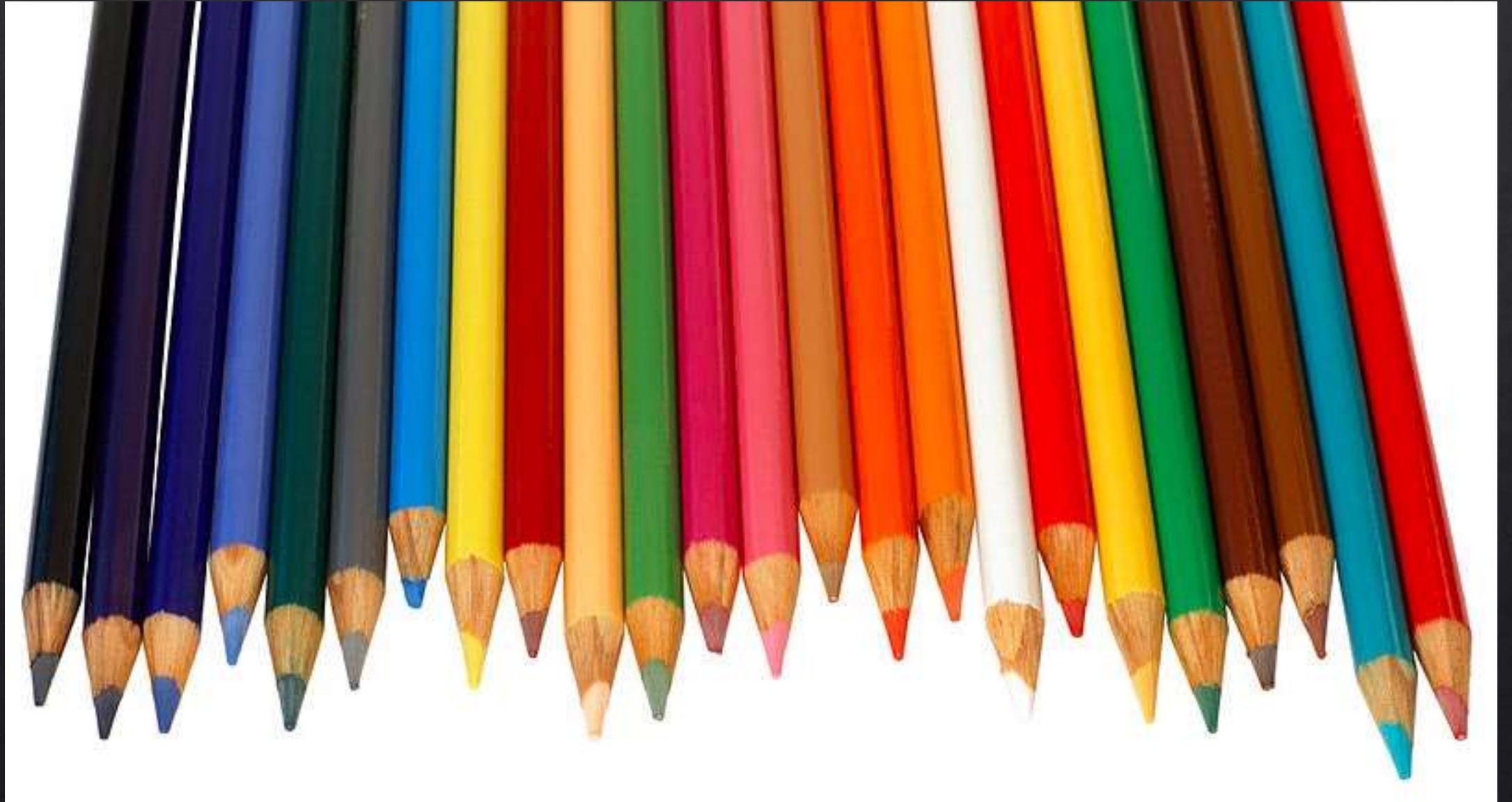
Et j'ai mis dans le livre à la page 35 cette petite expérience qui permet de prendre conscience de **notre point aveugle**.

C'est un endroit sur ta rétine où il n'y a pas de photorécepteurs parce que le nerf optique rentre dans le globe oculaire à cet endroit-là.

Dans notre vie de tous les jours, **on ne se rend jamais compte qu'on est toujours aveugle à une région de notre champ visuel parce que notre cerveau comble le vide** avec la toile de fond qui lui semble la plus probable, si vous voulez.

Et donc le point aveugle et les illusions d'optique ne sont **pas des « illusions » au sens où on ne ferait que se tromper par rapport au monde réel**.

Elles sont carrément quelque chose **qui émerge de la rencontre entre le corps particulier d'un organisme vivant ET d'un stimulus physique**.

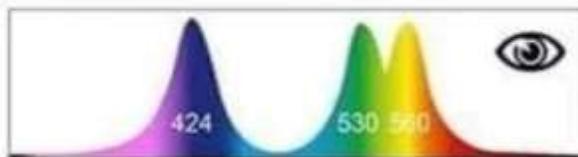


AUTRE EXEMPLE : On pense spontanément que la **couleur** est un attribut des objets et de la lumière qu'ils reflètent. Mais au fond, c'est la même chose: **l'expérience des couleurs, c'est la rencontre entre certaines longueurs d'ondes électromagnétiques qui vont induire certains *patterns* d'activité nerveuse qui dépendent de la structure particulière de ce système nerveux.**

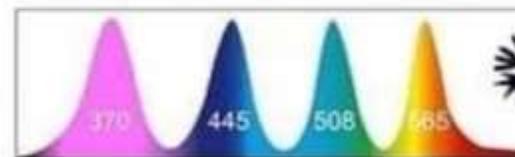
Ce qui a fait dire à des gens comme Francisco Varela, qui a beaucoup travaillé là-dessus, **qu'on ne voit pas les « couleurs du monde », mais qu'on vit plutôt dans « l'espace chromatique qu'on fait émerger »**. Et cet espace chromatique ne sera pas le même pour nous, un daltonien, un chien ou un pigeon.



Human Vision



Bird Vision



The UV light is represented here as a magenta color for our understanding, but it is a "false color" as UV light, by definition, has no color.

<https://www.freeastroscience.com/2023/09/unseen-world-exploring-diversity-of.html>

AUTRES EXEMPLES : On ne saura jamais « **l'effet que ça fait d'être une chauve-souris** » et de « voir » grâce aux ultrasons qu'elles émettent et dont elles captent l'écho.

La seule façon de sentir vraiment l'effet de **l'écholocalisation** serait **d'avoir le corps et le système nerveux d'une chauve-souris !**

Même chose pour l'effet que ça fait d'être **un flic qui matraque des manifestants ?**, comme se demande aussi Yvon dans le livre. On le saura jamais... à moins d'en devenir un !

Et on pourrait poser la même question à propos de plein de **cerveaux humains « neuro-atypiques »** : celui des schizophrènes, des autistes, des synesthètes, des trisomiques ou simplement celui de jeunes enfants. Leur monde qu'ils nous décrivent a l'air bien différent du nôtre parce qu'ils ont un corps avec un système nerveux organisé différemment.

Et donc, on se rend compte que c'est toujours **un système nerveux particulier** qui, **en fonction de couplages qu'il peut avoir avec des stimuli du monde**, va produire des **simulations** particulières de ce monde.





Parce que **la structure particulière de notre corps** (et en particulier de notre système nerveux) **va déterminer ce qui pourra être connaissable** (ou simulable) **pour nous..**



Sommaire

Car cette structure est le fruit d'une très **longue évolution**, qu'on va aborder lors de notre prochaine rencontre, si vous **choisissez la pilule rouge...**

En particulier le seul fait d'être **vivant** qui aura de grandes conséquences pour notre compréhension de la cognition par la suite...



2^e rencontre
De la « poussière d'étoile » à la vie: l'évolution qui fait qu'on est ici aujourd'hui
p. 55

à la base de son système nerveux
p. 95

4^e rencontre
La plasticité neuronale à la base de l'apprentissage et de la mémoire
p. 127

5^e rencontre
Des structures cérébrales reliées en réseaux de milliards de neurones
p. 169

6^e rencontre
L'activité dynamique de nos rythmes cérébraux durant l'éveil, le sommeil et le rêve
p. 219

7^e rencontre
Cerveau et corps ne font qu'un: l'origine des émotions
p. 269

8^e rencontre
Prédire et simuler le monde pour décider quoi faire
p. 311



Prologue
Sur la...
p. 9

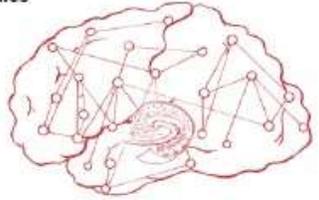
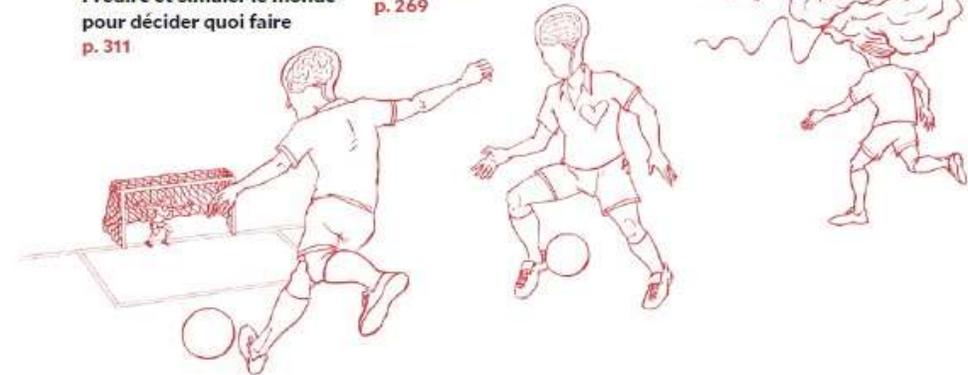
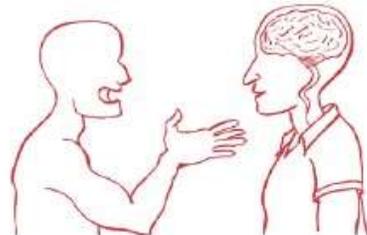
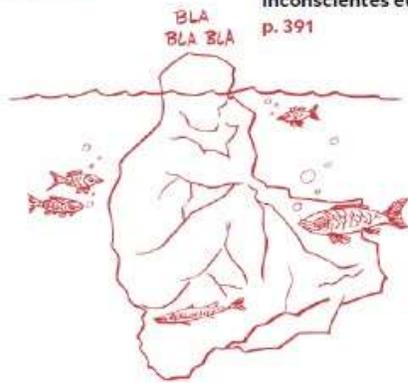
Épilogue
Boucler la boucle: nos multiples « soi »
p. 533

12^e rencontre
Cultures et institutions sociales: des vieux mondes dystopiques aux utopies concrètes
p. 465

11^e rencontre
Where is my mind? Conscience humaine et questions existentielles
p. 427

10^e rencontre
Rationalisation, motivations inconscientes et cerveau prédictif
p. 391

9^e rencontre
Le langage: émergence de mondes symboliques communs et tremplin pour la pensée
p. 355



Le cerveau humain qui tente de se comprendre lui-même !

- 1) À la fois sujet et objet
- 2) Le « gros bon sens » du dualisme de Descartes
- 3) La structure de notre organisme contraint ce qu'on peut connaître du monde
- 4) **Naviguer entre le piège du réalisme et de l'idéalisme**

En fait, faut faire attention aux positions extrêmes ici. Comme disait Varela, il faut essayer de « **naviguer entre deux pièges** ».

Le **premier piège**, celui du **réalisme**, c'est de croire à **une réalité objective, unique, qui serait connaissable de façon complètement indépendante** d'un agent autonome. Une réalité qu'on pourrait décrire en faisant abstraction de tout sujet cognitif.

Le **second piège** serait au contraire de croire que cette réalité n'est qu'un monde arbitraire simulé « dans la tête » de chaque individu. C'est une position que les philosophes, toujours avides de « isme », ont qualifiée d'**idéalisme**. Tout ne serait alors **que des représentations dans nos esprits qui n'auraient pas besoin d'un monde réel pour exister**.

Et il y a des philosophes contemporains, qui ont sans doute beaucoup plus d'imagination que moi, qui défende encore ça...

Mais la majorité des scientifiques et des philosophes pensent **qu'il y a une réalité physique qui existe en dehors de nous**, d'accord, **mais on ne peut y accéder que par l'entremise de notre corps et donc du type de système nerveux particulier qu'on a** (avec comme on va le voir bien sûr la possibilité d'étendre la portée de nos sens avec des appareils).

C'est pour ça qu'on n'a pas le choix d'adopter une posture intermédiaire qui a longtemps été négligée, entre autres **parce que les philosophes ne considéraient pas comme important le fait que les organismes vivants ont un corps** et qu'il y a des contraintes structurelles rattachées au fait d'avoir tel ou tel type particulier de système nerveux, comme on l'a vu avec la vision tantôt, par exemple.

On pourrait objecter, comme le fait Yvon dans le livre, qu'on doit pas voir le monde comme le voit un pigeon ou une chauve-souris, mais que vous et moi, on s'entend pour appeler une table une table, un chat un chat, pis un croqueur cravaté un croqueur cravaté, non ?

Oui, mais c'est parce que ce que nous, les humains, appelons couramment **LA réalité** découle du fait que **nous avons tous des systèmes nerveux semblables** qui échantillonnent le réel de manière **suffisamment proche** pour qu'on s'entende assez bien généralement sur les distinctions linguistiques et les catégories qu'on peut faire à partir de la réalité physique.

Et à cause de ça, parce que **le langage de tous les jours fonctionne si bien** pour parler des objets familiers ou des états mentaux typiques, comme la joie, la colère ou la peur, on oublie que **ce qu'on appelle couramment LA réalité est fortement teinté de notre expérience commune du monde** qui découle de la structure semblable de nos systèmes nerveux.

Et ces « **petits bouts de réel** » qu'on peut capter du monde, ils sont pas plus ou moins « vrai » que ceux des autres humains ou des autres animaux, ils sont juste **différents**. L'idée, c'est que chaque espèce a évolué en fonction de sa **niche écologique** particulière, qui est au fond **ce petit bout du réel avec lequel elle interagit**.

Et donc on doit admettre que **chaque organisme fait émerger son propre monde, son réseau de sens qui lui est propre** (car les êtres vivants n'ont pas le choix d'attribuer des significations bonnes ou mauvaises aux choses pour rester en vie, comme on va le voir à la 7^e rencontre)

Mais ces différents mondes ne sont pas quelconques pour autant et **tout n'est pas possible non plus**. Il y a des **contraintes** dans le monde physique qui exigent que les choses se passent **de certaines manières et pas autrement**.

C'est ça qui peut donner l'impression d'un monde « objectif », surtout quand il est décrit et partagé par les êtres humains dans le langage de la vie de tous les jours qui n'a pas besoin d'entrer dans **la complexité du réel**.

Pour avancer vers **une connaissance plus profonde de cette complexité du monde**, il va donc falloir douter du « gros bon sens » qui guide notre vie de tous les jours. Et pour ça,

Le cerveau humain qui tente de se comprendre lui-même !

La méthode scientifique peut nous aider

Un bref survol de l'histoire des sciences cognitives au XX^e siècle.

Faut repartir de ce qu'on a dit sur le rapport qu'entretient un être vivant, un agent connaissant, avec le reste du monde.

Le physicien quantique Werner Heisenberg, celui à qui on doit le fameux « principe d'incertitude », l'a très bien résumé en disant :

« Ce que l'on observe n'est pas la nature en soi, mais...

Le cerveau humain qui tente de se comprendre lui-même !

La méthode scientifique peut nous aider

1) La nature révélée par nos méthodes de questionnement

2) Ça va nous prendre des modèles

3) Générer des hypothèses

4) Des théories scientifiques

5) Énoncer des lois

6) Un paradigme dominant

Autrement dit, on **n'a pas, et on n'aura probablement jamais**, ce qu'on pourrait appeler un « **accès direct** » à la nature ou au monde réel.

Car c'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. Pour la simple et bonne raison qu'une fois **les principales lois de la mécanique comprises à notre échelle**, il nous faut très vite des **instruments** pour recueillir des données autrement inaccessibles par nos sens. Et à partir du moment où 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, de leur mode de fonctionnement, de ce qu'ils mesurent véritablement, etc.**

Encore une fois, on s'entend tous ici pour dire que ceci est une chaise et cela une table, que les objets tombent vers le bas, que le Soleil se couche à l'ouest ou que la Terre est sphérique (et non pas ronde...), grâce à **notre langue commune qui reflète une culture commune et un rapport au monde avec une expérience directe commune.**

Mais c'est quand on s'éloigne de notre expérience directe que les choses se compliquent ! Quand on va dans **l'infiniment petit, grand, ou complexe comme le cerveau** et que ça nous prend des instruments pour augmenter la portée de nos sens.

Et à mesure que ces instruments deviennent de plus en plus complexes, **la part d'interprétation pour comprendre les données qu'ils recueillent devient d'autant plus grande** que celles-ci sont loin de la portée de nos sens. C'est le cas des **accélérateurs de particules élémentaires** en physique quantique ou encore des **appareils d'imagerie cérébrale** en neurosciences, par exemple. On aura d'ailleurs l'occasion de parler de ces derniers pour montrer à quel point certains prennent des mesures indirectes de l'activité cérébrale, ce qui laisse donc beaucoup de place à l'interprétation des résultats par les scientifiques [5^e rencontre].

Et c'est donc **une communauté de subjectivité qui va s'entendre (ou pas) sur une interprétation des phénomènes observables...**

Mais pour revenir à la science, si on prend justement des sujets aussi difficiles que l'origine de l'Univers, de la vie ou de la conscience, ces questions vont dépendre non seulement 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 !**

En fait, 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. **Et donc si on repart de la complexité hallucinante du monde** dans lequel on vit, que ce soit au niveau moléculaire, cellulaire ou social, **comment tenter de voir plus clair dans des systèmes avec des milliards d'éléments interconnectés**, comme les neurones dans notre cerveau ?

Le cerveau humain qui tente de se comprendre lui-même !

La méthode scientifique peut nous aider

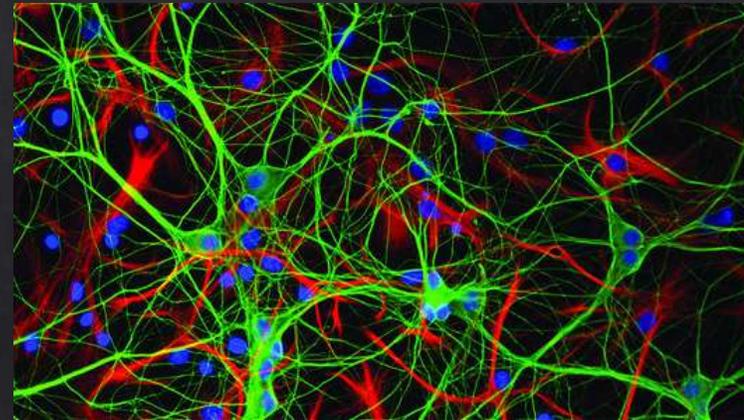
- 1) La nature révélée par nos méthodes de questionnement
- 2) Ça va nous prendre des modèles**
- 3) Générer des hypothèses
- 4) Des théories scientifiques
- 5) Énoncer des lois
- 6) Un paradigme dominant

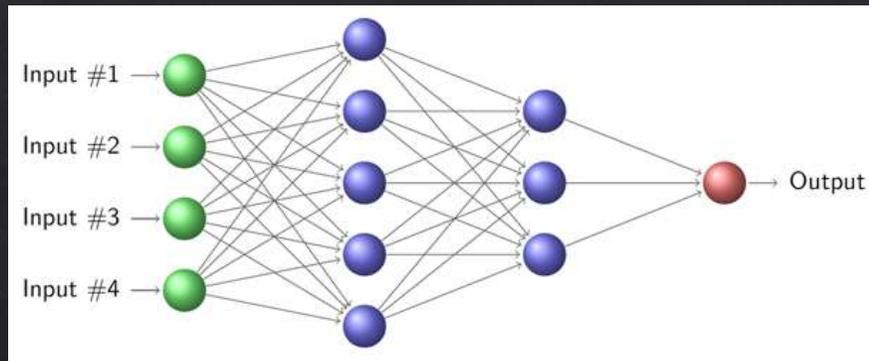
Un **modèle scientifique** est une représentation simplifiée

de ce qu'on ne peut pas voir directement pour différentes raisons :

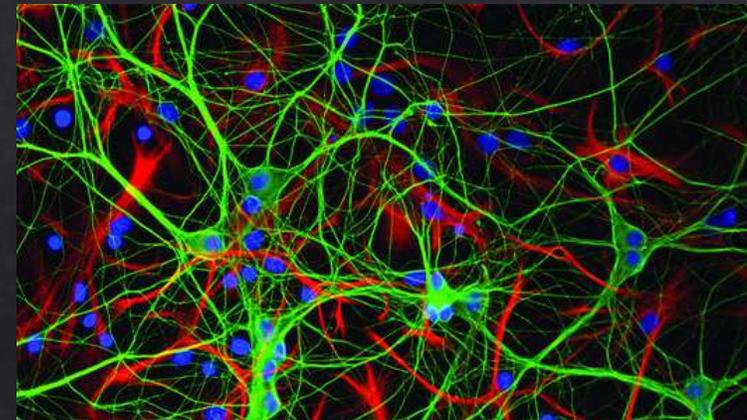
Un **modèle scientifique** est une représentation simplifiée

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



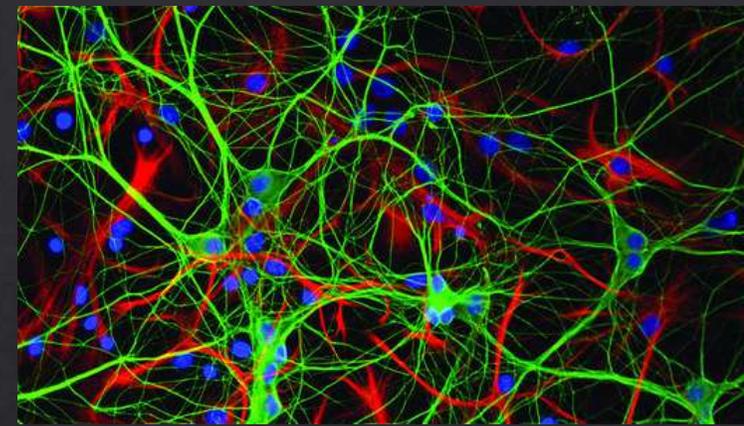
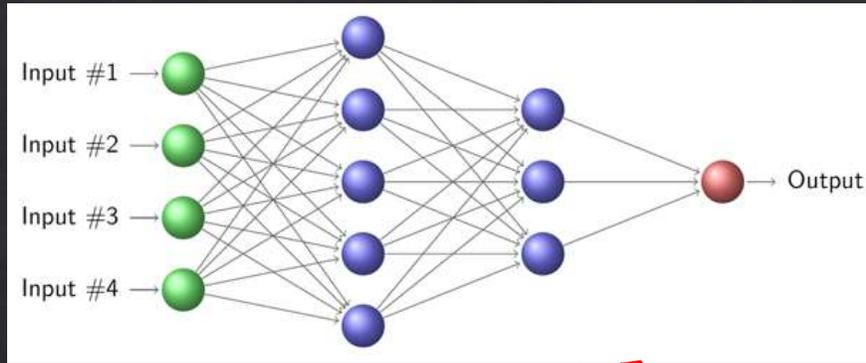


objet M

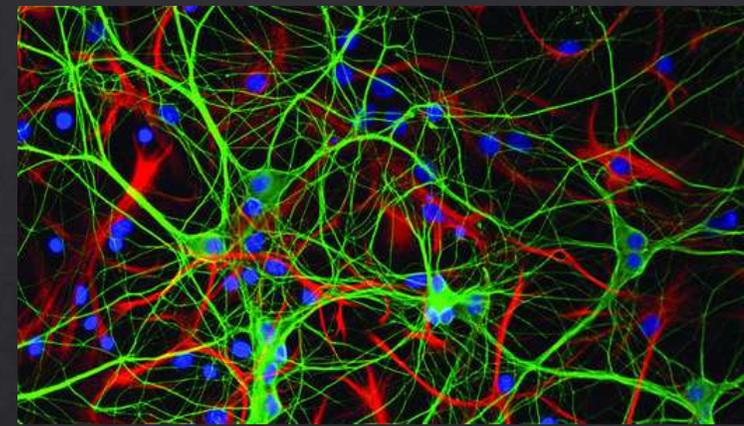
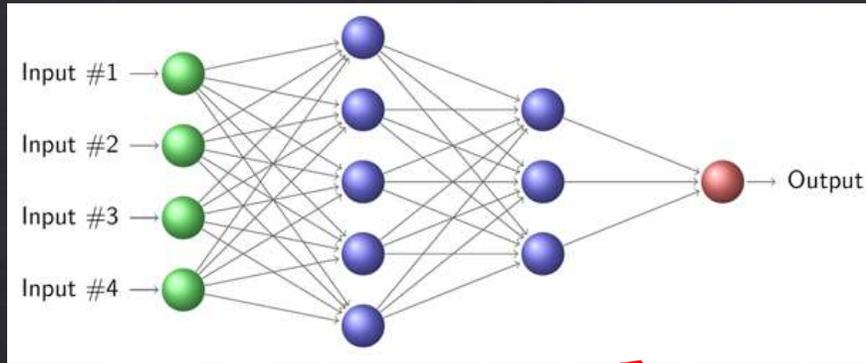


objet O

« 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 »



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



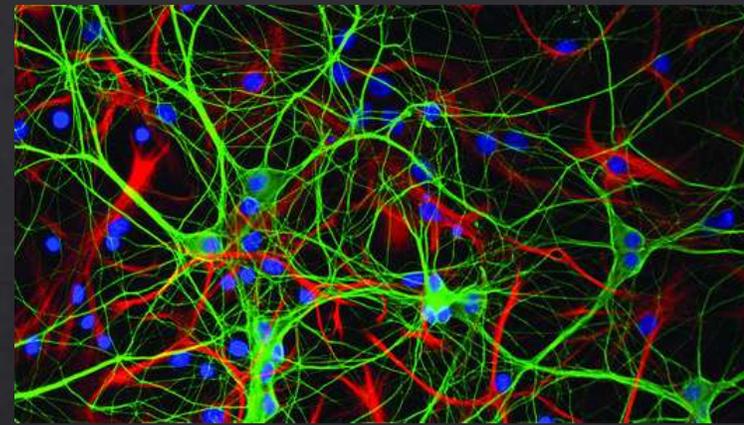
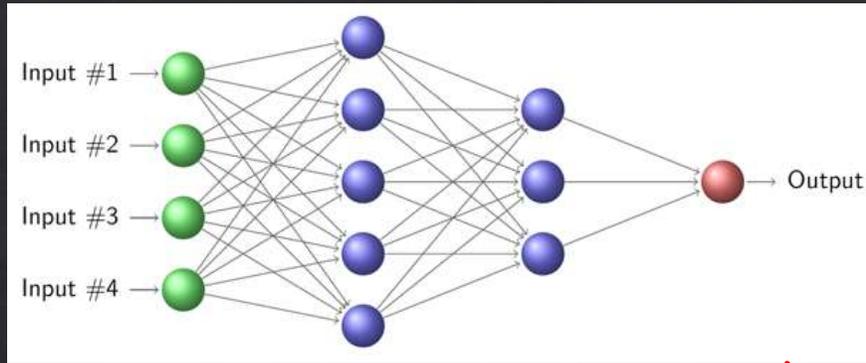
Le modèle renvoie donc à une **approximation** de la **réalité** et à une sélection de certains de ses éléments.

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

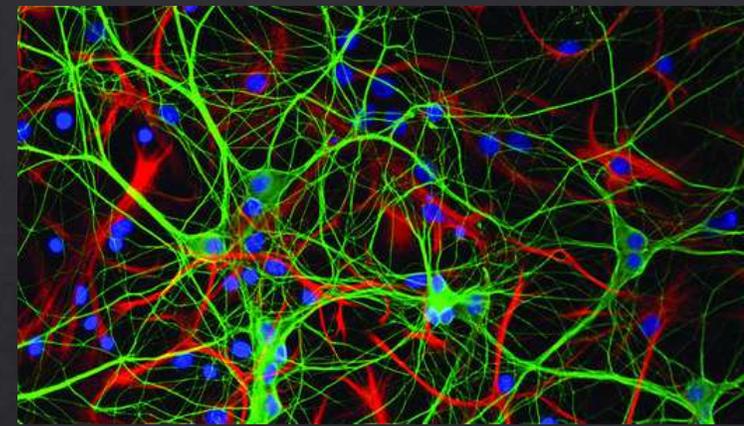
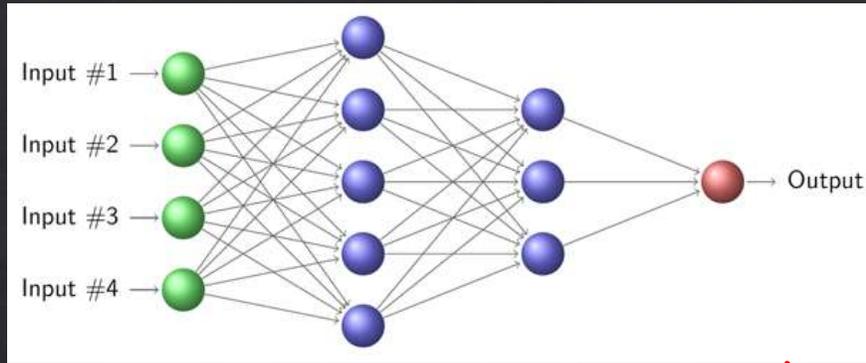
Le cerveau humain qui tente de se comprendre lui-même !

La méthode scientifique peut nous aider

- 1) La nature révélée par nos méthodes de questionnement
- 2) Ça va nous prendre des modèles
- 3) Générer des hypothèses**
- 4) Des théories scientifiques
- 5) Énoncer des lois
- 6) Un paradigme dominant

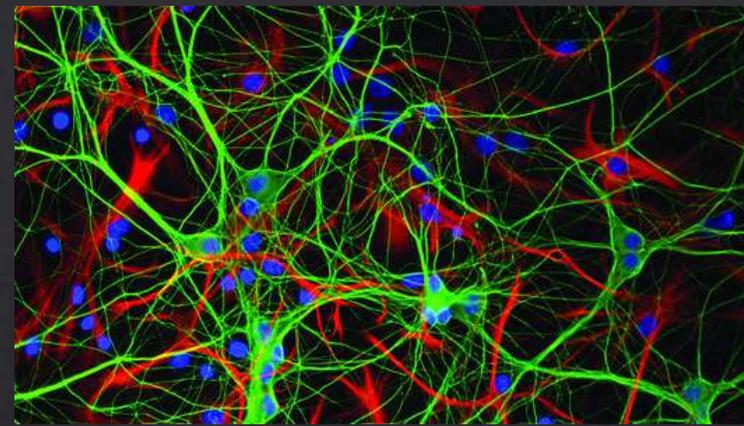
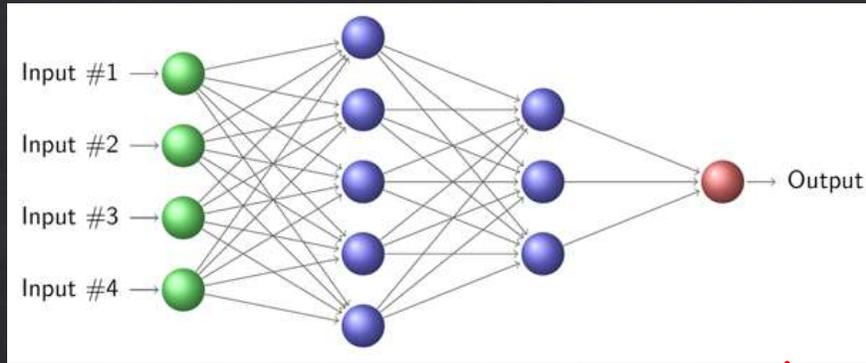


Avec un modèle, on va pouvoir **générer des hypothèses**,
c'est-à-dire des explications plausibles et provisoires des faits.



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.



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.

On peut ensuite **le raffiner à la lumière de nouveaux résultats** et imaginer de nouveaux protocoles expérimentaux pour tester ce nouveau modèle bonifié. Et ainsi de suite, dans un **aller-retour constant entre le modèle théorique et la pratique**.

Et quand on a accumulé assez de données pour écrire un article scientifique, on constate souvent que le sens de ces données est pas mal moins clair que ce qu'on avait imaginé. C'est là qu'on va soulever **de nouvelles questions dans la discussion et la conclusion** de notre article. Autrement dit, on « l'abandonne » à la **communauté scientifique**, qui « se l'approprie » comme point de départ à de nouvelles expérimentations.

Toutes ces hésitations et ces questions étonnent un peu Yvon dans le livre parce qu'il lui semble **qu'on associe d'habitude bien plus de certitude à la science** en général. Et il a raison, ce qui en dit long sur la manière dont on l'enseigne !

Dans la démarche scientifique, il y a toujours **différents degrés de certitude, et donc de doute**, ce que certaines personnes n'associent pas à de la science. Mais c'est tout le contraire !

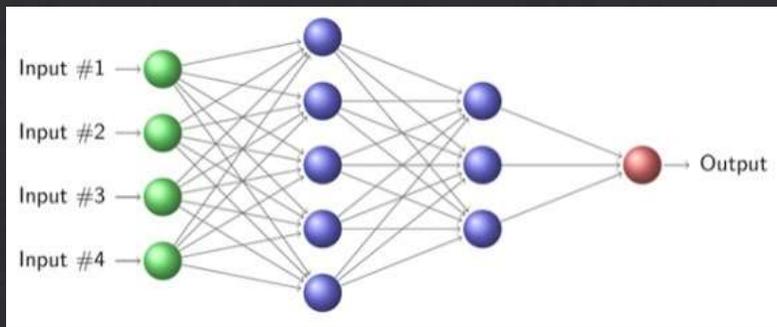
Ce n'est pas parce qu'on reconnaît les **limites** de l'approche scientifique que celle-ci ne demeure pas **notre meilleure méthodologie pour comprendre le monde**.

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... [9^e rencontre !]

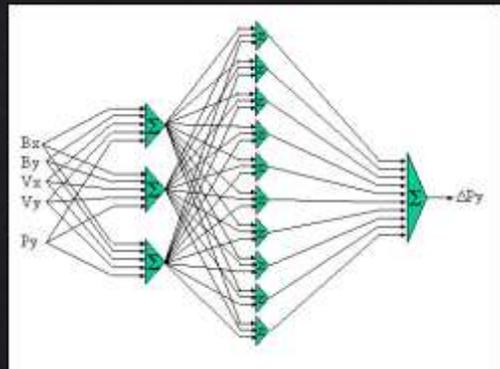
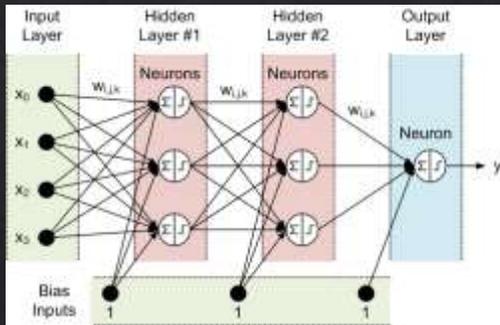
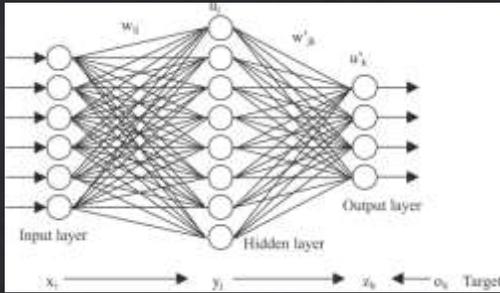
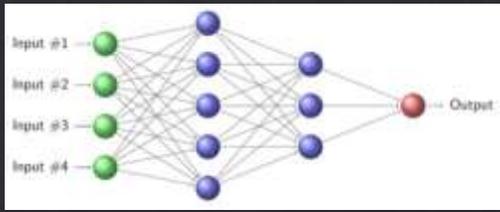
Le cerveau humain qui tente de se comprendre lui-même !

La méthode scientifique peut nous aider

- 1) La nature révélée par nos méthodes de questionnement
- 2) Ça va nous prendre des modèles
- 3) Générer des hypothèses
- 4) Des théories scientifiques**
- 5) Énoncer des lois
- 6) Un paradigme dominant

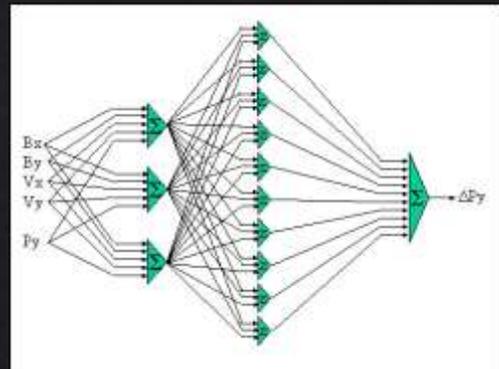
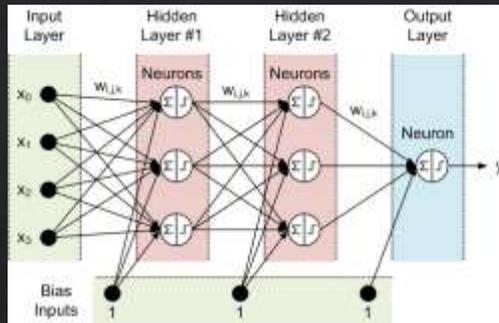
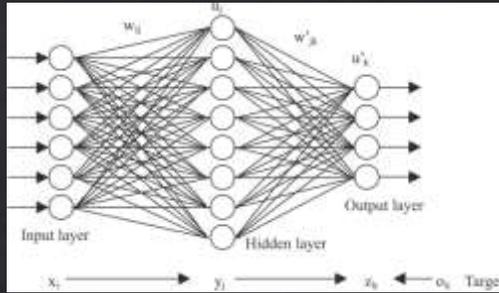
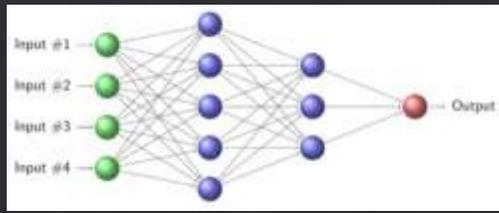


Parce que ces modèles et ces hypothèses ne sont **pas isolés**.



Parce que ces modèles et ces hypothèses ne sont **pas isolés**.

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

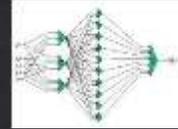
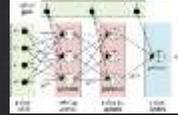
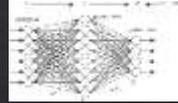
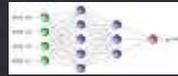


Parce que ces modèles et ces hypothèses ne sont **pas isolés**.

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

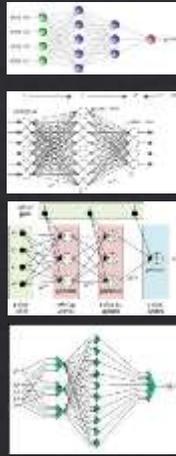
Exemple : les différents modèles de la théorie connexionniste en sciences cognitives

Modèles

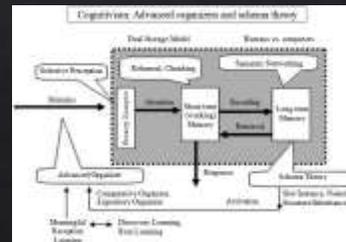
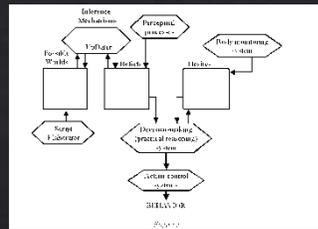


Exemple :
la théorie
connexionniste

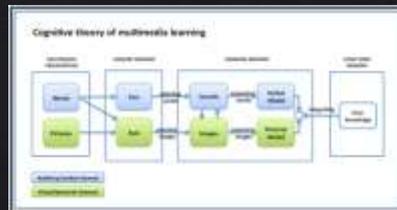
Modèles



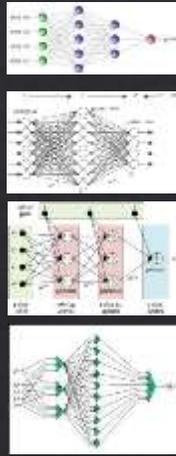
Exemple :
la théorie
connexionniste



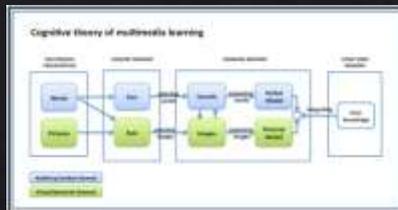
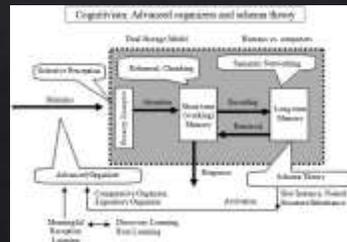
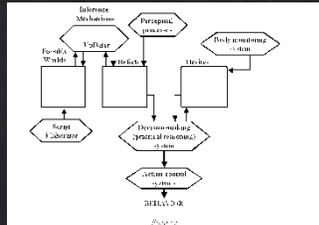
Exemple :
la théorie
cognitiviste



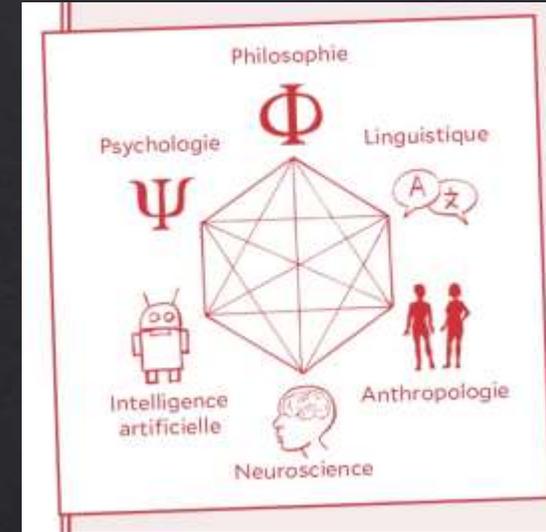
Modèles



Exemple :
la théorie
connexionniste



Exemple :
la théorie
cognitiviste



Différentes théories

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

AUTRE EXEMPLE : Certaines théories abordent les troubles mentaux comme si c'étaient des **maladies du cerveau**. On cherche alors à les détecter avec des marqueurs biologiques et à comprendre leur mécanisme pour les traiter.

Mais il y a aussi des **théories plus psychoanalytiques** pour lesquelles les problèmes mentaux résultent de conflits internes non résolus. Dans ce cadre théorique, des médicaments peuvent apporter un certain soutien, mais c'est par un long travail sur soi qu'on pourra amoindrir le mal-être.

D'autres théories considèrent les troubles mentaux comme **l'expression dans le corps d'un individu d'un dysfonctionnement social plus vaste**, comme le proposent les théories de psychiatrie sociale.

Ou encore comme **quelque chose de plus existentiel**, comme les difficultés rencontrées par un individu à trouver du sens à sa vie de tous les jours [et on va y revenir à la 11^e rencontre, avec une approche de la psychiatrie inspirée de l'énaction **qui intègre toutes ces dimensions**].

C'est l'espèce de cohérence interne qu'apporte un cadre théorique qui va permettre de générer des concepts, mais aussi d'

Le cerveau humain qui tente de se comprendre lui-même !

La méthode scientifique peut nous aider

- 1) La nature révélée par nos méthodes de questionnement
- 2) Ça va nous prendre des modèles
- 3) Générer des hypothèses
- 4) Des théories scientifiques
- 5) Énoncer des lois**
- 6) Un paradigme dominant

Ces lois vont décrire les relations invariables entre certains phénomènes observés. Autrement dit, des **régularités** dans le monde.

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.

Le monde étant tellement complexe, on l'a dit, c'est donc inévitable aussi qu'un **écart entre les lois d'une théorie et l'observation finisse par se manifester**.

Que faire alors ?

Parfois c'est **la découverte de l'existence d'un nouvel objet** dans le réel qui va permettre de réduire cet écart (solution « ontologique »).

Et parfois ça va être **en changeant carrément la loi** pour réconcilier les données avec la théorie (solution « législative »). [les deux exemples d'Étienne Klein dans l'encadré de la page 43 du livre]

AUTRE POINT IMPORTANT À PROPOS DES LOIS SCIENTIFIQUES GÉNÉRALES:

Lahire p.101 : **Les lois de la physique** disent quelles sont **les conditions de possibilité d'apparition de certains phénomènes, mais ne disent pas que tel événement particulier va survenir à tel moment et en tel lieu.**

« Comme le dit Gould : « La loi de la gravité nous apprend que les pommes tombent, mais elle ne nous dit pas pourquoi telle pomme est tombée à tel moment, et pourquoi Newton se trouvait justement en dessous à ce moment-là, mûr pour une découverte. » (La vie est belle. Les surprises de l'évolution. 1991, p363)

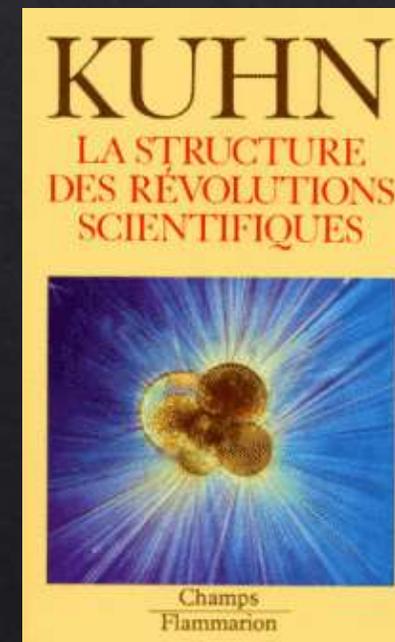
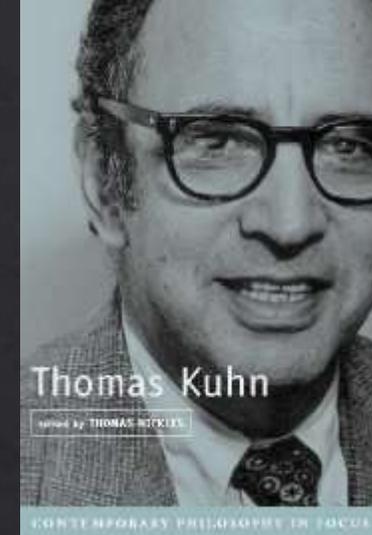
Les chercheurs en sciences sociales qui voient dans l'impossibilité de prévoir les événements dans tous leurs détails une preuve que les lois n'ont aucun sens lorsqu'il est question de monde social n'ont en fait pas compris la fonction des lois, y compris dans le domaine de la physique.

Le cerveau humain qui tente de se comprendre lui-même !

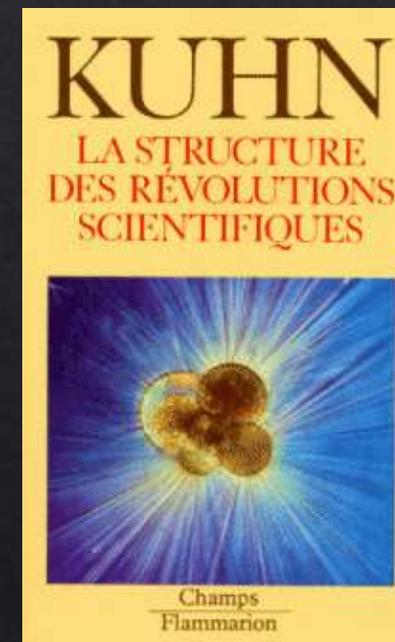
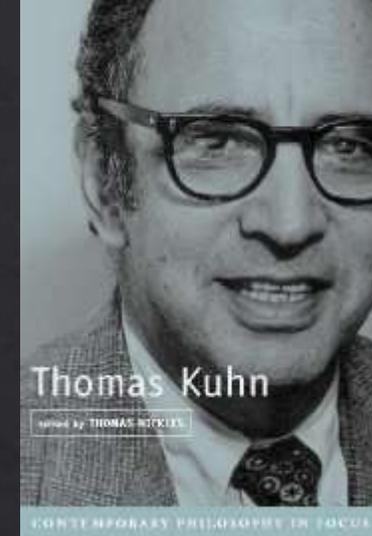
La méthode scientifique peut nous aider

- 1) La nature révélée par nos méthodes de questionnement
- 2) Ça va nous prendre des modèles
- 3) Générer des hypothèses
- 4) Des théories scientifiques
- 5) Énoncer des lois
- 6) Un paradigme dominant**

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.



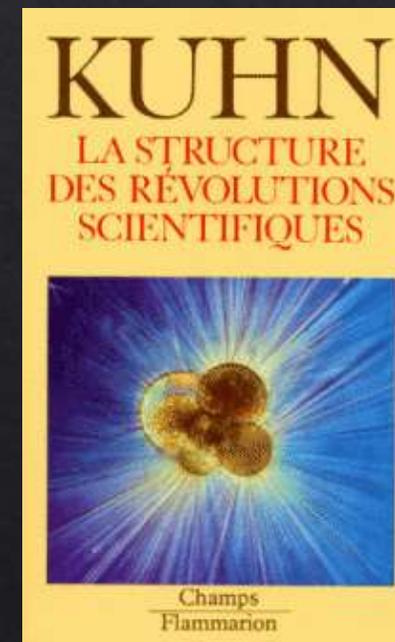
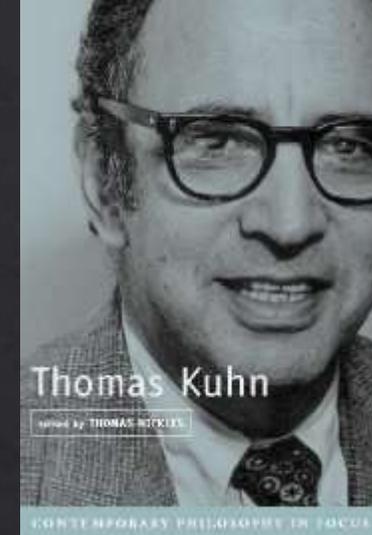
On parle de **paradigmes scientifiques**,
une notion introduite par Thomas Kuhn en 1962,
pour désigner l'idée qu'il y a, à une époque donnée,
« UNE » théorie plus largement acceptée au sein de
la communauté scientifique dans un domaine particulier.
Ce que Kuhn appelle aussi la « science normale ».



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**

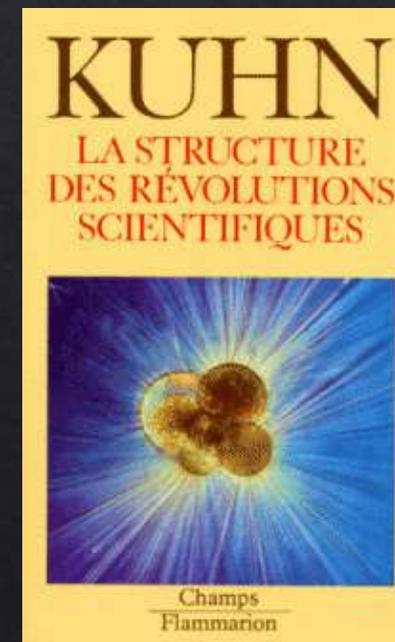
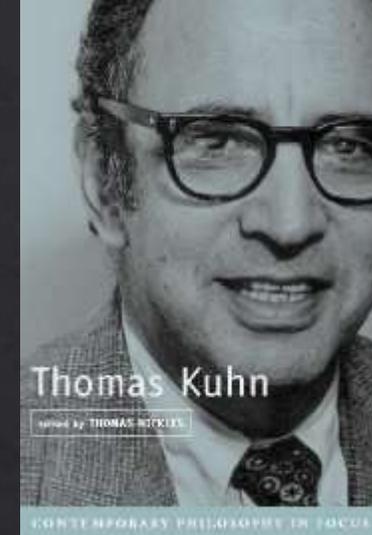


On parle de **paradigmes scientifiques**,
une notion introduite par Thomas Kuhn en 1962,
pour désigner l'idée qu'il y a, à une époque donnée,
« **UNE** » théorie plus largement acceptée au sein de
la communauté scientifique dans un domaine particulier.

Ce que Kuhn appelle aussi la « science normale ».

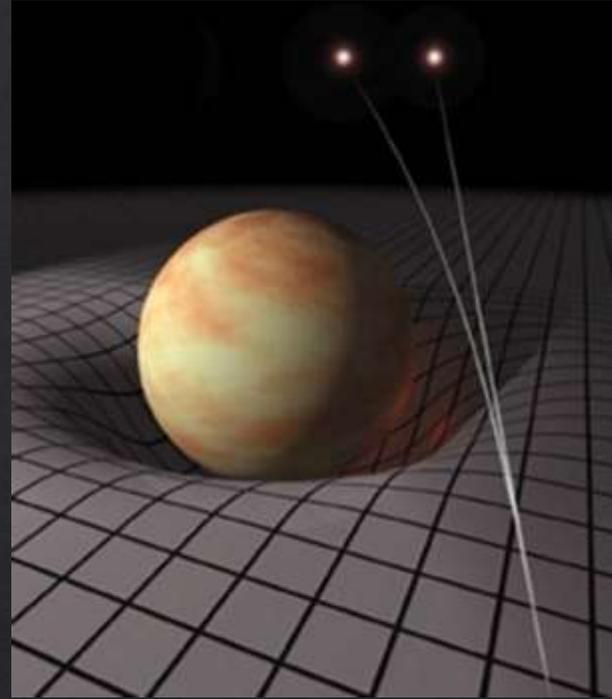
Les grandes lois ou les mécanismes explicatifs de ce
paradigme dominant pourront être **dérangées périodiquement**

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**



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.

Un autre philosophe des sciences, **Karl Popper**, a **beaucoup insisté sur cette idée qu'une théorie scientifique doit être formulée de telle sorte qu'on puisse imaginer des expériences qui pourraient la réfuter, prouver qu'elle est fausse.** C'est une manière « par la négative », si vous voulez, de définir la démarche scientifique.

Alors qu'avec **Kuhn**, on peut dire aussi qu'elle **consiste aussi à explorer et à étendre le paradigme dominant**, surtout s'il génère beaucoup de prédictions que l'on peut tester.

Et même certaines qui demeurent infalsifiables à une époque donnée, comme l'avait nuancé le philosophe des sciences Imre Lakatos.

Le cerveau humain qui tente de se comprendre lui-même !

La méthode scientifique peut nous aider

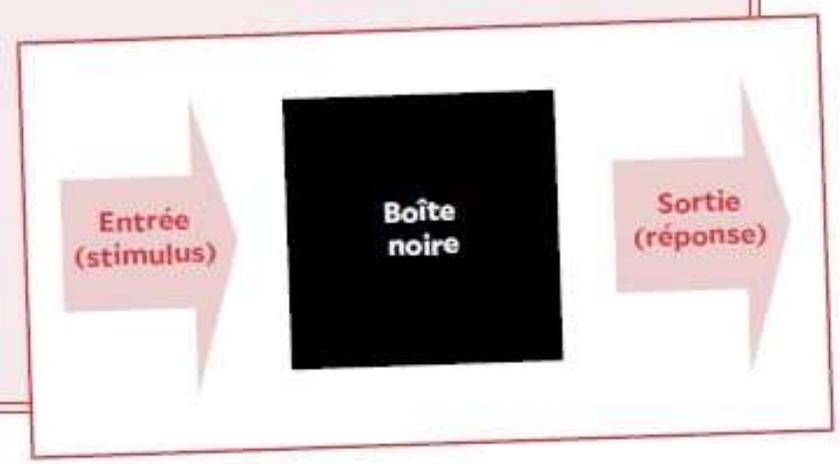
Un bref survol de l'histoire des sciences cognitives au XX^e siècle

Le cerveau humain qui tente de se comprendre lui-même !

La méthode scientifique peut nous aider

Un bref survol de l'histoire des sciences cognitives au XX^e siècle.

- 1) Behaviorisme, cognitivisme, connexionnisme : un XX^e siècle désincarné**
- 2) Cognition incarnée, située, étendue et éactive
- 3) Le contexte sociologique de la recherche scientifique



Behaviorisme (1920 – 1950)

Le **behaviorisme** est arrivé dans les années 1920 en disant que les efforts des décennies précédentes qui tentaient de prendre en compte notre vie subjective n'était pas assez scientifique, qu'on ne connaissait rien du cerveau et qu'il fallait **se contenter de regarder les stimuli qui arrivent et les comportements qui sortent pour en déduire des lois scientifiques sur les comportements.**

L'Américain John Watson **rêvait de faire de la psychologie une science « objective »** en défendant l'idée qu'elle doit exclure tout recours à l'introspection et se cantonner à **l'étude des comportements**, en accordant une place centrale aux phénomènes **d'apprentissage associatif stimulus-réponse**, comme ceux mis en évidence par Pavlov.

Pour Watson et Skinner un peu plus tard dans les années 1940 et 1950, **le cerveau est une véritable boîte noire, et ce qui s'y passe est méthodologiquement inaccessible et scientifiquement inconnaisable.** Tout ce qu'on peut faire, c'est regarder les inputs sensoriels et les outputs comportementaux et en déduire des lois, comme le conditionnement opérant ou le conditionnement classique pavlovien.



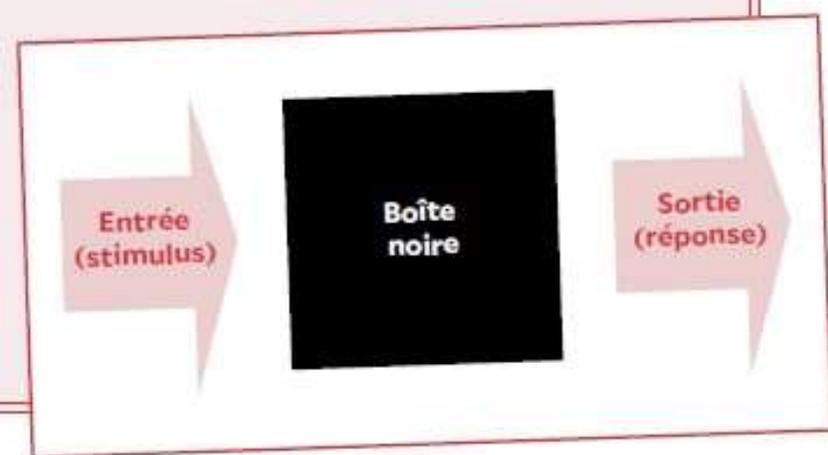
Behaviorisme (1920 – 1950)



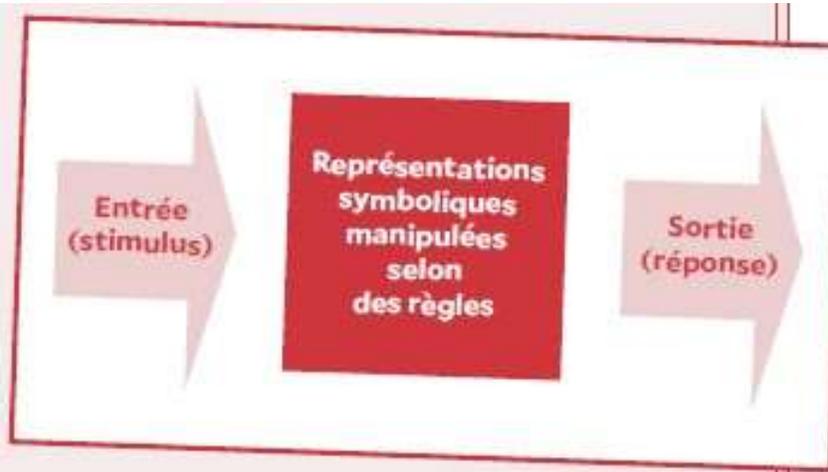
Cognitivism (1960, 1970...)

On arrive au milieu du XX^e siècle, et les linguistes ne seront pas d'accord avec les behavioristes et vont faire une remise en question de la théorie behavioriste dans son ensemble pour expliquer l'acquisition du langage. Pour Chomsky, **nos compétences linguistiques ne peuvent pas s'expliquer sans admettre que les êtres humains possèdent des structures cognitives complexes** auxquelles on doit s'intéresser.

À la même époque, en 1956, le psychologue George Miller montre que **nos processus mentaux possèdent une structure propre avec des limites**. Et qu'on peut chercher à comprendre les mécanismes derrière cette limitation. On va appeler ça le « **cognitivism** », parfois le « **symbolisme** » ou encore le « **computationalisme** » parce qu'il remplace la boîte noire des behavioristes par du « traitement de l'information ».



Behaviorisme (1920 – 1950)



Cognitivism (1960, 1970...)

Autrement dit, on garde les inputs et les outputs, mais entre les deux, **on va se faire des représentations internes du monde extérieur**. Et en transformant ces représentations **selon certaines règles**, donc en **manipulant de l'information symbolique**, on va **trouver des solutions à nos problèmes**. Il reste ensuite juste à dire à nos muscles, qui sont considérés comme de simples effecteurs, d'exécuter la solution trouvée.

Cette façon d'appréhender l'esprit humain est tout à fait en phase avec le développement des **ordinateurs** dans ces années-là. Et donc **les ordinateurs, avec leur software et leur hardware, vont vite devenir LA référence du cognitivism**.

À l'époque du cognitivism, quand on cherchait à rendre un ordinateur plus « intelligent » comme nous (1^{ère} tentative d'IA...), il fallait introduire toutes les nouvelles connaissances dans le programme en détail, une par une. On s'est assez vite aperçu que les tâches que les ordinateurs d'alors pouvaient réaliser devaient être **circonscrites avec un nombre restreint de règles**, comme **jouer aux échecs**.

Entrée
(stimulus)

Boîte
noire

Sortie
(réponse)

Behaviorisme
(1920 – 1950)

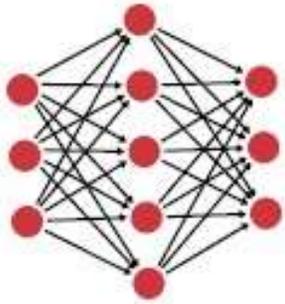
Entrée
(stimulus)

Représentations
symboliques
manipulées
selon
des règles

Sortie
(réponse)

Cognitivism
(1960, 1970...)

Entrée
(stimulus)



Sortie
(réponse)

Connexionisme
(1980...)

C'est là qu'on a commencé à se demander si le problème ne venait pas du fait que l'intelligence artificielle n'avait essayé jusque-là que de reproduire l'intelligence d'un expert adulte. Et que certains ont alors avancé que **la forme d'intelligence la plus fondamentale n'est peut-être pas celle de l'expert, mais bien celle d'un bébé humain !** qui découvre progressivement le sens des choses autour de lui en apprenant.

Et donc on va se mettre à tenir compte un peu plus du cerveau et essayer de comprendre la cognition en termes de **réseaux de neurones interconnectés capables d'apprendre. La cognition deviendra donc davantage une affaire d'entraînement que de programmation.** Cet entraînement va permettre l'apparition dans le système de certains états globaux plutôt que d'autres. Et c'est cette **émergence** de certains états mieux adaptés que d'autres à une situation qui va devenir la base de la cognition. C'est pour ça aussi qu'on utilise de façon interchangeable les termes « **connexionnisme** » ou « **émergentisme** » pour décrire ce grand paradigme.

[On reviendra d'ailleurs à notre prochaine rencontre sur cette idée d'émergence pour en montrer toute la richesse.]

Mais pour le cas qui nous intéresse ici, on peut dire que **les nombreuses composantes** simples d'un réseau, en modifiant leurs connexions, vont permettre à tout le système d'apprendre. Ces composantes peuvent être **les neurones dans nos réseaux cérébraux** ou ce qu'on va appeler **des neurones « formels » ou « artificiels »**, qui peuvent être de simples points reliés virtuellement dans une **simulation informatique**.

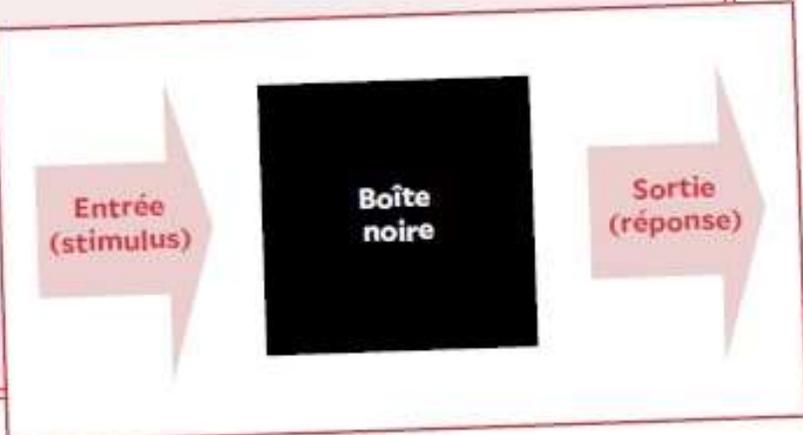
Dans les deux cas cependant, **l'efficacité des connexions peut varier avec l'expérience, de sorte que le réseau se reconfigure littéralement au fil d'un apprentissage pour faire émerger une réponse appropriée**.

Et au bout d'un moment, un enfant ou un réseau connexionniste dans un ordinateur reconnaît la lettre A sans presque jamais se tromper. Et dans le cas de l'ordinateur, aucun programmeur n'a eu à écrire ce programme : les réseaux virtuels ont appris d'eux-mêmes.

Et donc **« L'intelligence artificielle » d'aujourd'hui, ou « *deep learning* », ou apprentissage profond, dont on entend beaucoup parler depuis les années 2000** (ou les grands modèles de langage, les LLM comme ChatGPT depuis 2022, et toute « l'IA générative » par la suite), **est l'avatar le plus évolué de ce vaste domaine qu'on appelle aussi l'apprentissage machine**.

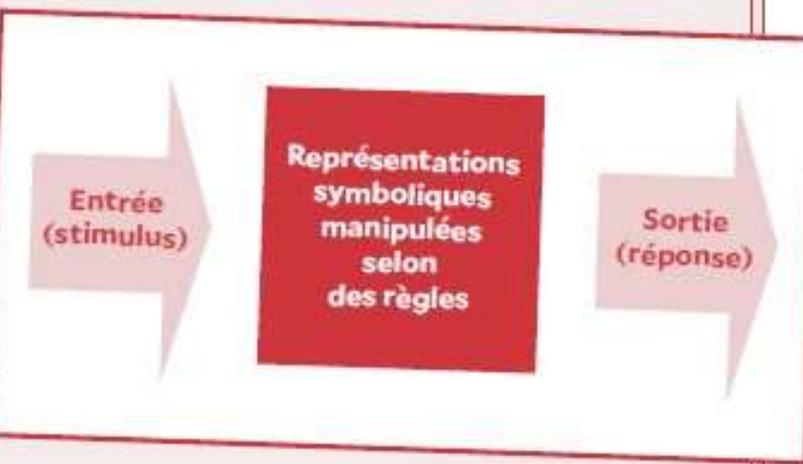
Dans les années **1990**, le connexionnisme va à son tour recevoir des critiques, principalement de ceux et celles qui pensent **qu'on ne peut pas comprendre réellement ce qu'est la cognition sans considérer le corps entier où se trouve le cerveau**. C'est bien sûr le cas de tous les modèles **cognitivistes** qui ne se préoccupent à peu près pas du cerveau, mais aussi des modèles **connexionnistes** avec leurs inputs et leurs outputs, eux aussi désincarnés.

Dans The Blind Spot (2024) Evan Thompson et ses deux co-auteurs résumant ça aussi très bien :



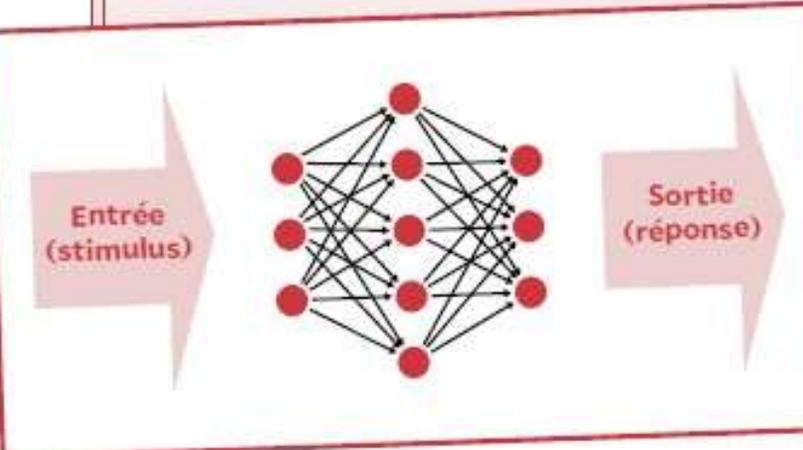
Behaviorisme
(1920 – 1950)

Ignore le cerveau !



Cognitivism
(1960, 1970...)

Ignore le corps et l'environnement !



Connexionisme
(1980...)

Et l'expérience subjective demeure problématique.



(2024)

Le cerveau humain qui tente de se comprendre lui-même !

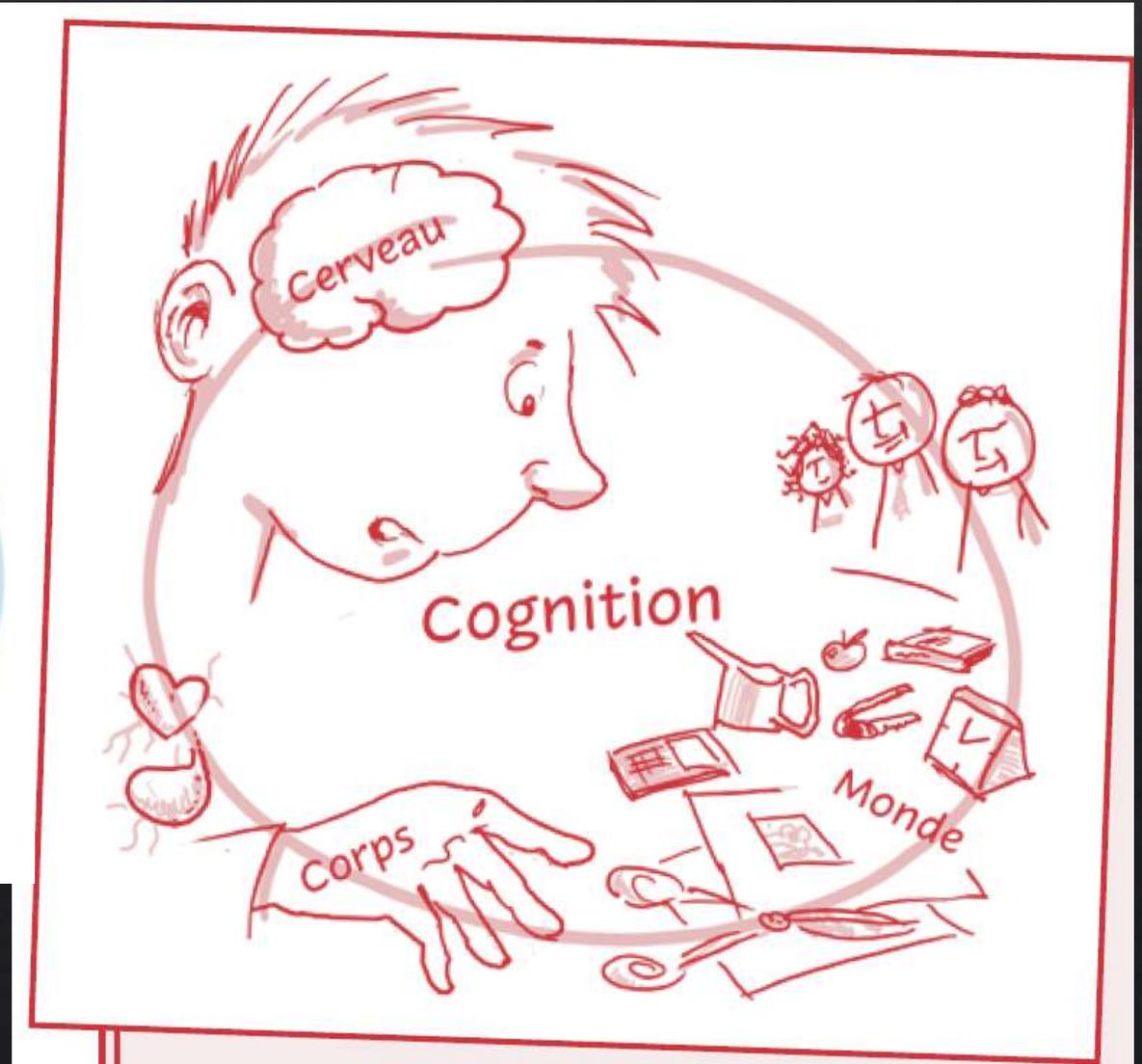
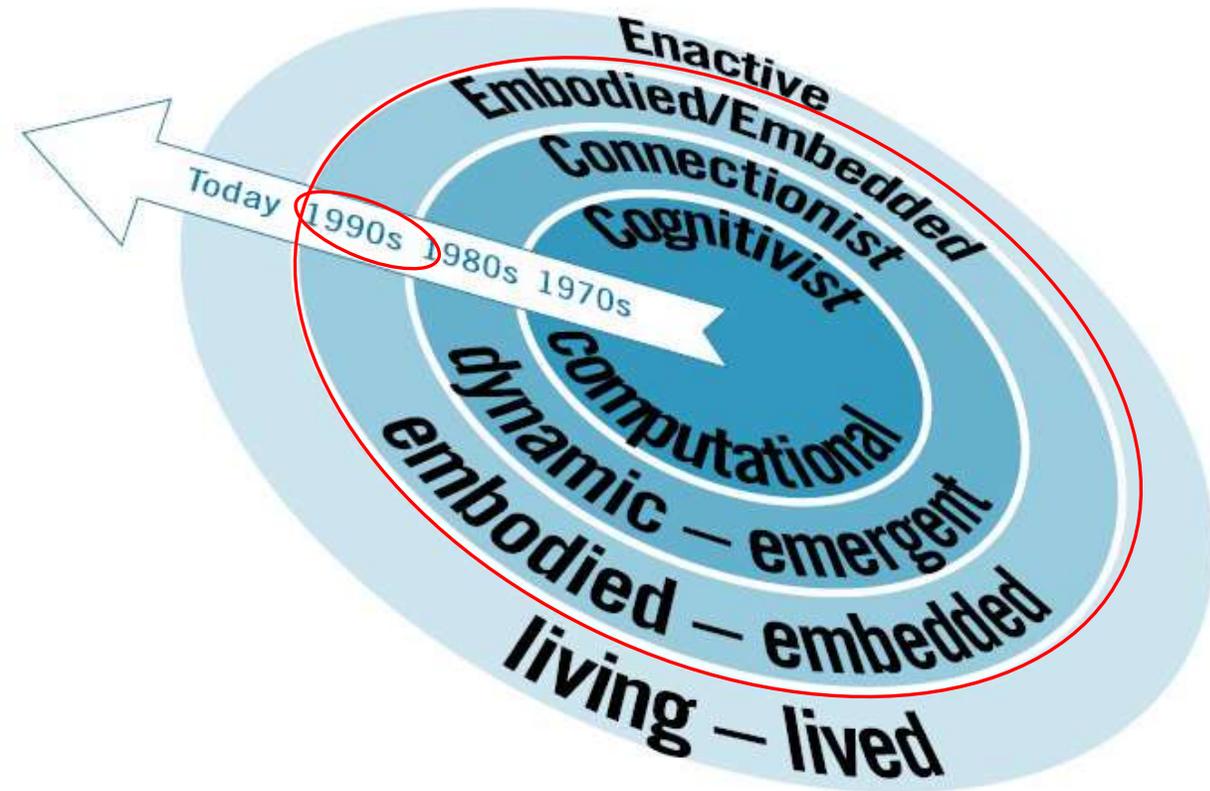
La méthode scientifique peut nous aider

Un bref survol de l'histoire des sciences cognitives au XX^e siècle.

- 1) Behaviorisme, cognitivisme, connexionnisme : un XX^e siècle désincarné
- 2) **Cognition incarnée, située, étendue et éactive**
- 3) Le contexte sociologique de la recherche scientifique

4E Cognition

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



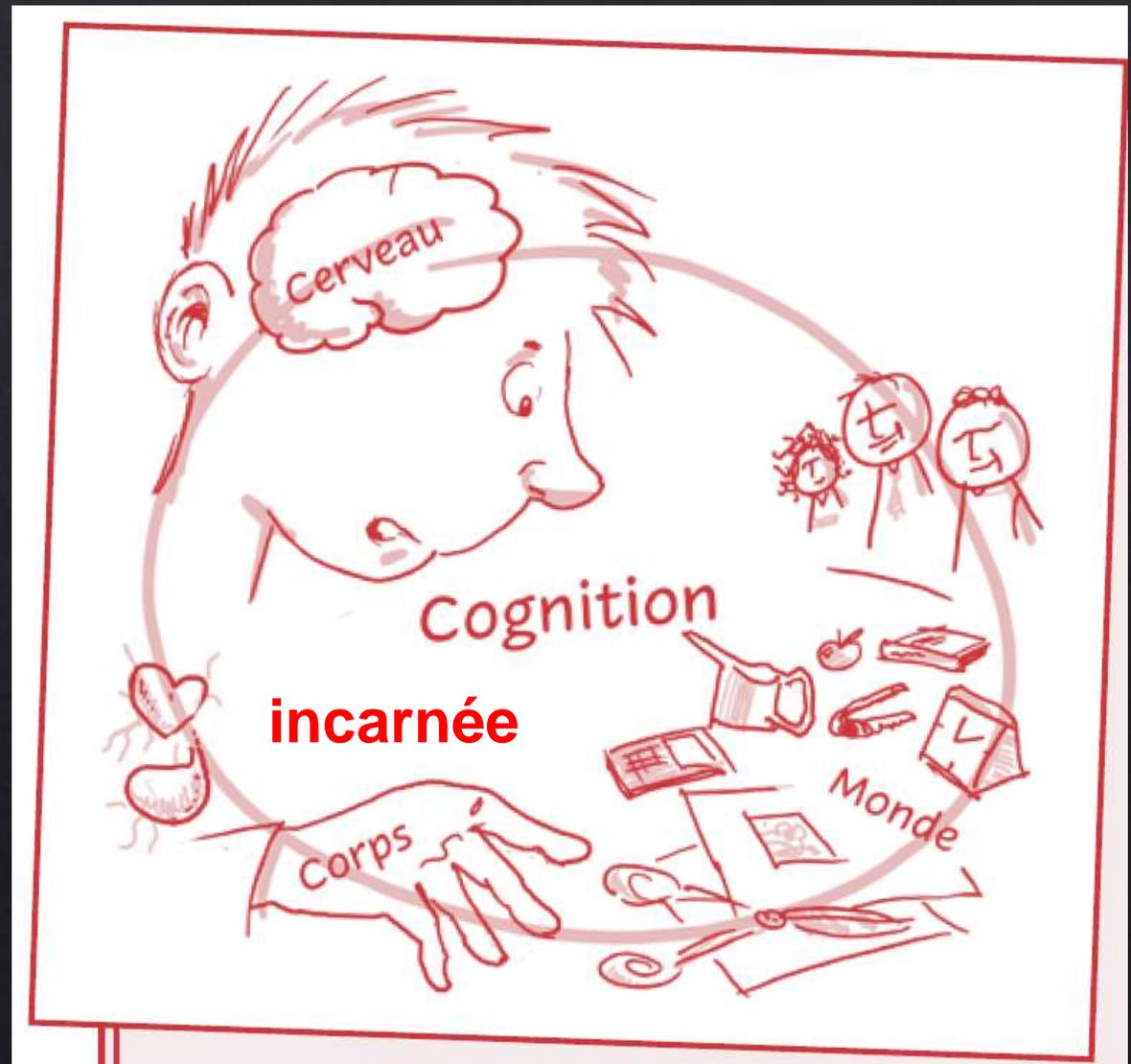
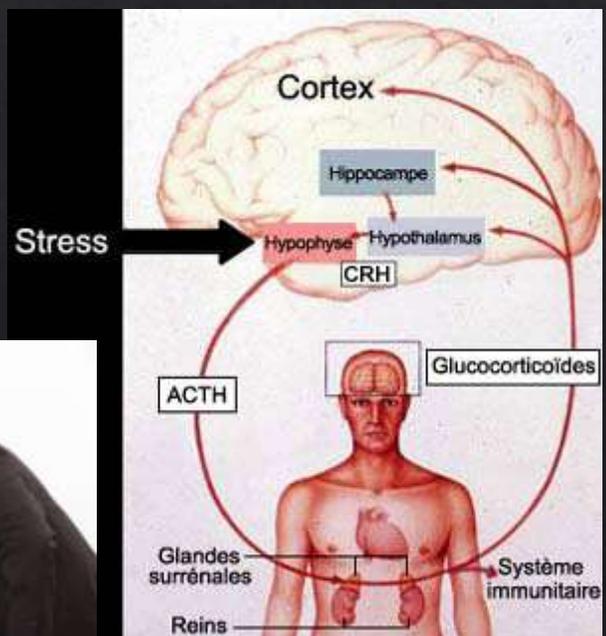
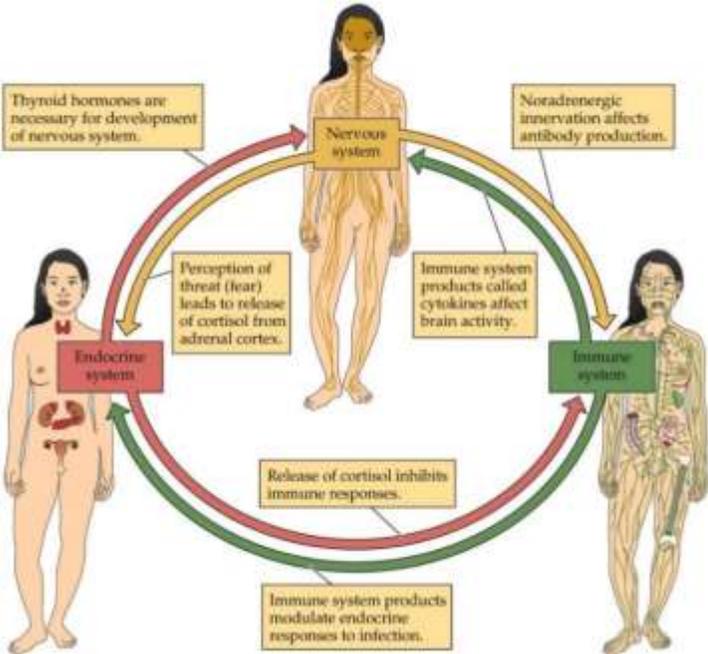
Connectivity, Complexity, and 4-E Cognition

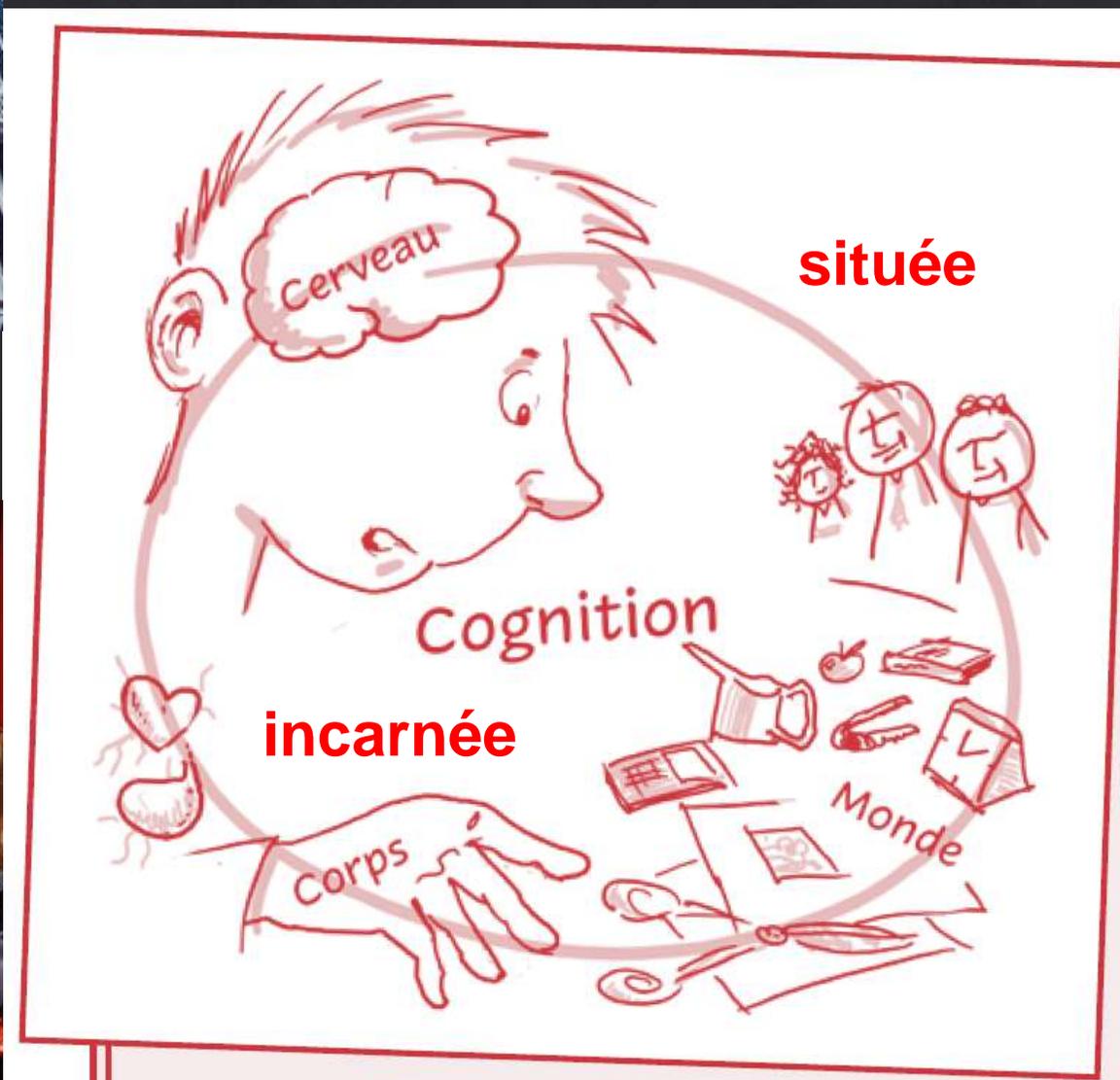
<https://www.upaya.org/2016/03/zen-brain-thompson-complexity-connectivity-4e-cognition-part-2a-n/>

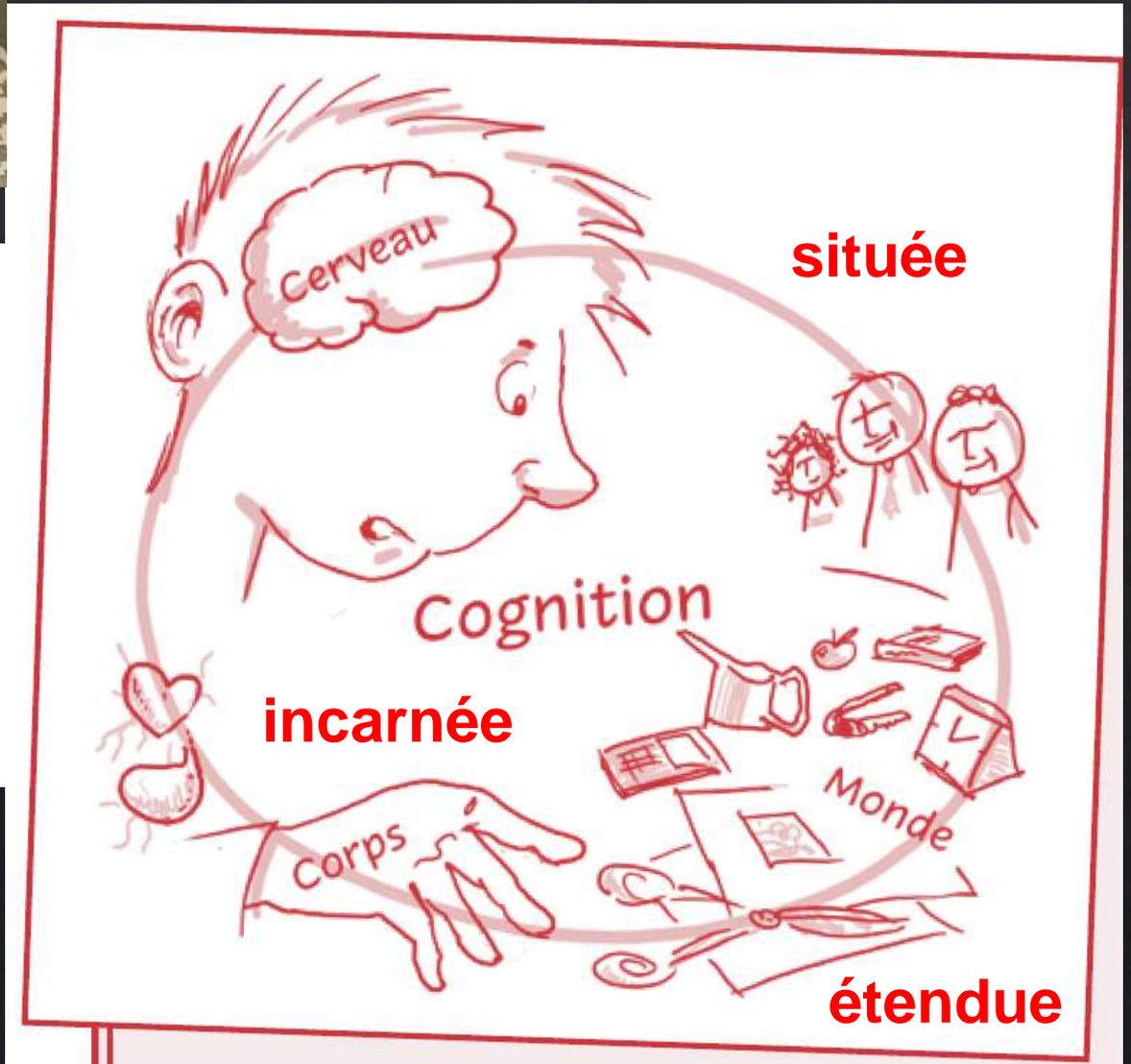
Steps to an Embodied Cognitive Science of Mindfulness.

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

Sans nier que les humains peuvent faire des manipulations symboliques abstraites comme le propose le cognitivisme, ils vont dire que ça correspond à des descriptions conceptuelles à de très hauts niveaux d'abstraction. Ils reconnaissent aussi que **ces concepts se retrouvent effectivement matérialisés dans un système connexionniste sous-jacent.**



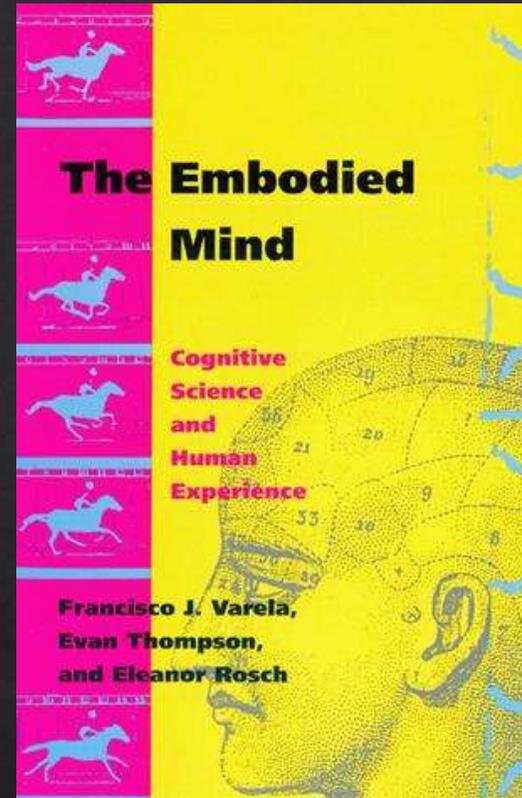




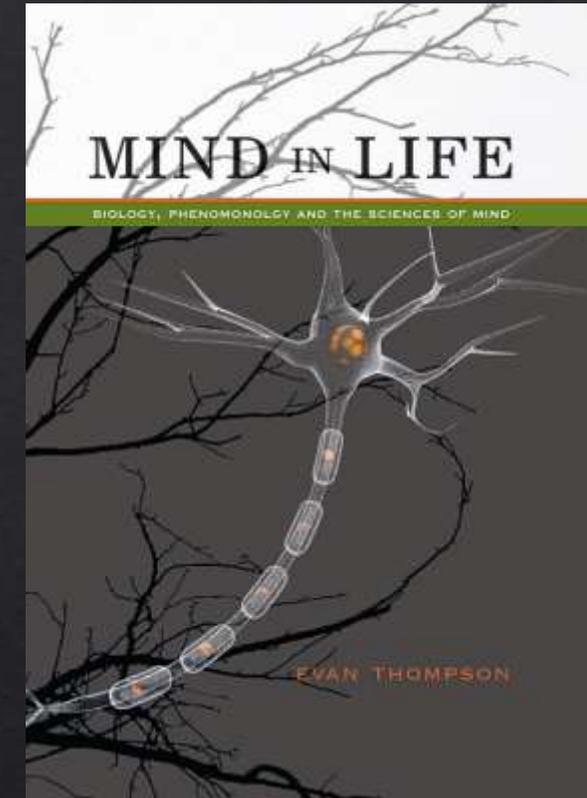
L'énaction, telle que proposée par Varela, Thompson et Cie, est une **déclinaison particulièrement riche** des sciences cognitives incarnées et situées.

Pour eux, la cognition apparaît avec la vie qui permet une **autonomie relative** par rapport à son milieu avec lequel il s'établit un certain nombre de **couplages** (ex.: boucle sensori-motrice).

La cognition n'est plus vue alors comme « résolution de problèmes » mais comme **création de signification**, comme « *sense-making* ».



1991

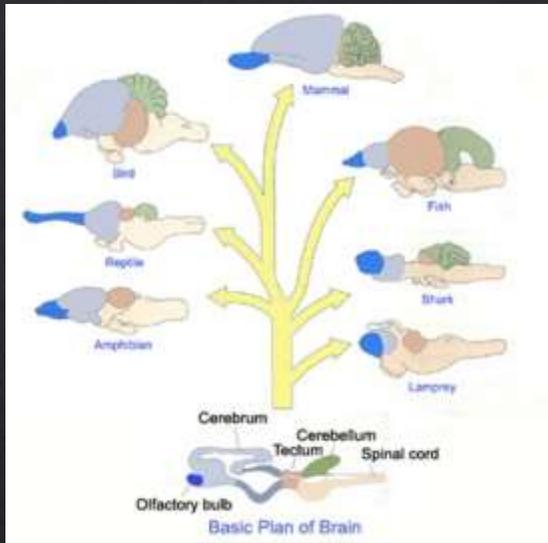


2007

Parce que c'est ce que fait constamment un organisme vivant : **il crée du sens**. Il attribue aux choses qu'il rencontre une signification positive, négative ou neutre. Donc, il développe des **affects**, et plus tard des **émotions**, en fonction des effets bons ou mauvais qu'ont les choses sur son corps, et donc éventuellement sur sa survie.

On va revenir en détail plus tard là-dessus [7^e rencontre], mais pour qu'un organisme possédant un réseau de neurones plus ou moins complexe puisse produire de la signification, il doit non seulement **percevoir son environnement et agir en conséquence pour rester en vie**, mais il va le faire nécessairement à partir d'une **histoire préalable** qui s'inscrit **dans le corps et le cerveau de cet organisme**.

lignée évolutive

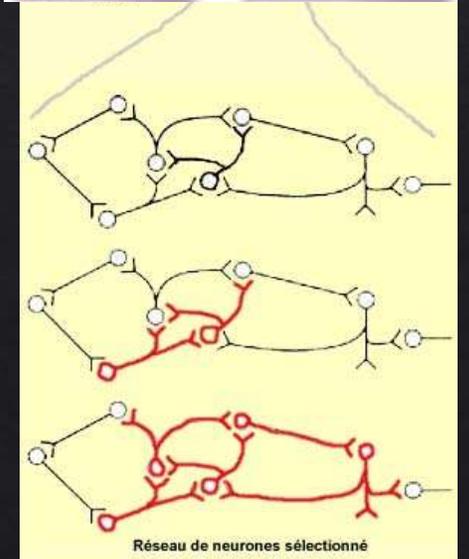
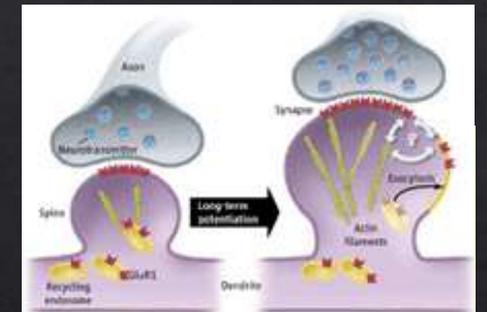


trajectoire de vie



2^e Rencontre

3^e et
4^e Rencontre



Et c'est donc la voie qu'on va suivre dans le livre,
l'idée de vouloir **embrasser toute l'expérience humaine.**
De tenter de comprendre à la fois **les comportements**
humains qu'on observe ET la vie subjective ou
introspective à laquelle chaque individu a accès.

Et j'ai ce schéma sur lequel je reviendrai souvent et que
j'aurai l'occasion d'explicitier mais que je vous présente
rapidement tout de suite **parce qu'il montre le chemin**
parcouru... depuis Descartes, mettons :

La personne humaine est considérée comme un système dynamique indissociable de son milieu.



Dimension existentielle

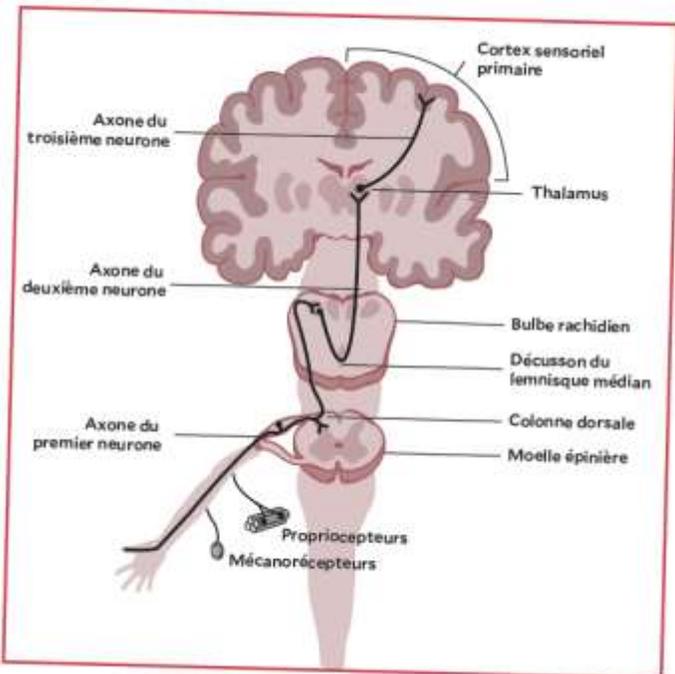
Milieu socioculturel

Monde

Personne

Expérience

Physiologie



Le cerveau humain qui tente de se comprendre lui-même !

La méthode scientifique peut nous aider

Un bref survol de l'histoire des sciences cognitives au XX^e siècle.

- 1) Behaviorisme, cognitivisme, connexionnisme : un XX^e siècle désincarné
- 2) Cognition incarnée, située, étendue et éactive
- 3) Le contexte sociologique de la recherche scientifique**

La privatisation de la recherche



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

CLUB DE LECTURE

Une rencontre par
pour jaser de chaque
rencontre du livre !



WWW.UPOPMONTREAL.COM

AVR
22

2e rencontre : De la « poussière d'étoile » à la vie : l'évolution
qui fait qu'on est ici aujourd'hui

Mardi, 19h, Café La Place Commune

Pour comprendre que « nous sommes faits de poussières d'étoiles », comme le disait Hubert Reeves, il faut considérer le passage de l'évolution cosmique à l'évolution chimique, puis à l'évolution biologique. On tombe alors sur des phénomènes qui peuvent sembler évident de prime abord, comme la vie, la reproduction, la sélection naturelle, le passage aux multicellulaires ou l'émergence des systèmes nerveux, mais dont une compréhension un peu plus approfondie soulève bien des questions sur le caractère à la fois improbable de notre existence comme primate parlant, mais à la fois aussi sur notre filiation avec le reste du vivant. On pourra ensuite élaborer un peu plus sur une section du livre (qui a été enlevée par manque d'espace et placée sur son site web) sur la complexification du cerveau chez les vertébrés qui permet de raffiner les comportements, jusqu'à l'expansion spectaculaire du volume cérébral durant l'hominisation et tout ce que ça va rendre possible chez l'être humain. Tout cela permettra de réfléchir sur les notions de « niveaux d'organisation » et de « propriétés émergentes », deux concepts fondamentaux pour comprendre notre évolution et la suite de notre aventure.

Invitée de la 2e heure : Michelle Drapeau, qui nous parlera de paléanthropologie, son domaine de recherche qui étudie l'évolution de la lignée humaine, notamment à partir de fragments d'os retrouvés. Elle abordera aussi quelques-unes des « 27 caractéristiques humaines façonnées par l'évolution », du petit livre fort bien documenté qu'elle a publié en 2021, comme la bipédie, la dépendance juvénile prolongée chez notre espèce, et tout qui en découle en terme d'organisation de la société humaine.

> Ouverture des portes à 18h et cuisine ouverte (avec soupe, sandwich, dessert, etc). Arrivez tôt, places limitées.

> ~~1ère Rencontre~~
25 mars 2025

> 2e Rencontre
22 avril 2025

> 3e Rencontre
20 mai 2025

> Tous les détails
sur le site de l'UPop