

- La médecine et l'évolution
Pourquoi sommes-nous encore malades ?

- Notre cerveau à tous les niveaux. 10 ans, 10 séances — saison 2

- Cafés philosophiques. 10 ans, 10 discussions — saison 2

- L'économie comportementale. Révéler l'irrationalité de l'économie orthodoxe

- Urgence climatique et transition sociale-environnementale. Partie 1 : La science du changement climatique

- Urgence climatique et transition sociale-environnementale. Partie 2 : La transition sociale et environnementale au Québec

- La BD, un art populaire

- Artistes au travail ! Observation du processus créatif d'artistes de la scène

MARS

4

Notre cerveau à tous les niveaux. 10 ans, 10 séances — saison 2

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

Mercredi, 19h, Café Les Oubliettes

MARS

9

Urgence climatique et transition sociale-environnementale. Partie 2 :

La transition sociale et environnementale au Québec

Le scénario «zéro émissions».

Lundi, 19h, Station Ho.st

MARS

10

L'économie comportementale. Révéler l'irrationalité de l'économie orthodoxe

Les théories économiques orthodoxes, ou l'avènement de l'Homo economicus

Mardi, 19h, Librairie Zone libre

MARS

11

Cafés philosophiques. 10 ans, 10 discussions — saison 2

Les rapports complexes entre biologie et société

Mercredi, 19h, Café Les Oubliettes

MARS

16

Urgence climatique et transition sociale-environnementale. Partie 2 :

La transition sociale et environnementale au Québec

La santé et le réchauffement du climat.

Lundi, 19h, Station Ho.st



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



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

LE CERVEAU À TOUS LES NIVEAUX!

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

Recherche -> site + blogue

Google Re



Nouveaux "L'école des profs"

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
 • Posture

Fonctions complexes



Au cœur de la mémoire
 • Les traces de l'apprentissage
 • Dûbi 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 manie-dépression
 • Les troubles anxieux
 • La démence de type Alzheimer

Le BLOGUE du CERVEAU À TOUS LES NIVEAUX

Accueil

Recherche -> blogue

Billets par catégorie

Abonnez-vous!

NOUVELLES RÉCENTES SUR LE CERVEAU

Deric Bownds' Mindblog

The Metamorphosis of the Western Soul

Shape of your heart is determined by whether you run or sit.

The default mode network represents esthetic appeal.

Cross-national negativity bias in reacting to news

An update on the science of 'free will'

BrainFacts.org Blog

RSS Error: WP HTTP Error: Connection

Lundi, 21 octobre 2019

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



Le cours «Notre cerveau à tous les niveaux» donné dans le cadre de la 10^e année d'existence de l'UPop Montréal a donc débuté mercredi dernier dans le café Les Oubliettes rempli à pleine capacité (arrivez tôt la prochaine fois pour avoir de bonnes places!). Comme je le ferai pour chaque séance, j'ai mis le pdf du Power Point de cette première présentation au bas de la page [L'école des profs de mon site](#) ou directement en suivant [ce lien](#). Pour le Facebook Live de cette première séance elle demeure disponible pour visionnement ici. Comme je l'ai expliqué dans un [billet antérieur](#) présentant la démarche générale du cours, je vais soulever aujourd'hui quelques questions générales qui seront abordées mercredi le 30 octobre lors de notre deuxième séance intitulée « De la «poussière d'étoile» à la vie : ces bizarreries qui font qu'on est ici aujourd'hui ».

On a vu la semaine dernière que 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 »

Après nous avoir appuyés pendant plus de dix ans, des donateurs budgétaires ont décidé d'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 financement. Nous nous voyons contraints de nous en remettre aux dons de nos lecteurs et lectrices pour continuer de mettre à jour et d'alimenter en contenu le blogue et le site.

Soyez assurés que nous faisons le maximum pour poursuivre notre mission de vulgarisation des neurosciences dans l'esprit premier d'internet, c'est-à-dire dans un souci de partage de l'information, gratuit et sans publicité.

En vous remerciant chaleureusement de votre soutien, qu'il soit moral ou monétaire,

Bruno Dubuc, Patrick Robert, Denis Paquet et Al Daigen

Faire un don

<http://lecerveau.mcgill.ca>

LE CERVEAU À TOUS LES NIVEAUX!

Principes fondamentaux

Du simple au complexe

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

Le bricolage de l'évolution

Fonctions complexes

Au cœur de la mémoire

- Les traces de l'apprentissage
- Oubli et amnésie

Que d'émotions

NOTRE CERVEAU A TOUS LES NIVEAUX. 10 ANS, 10 SEANCES — 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. Vaste programme qui ne peut se réaliser qu'en adoptant une perspective évolutive sur l'émergence de ces systèmes dynamiques faits de multiples niveaux d'organisation. Du Big Bang au langage, de la perception à l'action et de l'apprentissage à la prédiction et à la prise de décision, nous verrons comment l'impératif de rester en vie et de donner du sens à cette vie se manifeste chez l'humain.

Aux 5 séances de l'automne résumées ci-contre s'ajouteront 5 autres séances à l'hiver :

6. Les rythmes cérébraux : se synchroniser pour mieux régner
7. Tout ce qui précède permet de simuler le monde pour décider quoi faire
8. Cerveau et corps ne font qu'un et sont constamment affectés par l'environnement
9. Conscient, inconscient et langage : quel est ce « je » qui se dit libre?
10. Morale de l'histoire : notre espèce a-t-elle de l'avenir ?

Professeur-e(s)

Bruno Dubuc

Bruno Dubuc détient une maîtrise en neurobiologie et a fait de la vulgarisation scientifique pour des séries télé et des magazines pendant une dizaine d'années. Depuis 2002, il est rédacteur du site web et du blogue www.lecerveau.mcgill.ca ainsi que conférencier sur les neurosciences. Il aime aussi utiliser les régions associatives de son cerveau en collant ensemble des images et des sons pour faire ce qu'on appelle des films. Son dernier porte sur Henri Laborit, tout comme le site web qu'il lui a consacré au www.slogedelasuite.net

www.upopmontreal.com

Plan de session

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



OCT 16 Le « connais-toi toi-même » de Socrate à l'heure des sciences cognitives

Mercredi, 19h, Café Les Oubliettes

Où l'on commencera par se demander ce qu'on entend par « connaître » ? Puis qu'est-ce qu'on peut connaître ? Et qu'est-ce que la science nous apporte en tant qu'outil particulier pour comprendre le monde ? Et quel est l'apport des sciences cognitives pour se connaître soi-même ? On en profitera aussi pour clarifier le sens de certains concepts plus spécifiquement employés dans les sciences cognitives comme celui de subjectivité, de représentation, de signification, d'information, de niveau d'organisation, système dynamique, etc.

Plan :

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

C'est compliqué parce que des atomes à la conscience, il y a de nombreux niveaux d'organisation spatiaux et temporels.

Face à cette complexité, la méthode scientifique nous aide.

De l'importance de la qualité de vulgariser tout ça.

[PDF du Power Point de cette séance.](#)

[Facebook Live de la séance.](#)

Le soutien de votre soutien, qu'il soit moral ou monétaire,

Bruno Dubuc, Patrick Robert, Denis Paquet et Al Daigen

[Faire un don](#)

science of 'free will'

BrainFacts.org
Blog

RSS Error: WP HTTP
Error: Connection

séance elle demeure disponible pour visionnement en ligne comme le fait expliqué dans un [billet](#) antérieur présentant la démarche générale du cours, je vais soulever aujourd'hui quelques questions générales qui seront abordées mercredi le 30 octobre lors de notre deuxième séance intitulée « De la « poussière d'étoile » à la vie : ces bizarreries qui font qu'on est ici aujourd'hui ».

On a vu la semaine dernière que 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 »

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 2 :
**De la «
d'étoile
à la vie
bizarre
font qu
aujourd'hui**



Séance 3 :
**L'humain
découvre
la programmation
à la base de
son système nerveux**



Séance 4 :
**Des circuits de
millions**



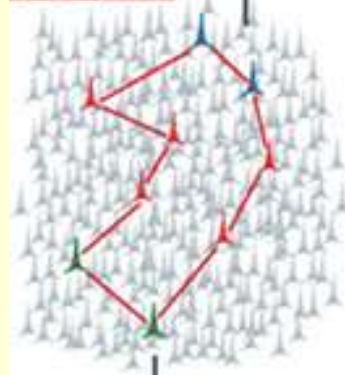
Séance 6 :
**Les rythmes
cérébraux :
se synchroniser
pour mieux
régner**



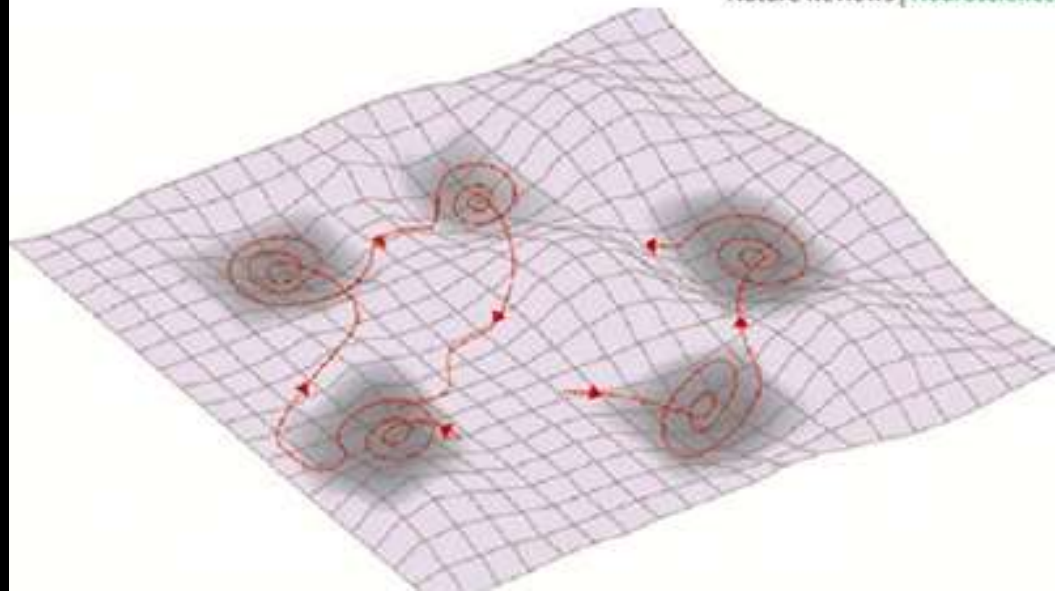
Séance 5 :
**Cartographie
des réseaux de
milliards de neurones
à l'échelle du cerveau entier**
cerveau entier



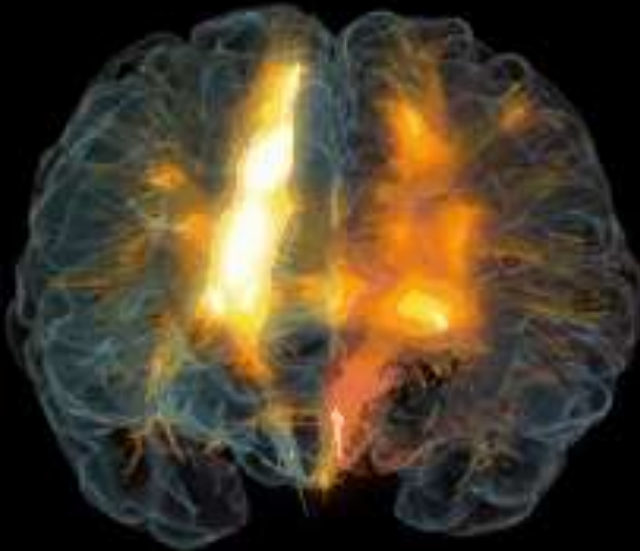
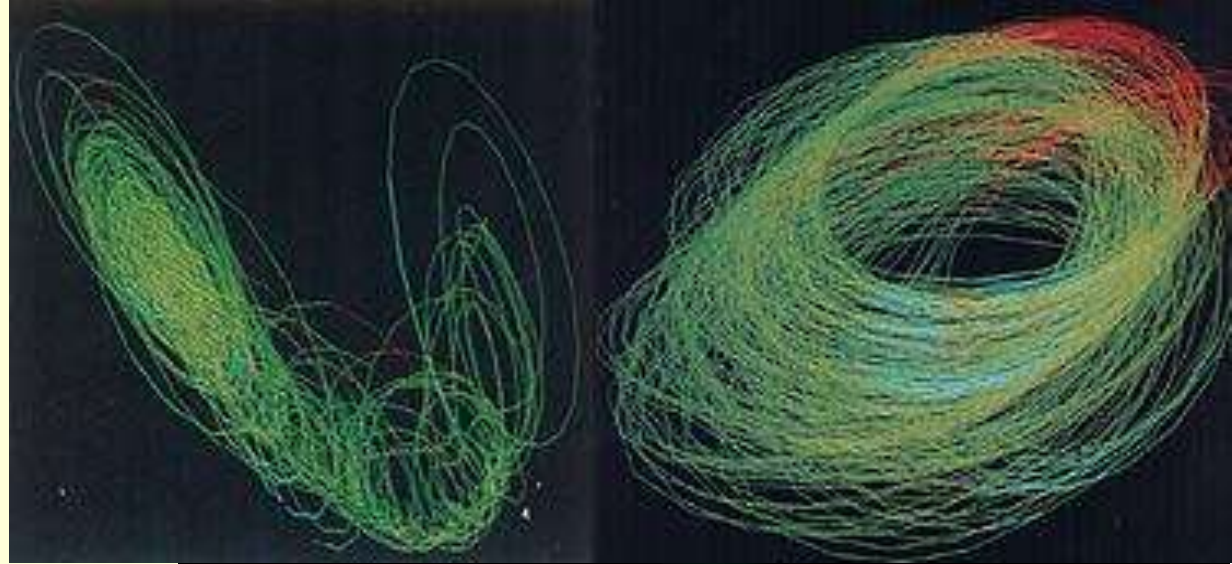
Un système possédant d'innombrables **attracteurs ponctuels** où pouvait se concentrer l'activité nerveuse



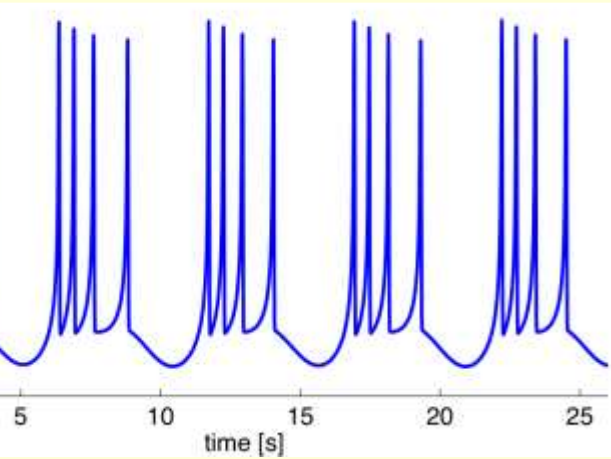
Nature Reviews | Neuroscience



ainsi que des **attracteurs étranges** entre lesquels cette activité pouvait basculer

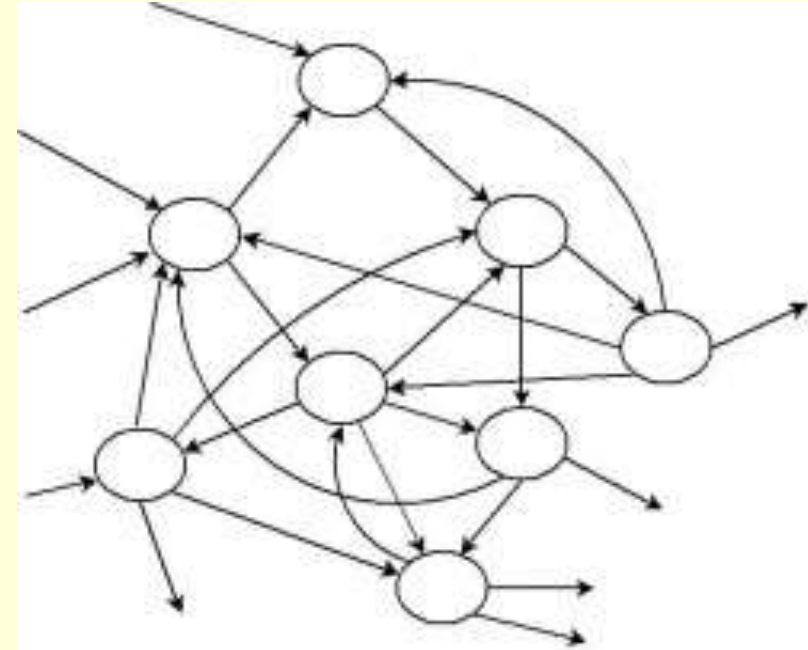


Des neurones manifestent une activité spontanée

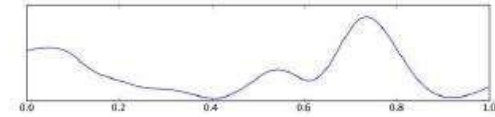


dans un système avec une multitude de **boucles** excita-trices / inhibitrices

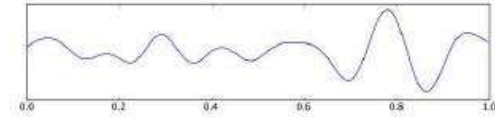
propices à la formation de **rythmes**



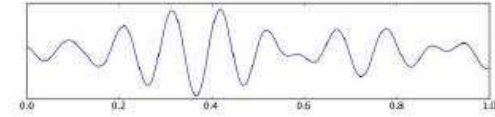
Delta Rhythm (δ)



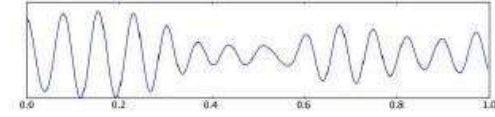
Theta Rhythm (θ)



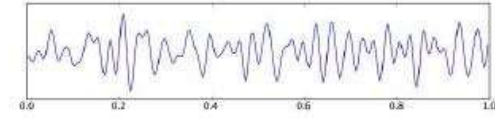
Alpha Rhythm (α)



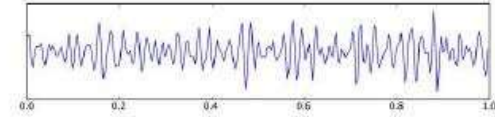
Mu Rhythm (μ)



Beta Rhythm (β)

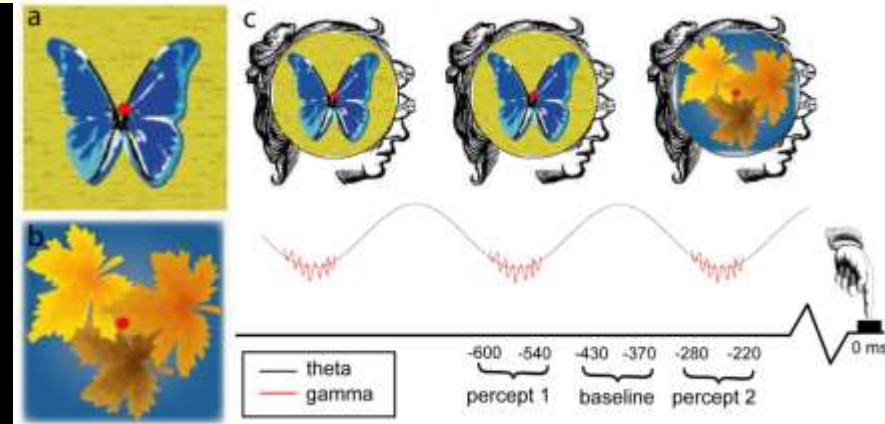
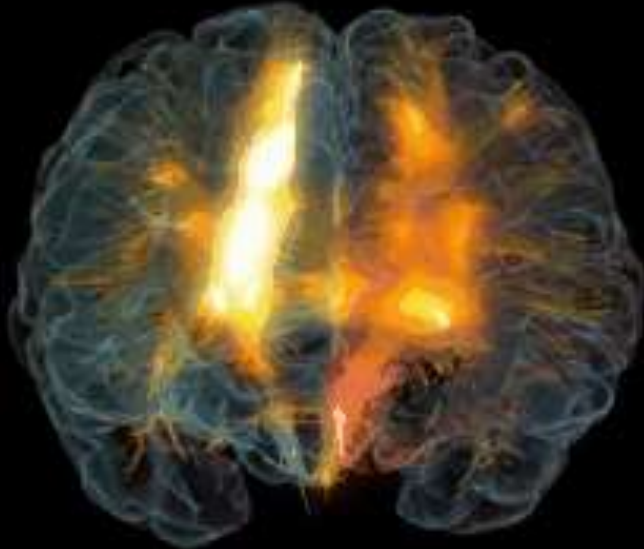
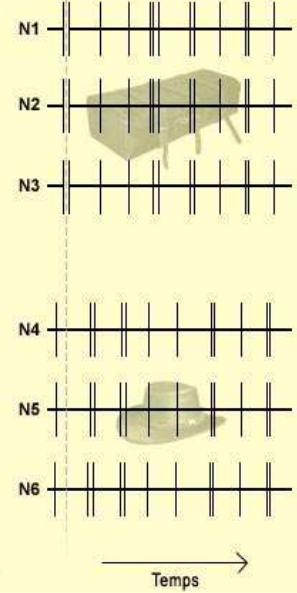
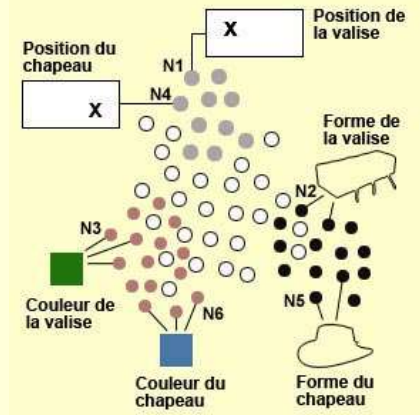


Gamma Rhythm (γ)



Et l'on avait évoqué quelques rôles fonctionnels de ces oscillations

- **lier** différentes propriétés d'un même objet ("binding problem")
- **contrôler** le flux d'information
- **créer des fenêtres temporelles** favorisant certains apprentissages ou perceptions.



**Neurons that fire together
wire together**

**Neurons out of sync
fail to link**

Mais se pourrait-il que cette **activité endogène** qui consomme en permanence 20 à 25% de l'énergie et de l'oxygène que nous consommons (pour un organe qui ne représente que 2% du poids du corps) révèle des choses encore plus fondamentales sur le fonctionnement du cerveau?

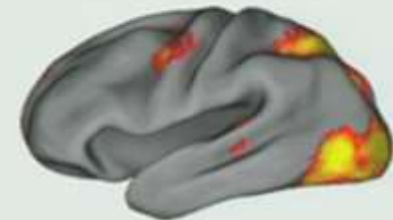
Autrement dit, pourquoi l'évolution a-t-elle favorisé cette voie très coûteuse plutôt qu'un organe qui attendrait simplement ses inputs pour y réagir comme on l'a longtemps pensé ?



An Historical View

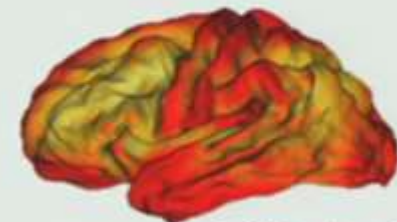
Reflexive

(Sir Charles Sherrington)



Intrinsic

(T. Graham Brown)



Raichle: Two Views of Brain

Mais se pourrait-il que cette **activité endogène** qui consomme en permanence 20 à 25% de l'énergie et de l'oxygène que nous consommons (pour un organe qui ne représente que 2% du poids du corps) révèle des choses encore plus fondamentales sur le fonctionnement du cerveau?

Autrement dit, pourquoi l'évolution a-t-elle favorisé cette voie très coûteuse plutôt qu'un organe qui attendrait simplement ses inputs pour y réagir comme on l'a longtemps pensé ?



Se pourrait-il qu'il ait là des choses à comprendre sur ce qui nous permet, par exemple, de **décider de la meilleure action** à faire à chaque instant ?

Séance 7 :

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

Plan de ce soir

Simulations mentales

Les affordances : des opportunités d'actions

La prise de décision rapide (par simulations et compétitions d'affordances)

Des décisions prises à de multiples niveaux d'abstraction

Le grand cadre théorique du « cerveau prédictif »

L'attention, l'imagination et la compréhension sous l'angle du « cerveau prédictif »

Après la pause et quelques questions/échanges:

Les failles de l'attention

(cécité attentionnelle, au changement, magiciens, etc.)

Séance 7 :

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

Comment le cerveau humain traite-t-il les **connaissances** qu'il acquière sur le monde ?

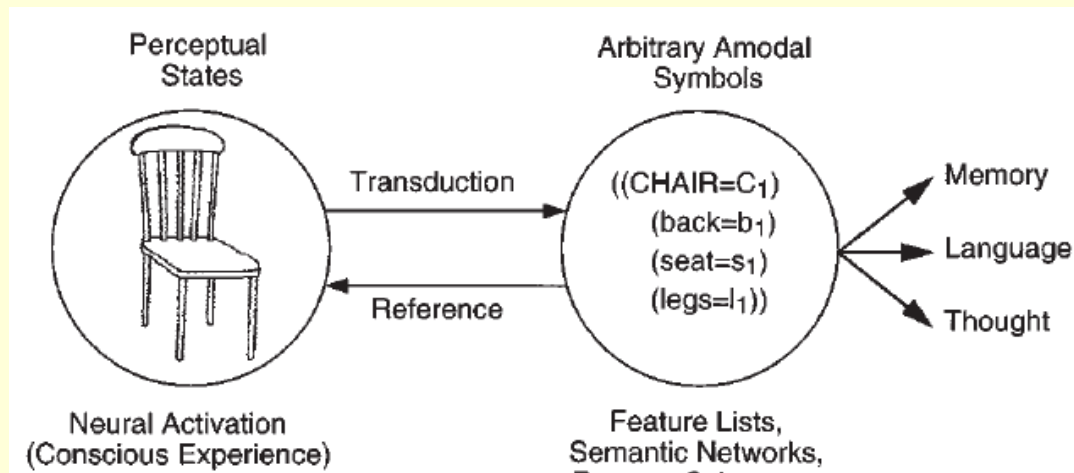
Séance 1 :
**Le « connais-toi
toi-même » de
Socrate à l'heure
des sciences
cognitives**



Comment le cerveau humain traite-t-il les **connaissances** qu'il acquière sur le monde ?

Depuis les années '60 (Fodor) et jusqu'à la fin du XXe siècle, on disait qu'on se représentait nos catégories mentales et nos concepts par des **représentations symboliques abstraites**.

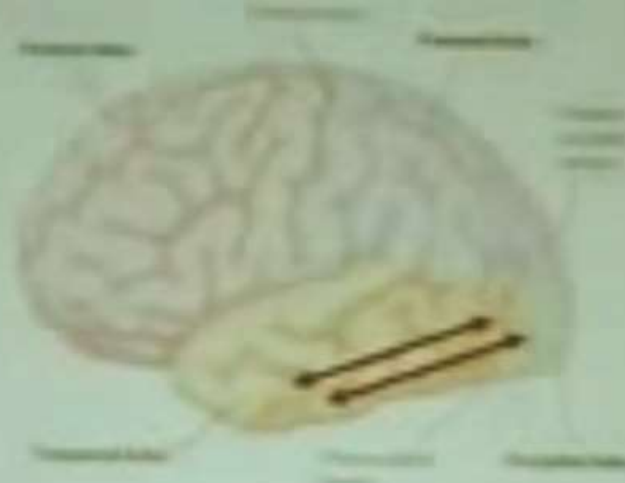
Ces **symboles arbitraires** (comme des mots), une fois appris, **ne feraient plus appel aux régions sensorielles** (qui sont vus comme des modules distincts).



Barsalou, L.
(video
conference
uploaded on
Apr 14,
2008). *Brain's
Modality-
Specific
Systems.*

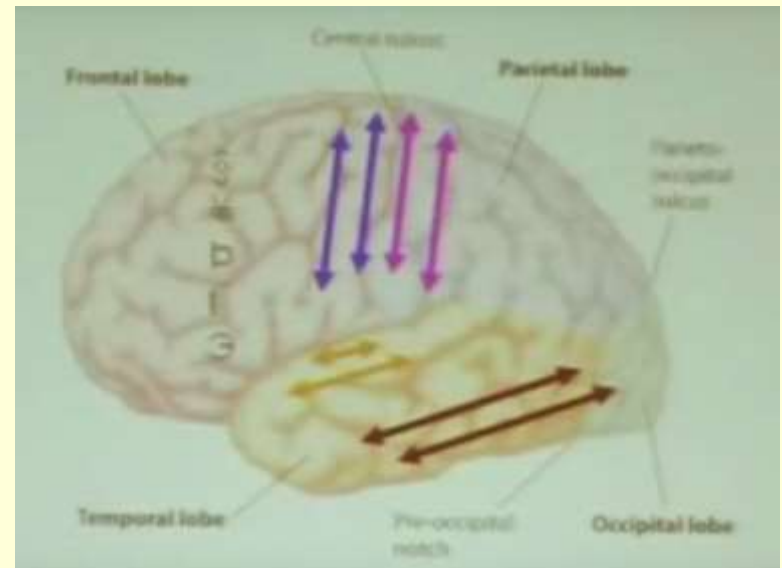
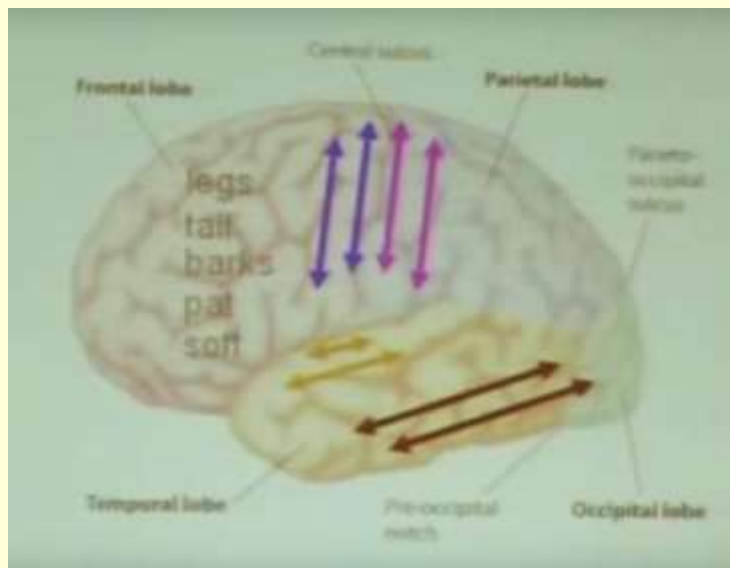
<https://www.youtube.com/watch?v=jdzl9FN0jww>

The transduction principle in amodal symbol systems (a form of learning)



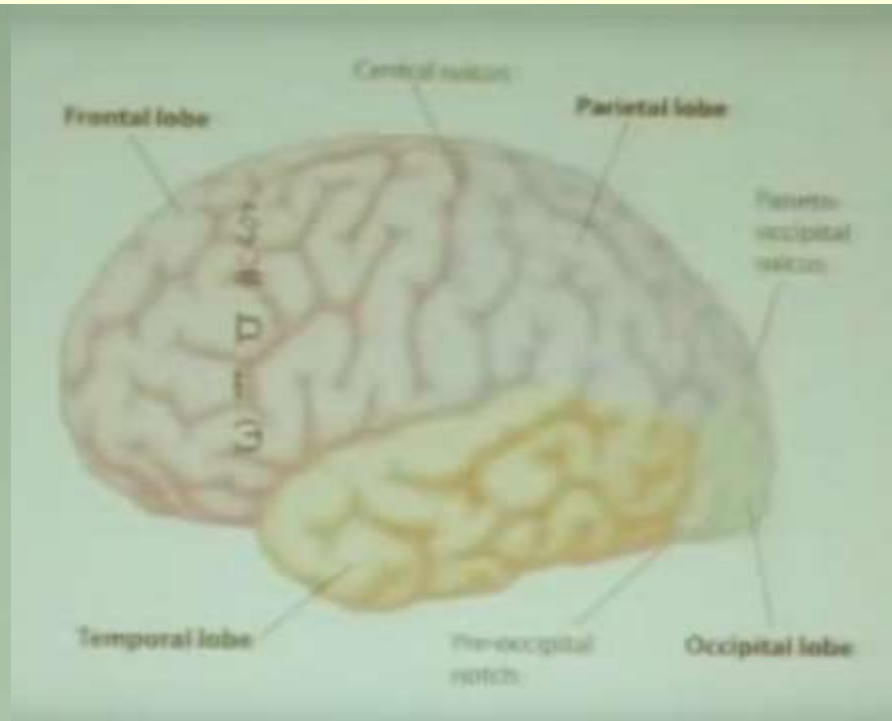
« Chien »

• amodal symbols are transduced from modality-specific states



Rappel :

"dog" →

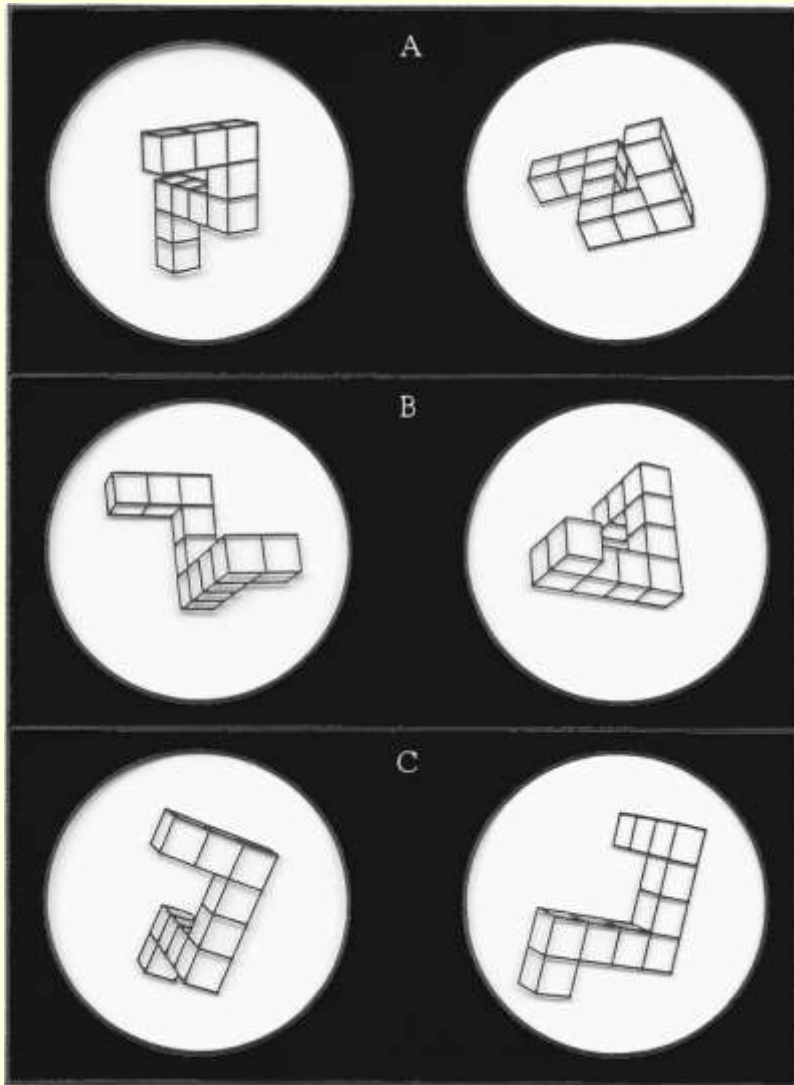


Mais pourquoi le système n'utiliserait-il pas directement ses représentations perceptuelles (pour représenter par exemple un chien)

donc **à la fois** durant la catégorisation (l'apprentissage)

et le rappel (et/ou les raisonnements avec ce concept) ?

Dès les années 1960, des expériences comme celles de la **rotation de figures dans l'espace** allaient pourtant en ce sens...



....car le temps de réponse est
corrélé avec le nombre de degrés
d'écart entre les figures

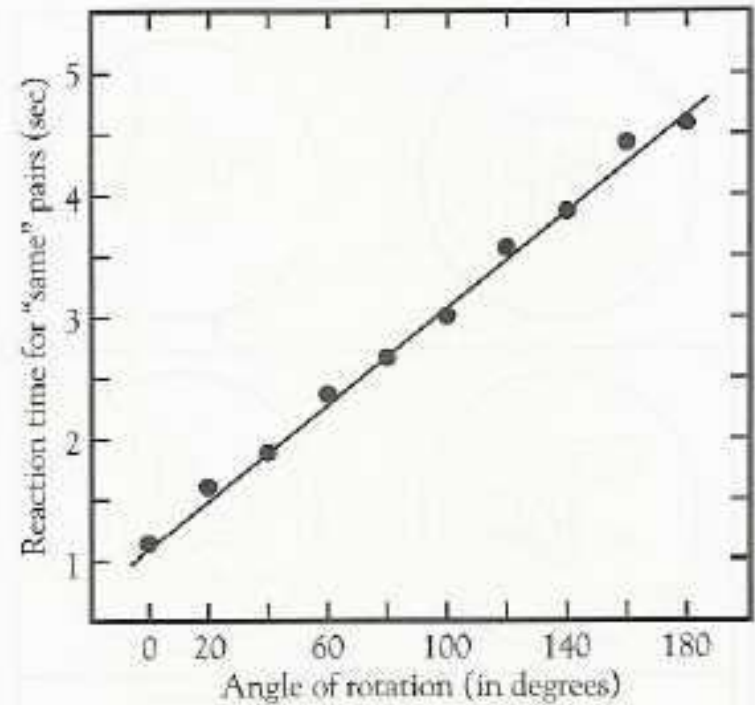
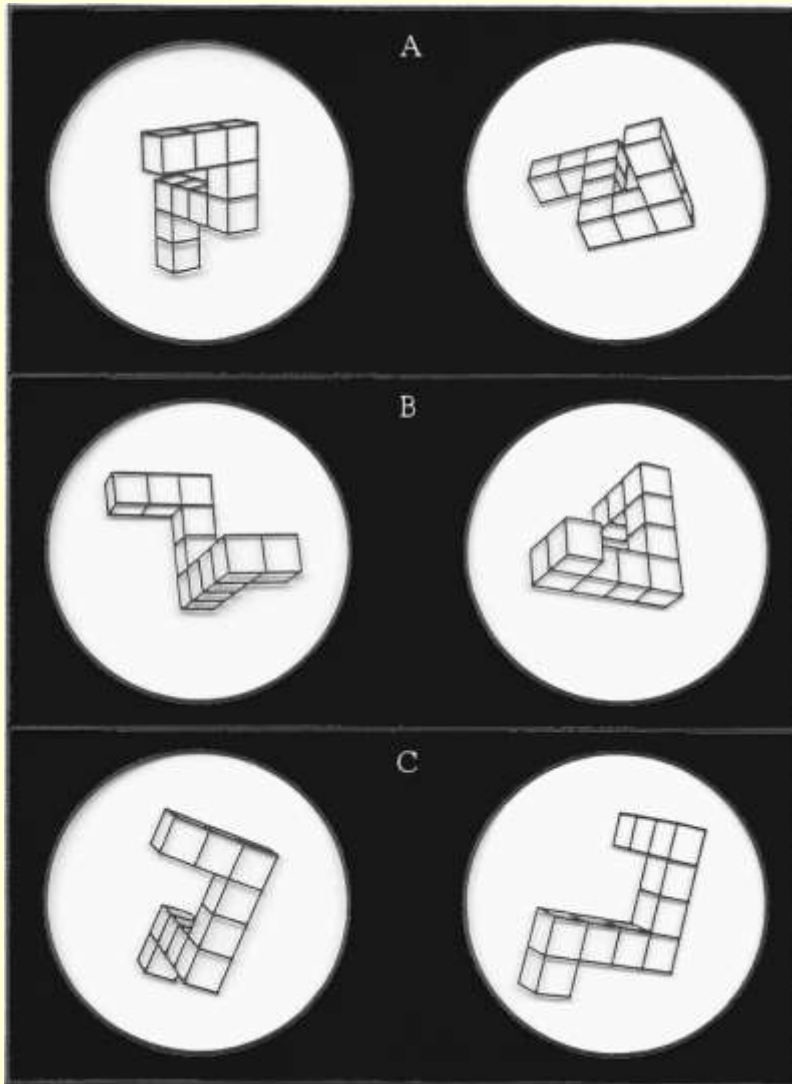


Figure 7.11 Reaction time to judge whether two patterns have the same three-dimensional shape

Mental Rotation of Three-Dimensional Objects
Roger N. Shepard and Jacqueline Metzler
Science, Vol. 171, No. 3972 (1971)

<http://www.jstor.org/stable/1731476>

Zwaan et al. (2002)

Language comprehenders mentally represent the shapes of objects.

<http://pcl.missouri.edu/jeff/sites/pcl.missouri.edu/jeff/files/Zwaan.pdf>

Les sujets devaient **lire des phrase** décrivant un objet ou un animal à un certain **endroit**.

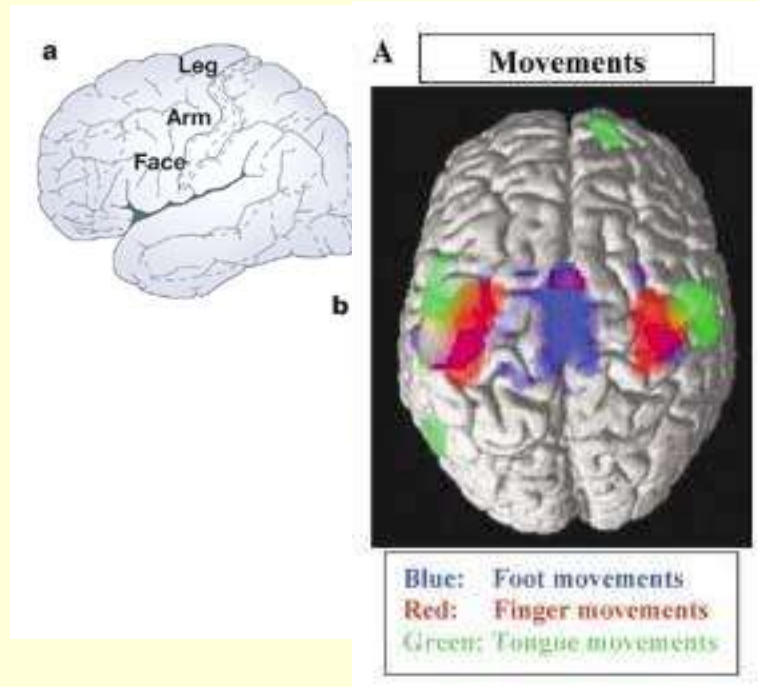
Or dans les cas choisis, **la forme de l'objet ou de l'animal varie en fonction de l'endroit** (ex.: oiseau posé sur un branche (ailes fermées) ou dans le ciel (ailes ouvertes)).



Sauf que ces changements de forme n'étaient pas explicité mais seulement impliqués par l'endroit mentionné.

On leur présentait **par la suite des images d'objets ou d'animaux** dont certains étaient présentés selon la position impliquée par la phrase et d'autres dans d'autres positions, et on leur demandait simplement de **dire le plus rapidement possible si l'objets ou l'animal figurait ou non** dans la liste de phrases qu'ils avaient lues.

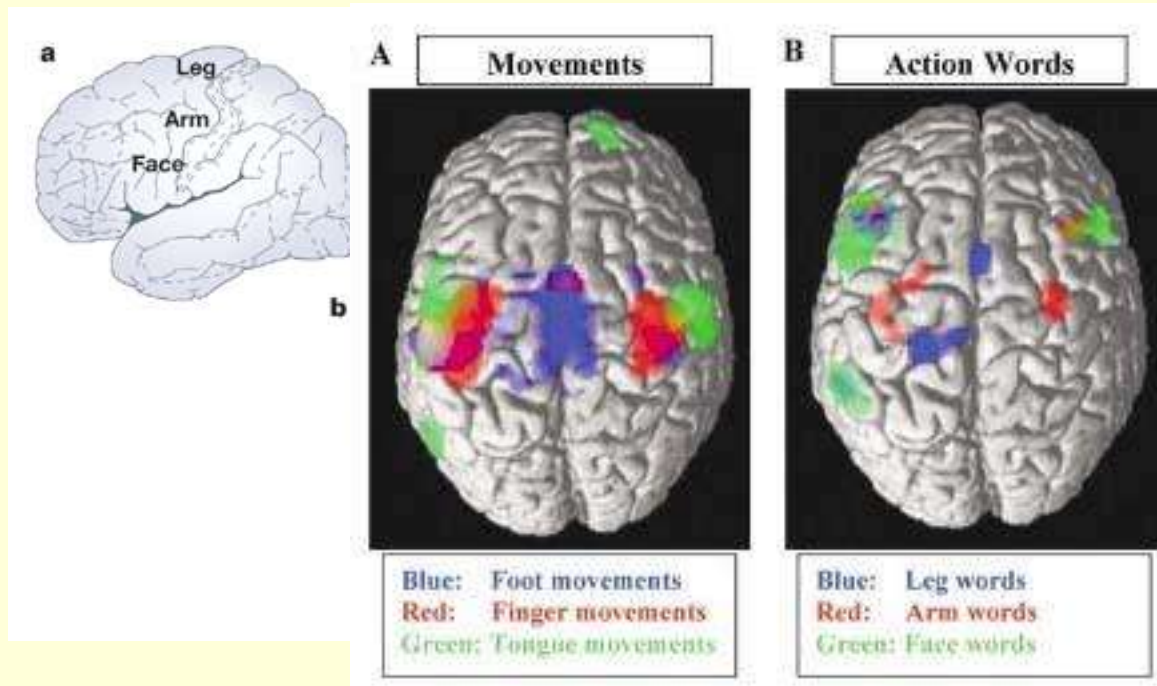
→ **Leur temps de réponse était plus rapide quand l'image correspondait à la position évoquée par la phrase lue.**



Ces résultats supportent donc l'hypothèse que **nos systèmes sensorimoteurs** sont utilisés de manière routinière dans notre compréhension du langage.

Pulvermüller (2006)
Hauk et al. (2004)

Lire des mots d'action
comme *kick*, *kiss*, *pick*
produit une activation du
système moteur
qui est organisée de
manière somatotopique.



Lecture de mots

Exemple :

lire ***kick*** active
la région
motrice de la
jambe, etc.

Des tâches de **rappel de verbes** activent aussi
les régions cérébrales motrices impliquées dans
ces actions.

Il semble donc que les **simulations** ont lieu dans notre cerveau et qu'elles contribuent à notre compréhension du langage.

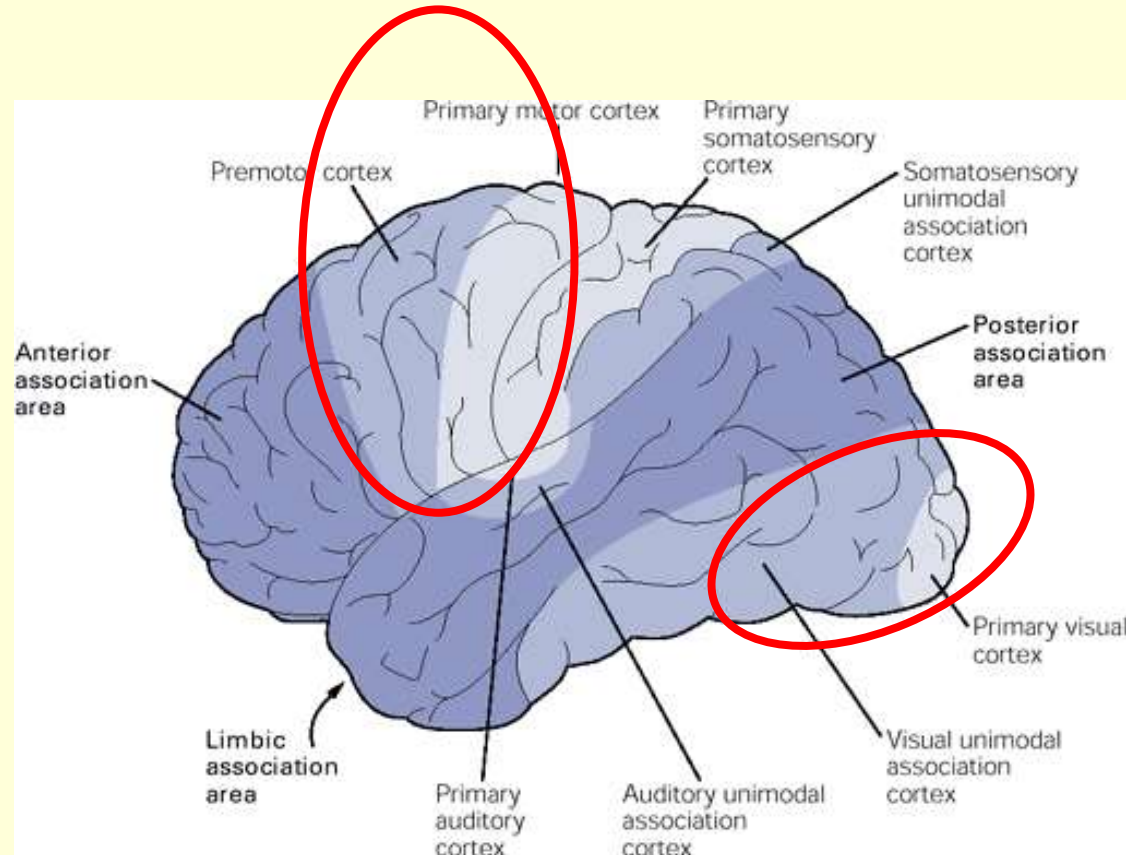
Simulations mentales :

activité nerveuse dans des régions sensorielles sans inputs en provenance du monde extérieur,

ou bien dans des régions motrices sans qu'il n'y ait mouvement réel.

Représentations modales :

simulations mentales qui contribuent à nos représentations conceptuelles abstraites.



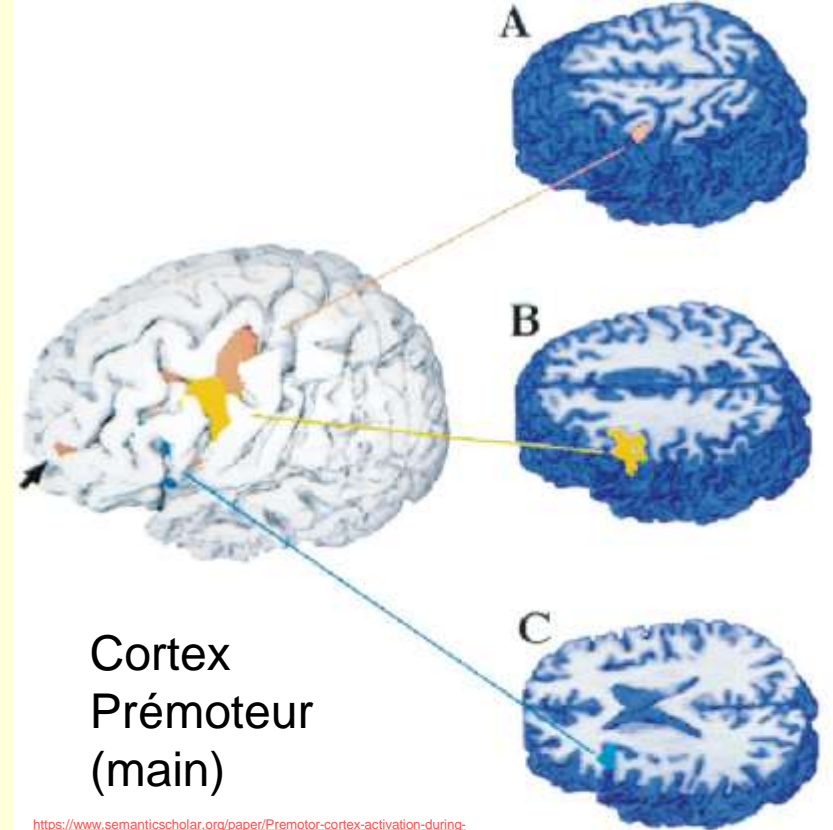
(le terme « **modales** » renvoie aux modalités sensorielles utilisées et s'oppose à une conception « amodale » de nos concepts)



Tucker & Ellis (1998)
La simple perception de **l'anse d'une tasse**
simule sa préhension en activant
Les systèmes moteurs correspondants à
l'action de prendre la tasse

Et **simuler**, c'est un peu comme « **prédire** ce qu'on pourrait faire avec »...

→ Cette idée qu'il y a toujours des choses dans notre environnement qui nous suggèrent de « faire quelque chose » avec elles a été mise de l'avant avec le concept « **d'affordance** ».



<https://www.semanticscholar.org/paper/Premotor-cortex-activation-during-observation-and-Grafton-Fadiga/73f6e125c380b28fc6bd0e826b93803d67dcaccd>

FIG. 1. Cortical anatomy of tool observation. Significant in

Plan de ce soir

Simulations mentales

Les affordances : des opportunités d'actions

La prise de décision rapide (par simulations et compétitions d'affordances)

Des décisions prises à de multiples niveaux d'abstraction

Le grand cadre théorique du « cerveau prédictif »

L'attention, l'imagination et la compréhension sous l'angle du « cerveau prédictif »

Après la pause et quelques questions/échanges:

Les failles de l'attention

(cécité attentionnelle, au changement, magiciens, etc.)

Séance 7 :

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

James J. Gibson, qui travaille sur la perception visuelle durant les années 1970, va ainsi mettre l'emphase sur ce qu'il va nommer les "**affordances**",

c'est-à-dire les **occasions d'interactions** potentielles avec l'environnement.

« **L'approche écologique** » de la perception visuelle que Gibson va développer avait commencé à remettre en question tout le traitement symbolique abstrait du paradigme cognitiviste dominant.



Figure 5: Tree affordance to bird, person, monkey, and squirrel

James J. Gibson, qui travaille sur la perception visuelle durant les années 1970, va ainsi mettre l'emphase sur ce qu'il va nommer les "**affordances**",



c'est-à-dire les **occasions d'interactions** potentielles avec l'environnement.

« **L'approche écologique** » de la perception visuelle que Gibson va développer avait commencé à remettre en question tout le traitement symbolique abstrait du paradigme cognitiviste dominant.

Son aphorisme :

"Ask not what's inside your head, but what your head's inside of"

renvoie à l'importance qu'il accorde à **l'environnement** ou la **niche écologique** d'un organisme.

Affordance



[Source: raftfurniture.co.uk](http://raftfurniture.co.uk)



[Source: blackrocktools.com](http://blackrocktools.com)

Affordance refers to the **actual** and **perceived** attributes of a product or process that suggest its uses

Design for ALL

50

Car pour Gibson ce ne sont pas tant les sensations en provenance des objets qui importent, mais les **possibilités d'action**, ou “**affordances**”, que suggèrent à un organisme donné tel ou tel objet ou aspect de son environnement.

Affordance



[Source: raftfurniture.co.uk](http://raftfurniture.co.uk)

[Source: blackrocktools.com](http://blackrocktools.com)

Affordance refers to the **actual** and **perceived** attributes of a product or process that suggest its uses

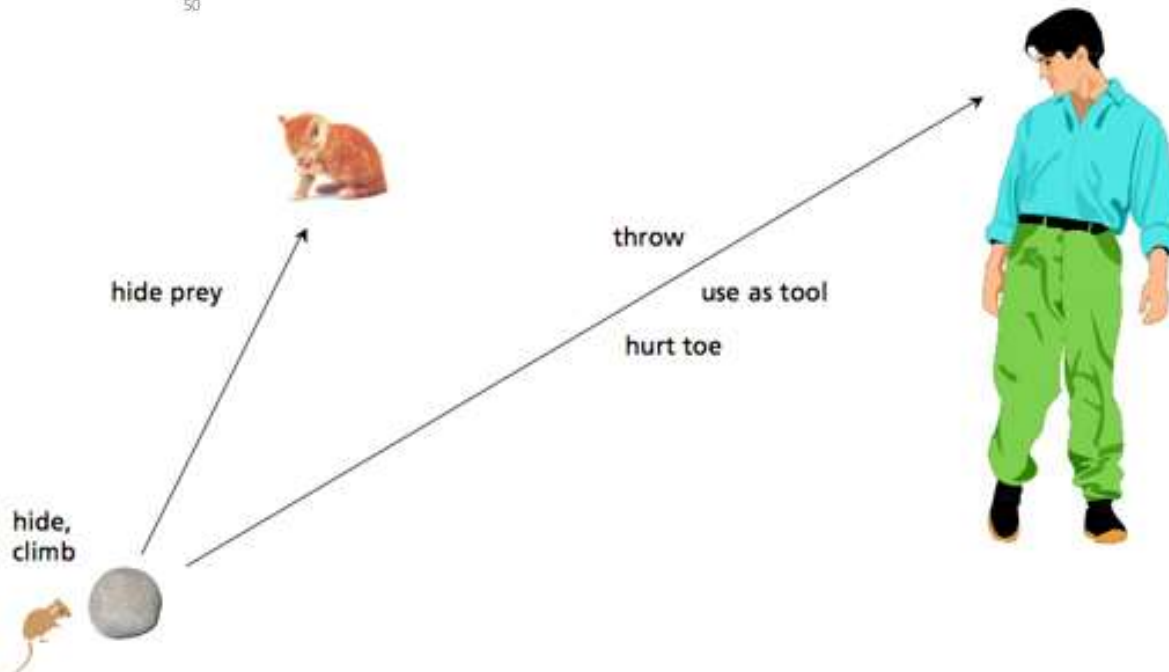
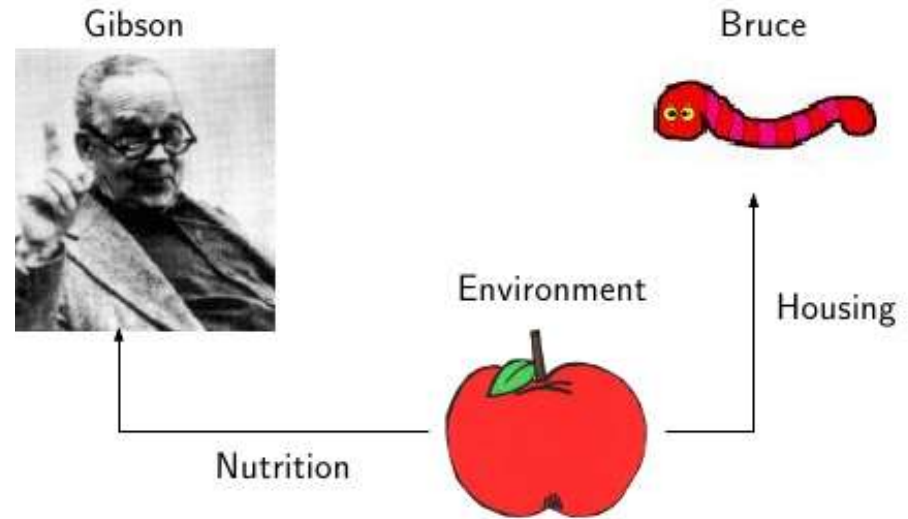
Design for ALL

50

Une affordance dépend donc **à la fois** d'un objet et d'un organisme.

Elle est forcément **relationnelle**

(ne dépend pas seulement des propriétés physiques de l'objet).



Pour Gibson :

- un organisme et son environnement sont donc **inséparables**;
- beaucoup de ce que fait l'être humain avec sa technologie et ses connaissances transmises culturellement est de créer **d'avantage d'affordances** que dans un environnement naturel

Exemple : ce qu'on fait en camping...



Pour Gibson :

- un organisme et son environnement sont donc **inséparables**;
- beaucoup de ce que fait l'être humain avec sa technologie et ses connaissances transmises culturellement est de créer **d'avantage d'affordances** que dans un environnement naturel

Exemple : ce qu'on fait en camping...

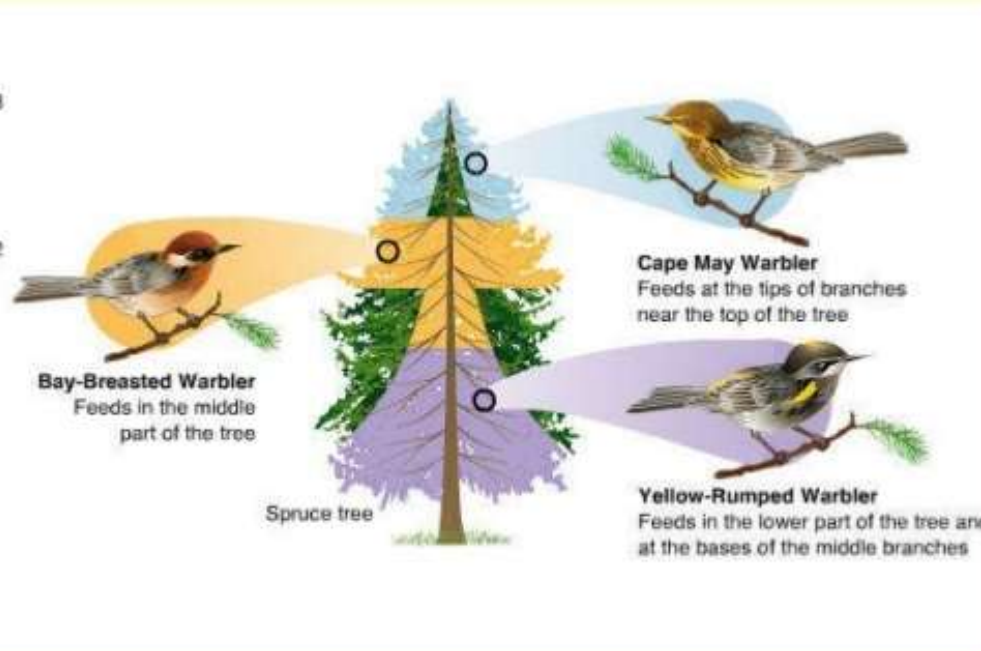
...ou en ville.



While different species may share or live in a similar habitat, ecological niche is their unique way of living within it.



“An ecological niche ‘just is’ a structured set of affordances that are shared by agents”



Variational Ecology and the Physics of Sentient Systems

Maxwell J. D. Ramstead, Axel Constant, Paul B. Badcock, Karl J. Friston

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S157106451930003X>

(2019)

On peut aussi étendre
le concept à des
affordances culturelles :

notre comportement
dépend souvent de ce que
l'on perçoit des intentions
des autres.



Gibson disait : “**behavior affords behavior**”.

Dans le sens où si quelqu’un est gentil avec vous,
cela vous porte à être gentil aussi,
et l’inverse...

**Cultural Affordances:
Scaffolding Local Worlds Through Shared Intentionality and Regimes of Attention**

Maxwell J. D. Ramstead,^{1,2,*} Samuel P. L. Veissière,^{2,3,4,5,*} and Laurence J. Kirmayer^{2,*}

Front Psychol. **2016**; <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4960915/>

Par conséquent :

À la place de représentations descriptives classiques, tout cela suggère que l'on devrait plutôt avoir des **représentations pragmatiques**.

- Qui permettent d'interagir avec le monde
- Peuvent être implicites (pas besoin d'en avoir conscience)
- Peuvent avoir des composantes subjectives ou affectives (notre degré de faim va moduler ce type de représentation)
- Bref, on perçoit le monde dans une **perspective d'actions** suggérées par des **affordances**.



Exemple : ma tasse de café n'est pas d'abord perçue parce qu'elle a telle ou telle propriété (taille, forme, couleur...) et ensuite cette représentation me fait penser à une tasse et me donne l'idée de boire.

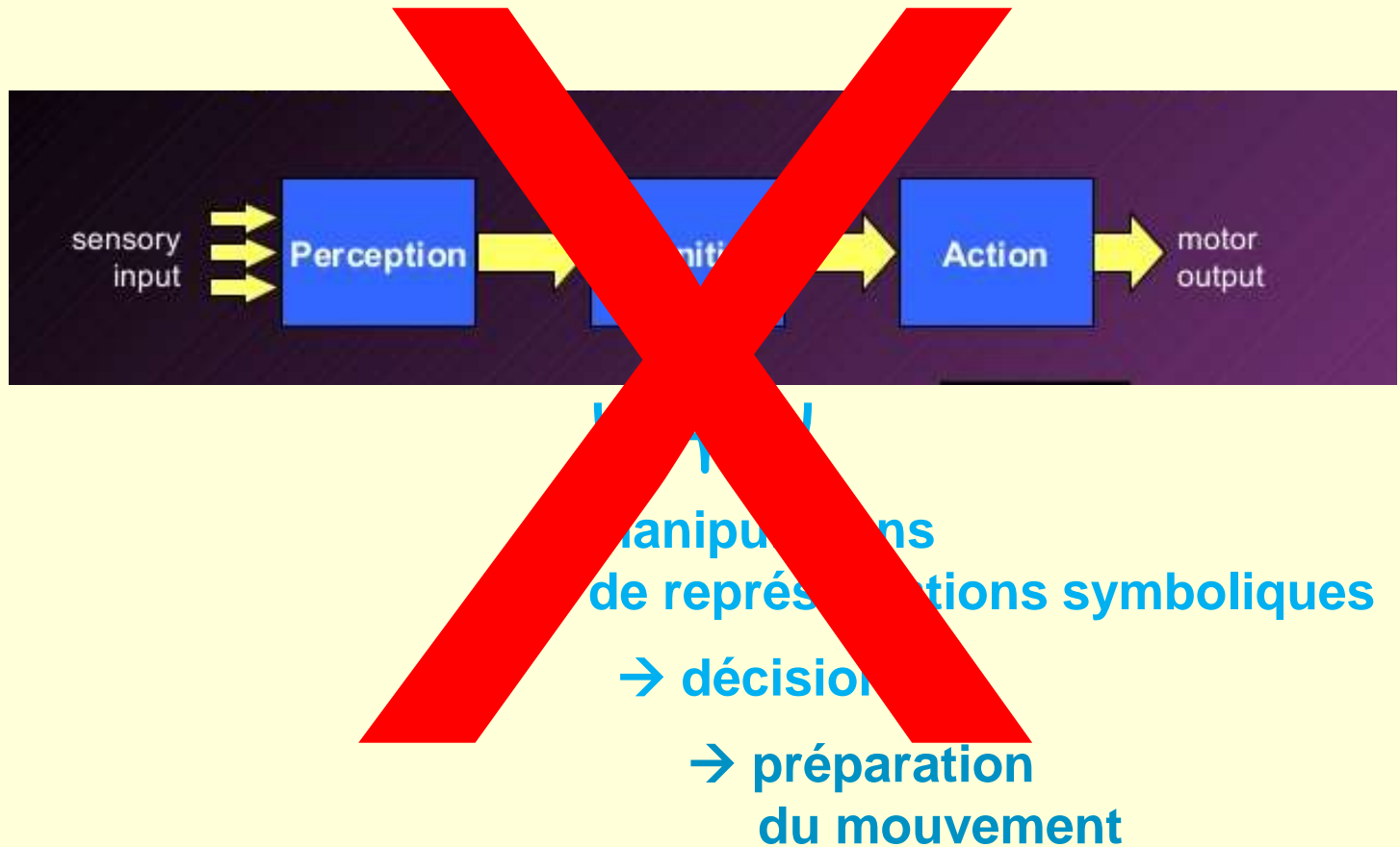
Au contraire, elle est directement perçue comme une **opportunité de siroter un café.**

Comme un trottoir est une opportunité pour marcher ou un feu de circulation au rouge pour s'immobiliser.

- Cela veut dire que peu importe dans quel environnement on se trouve, à tout moment notre cerveau va voir des choses qui vont lui suggérer des actions.
- Et donc il sera **constamment** en train de faire des **simulations...**

Cela implique que pour la plus grande partie de nos comportements qui sont rapides et inconscients,

on va devoir délaisser le schéma classique

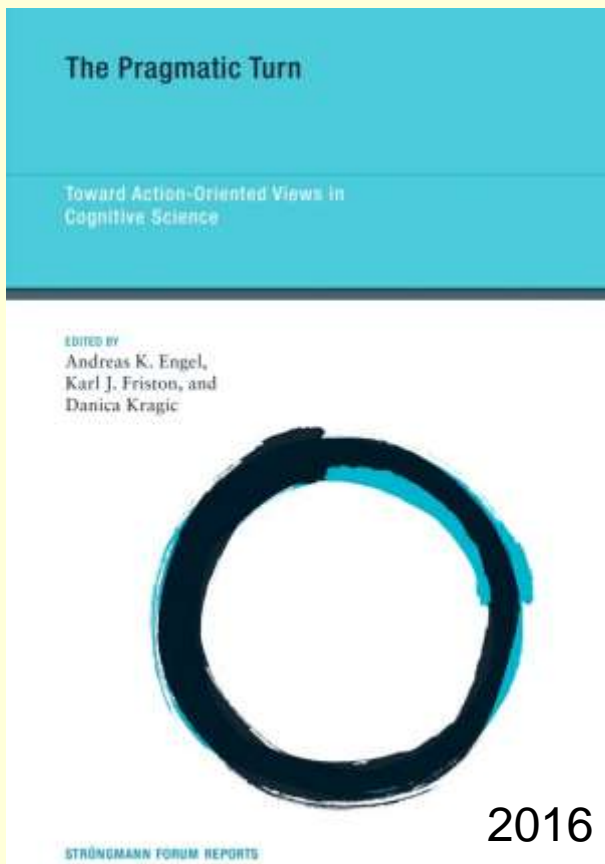


Cela implique que pour la plus grande partie de nos comportements qui sont rapides et inconscients,

on va devoir délaisser le schéma classique

et aller vers des représentations « **pragmatiques** »

c'est-à-dire de transformer toute la théorie de la cognition en **une théorie de l'action !**



→ compatible
avec les
théories
incarnées
et **énactive**
(séance #8)



Mettre **l'action** au cœur de la cognition va nous permettre de remonter aux sources de la prise de décision pour comprendre ce que fait véritablement notre cerveau chaque fois que nous effectuons un comportement.



Plan de ce soir

Simulations mentales

Les affordances : des opportunités d'actions

La prise de décision rapide (par simulations et compétitions d'affordances)

Des décisions prises à de multiples niveaux d'abstraction

Le grand cadre théorique du « cerveau prédictif »

L'attention, l'imagination et la compréhension sous l'angle du « cerveau prédictif »

Après la pause et quelques questions/échanges:

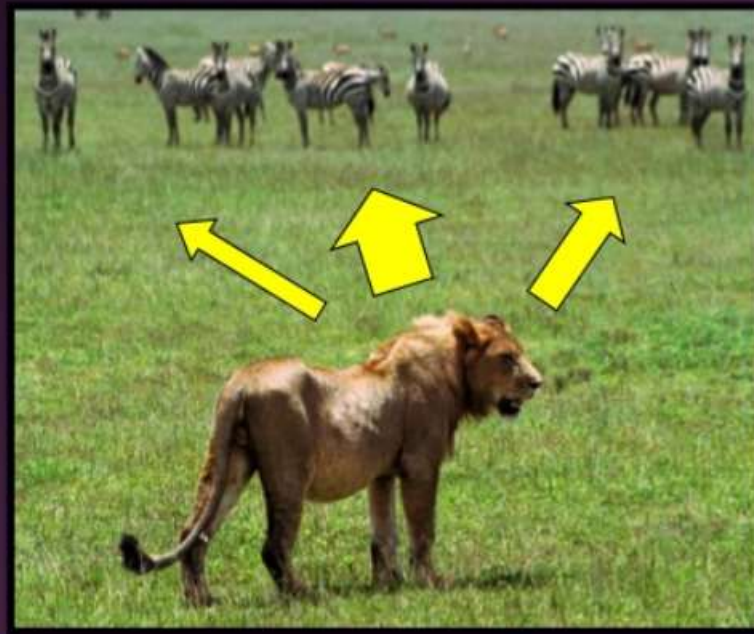
Les failles de l'attention

(cécité attentionnelle, au changement, magiciens, etc.)

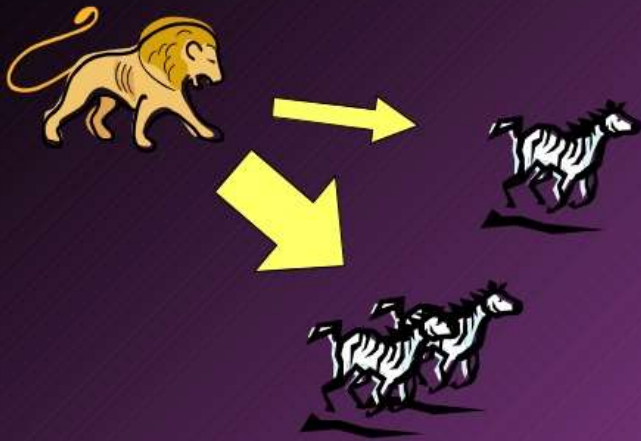
Séance 7 :

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

Decision-making in the wild

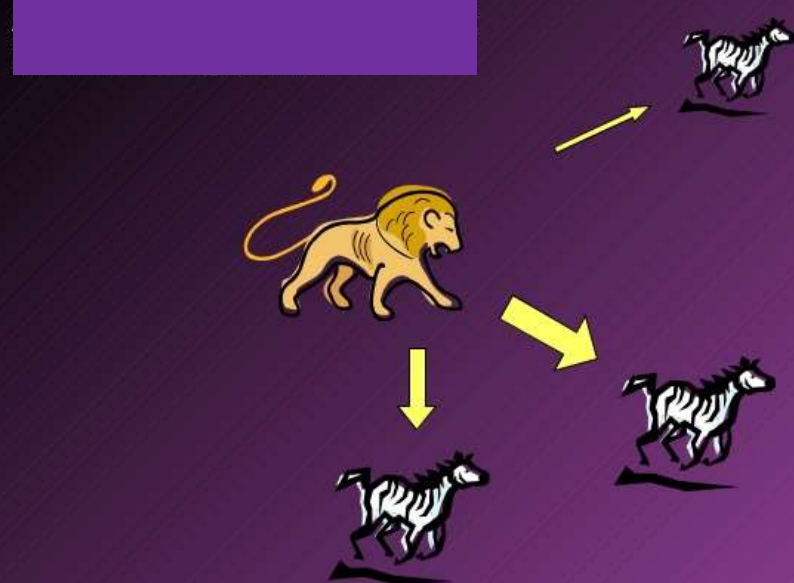
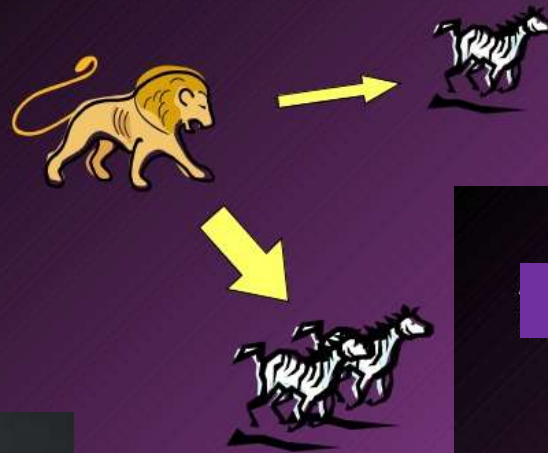


- The world presents animals with multiple opportunities for action ("affordances")



L'origine de la prise de décision c'est ça...

...et pas ça !



Traditionnellement, on conçoit la prise de décision de façon sérielle :

Quoi faire ?

- 1) « sélection »** (ou décision)
→ Peut prendre plusieurs minutes

Comment le faire ?

- 2) « spécification »** (des commandes motrices appropriées)



→ Peut prendre plusieurs minutes



→ Ou même des jours
ou des mois...



→ Peut prendre quelques secondes



→ Ou dizaines de secondes



→ Peut prendre une seconde

→ Ou une fraction de seconde



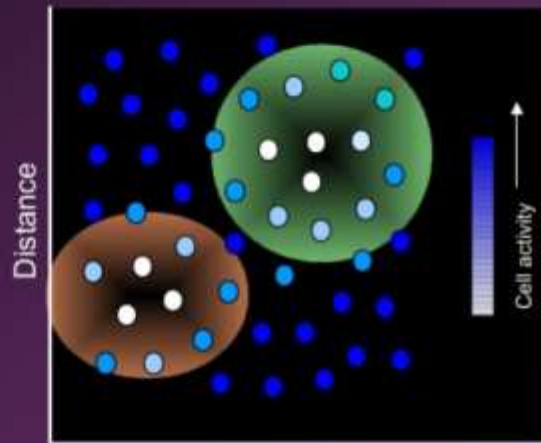
Pour nombre de décisions simples et rapides,
les données expérimentales
n'appuient pas le schéma classique :

« décision →
préparation du bon
mouvement →
action »

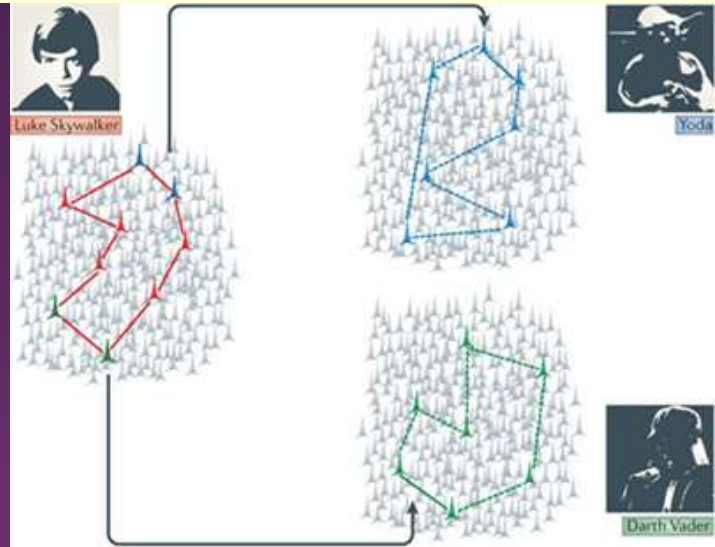




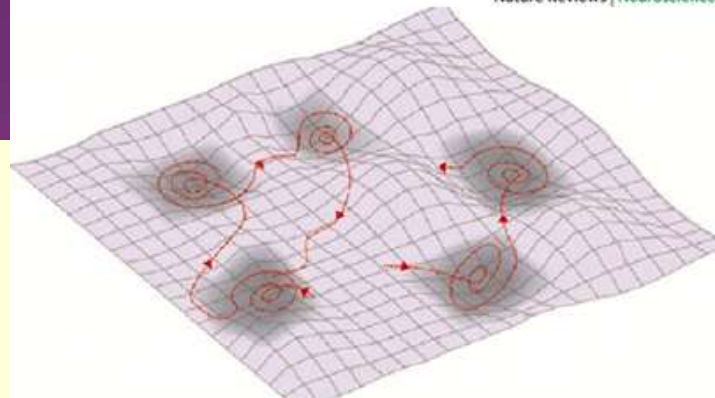
A population of tuned neurons



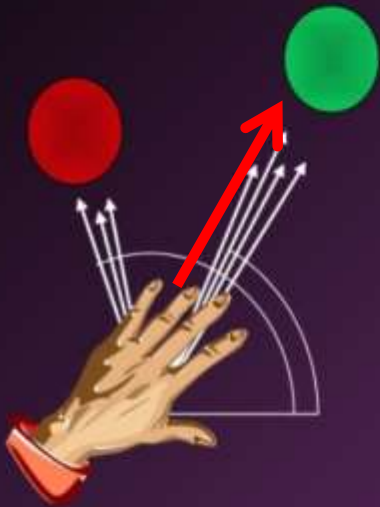
Direction



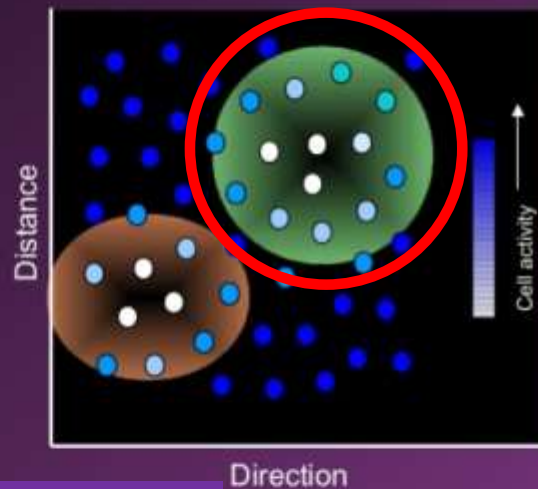
Nature Reviews | Neuroscience



Specification and selection in parallel



A population of tuned neurons



1) Spécification d'actions possibles :

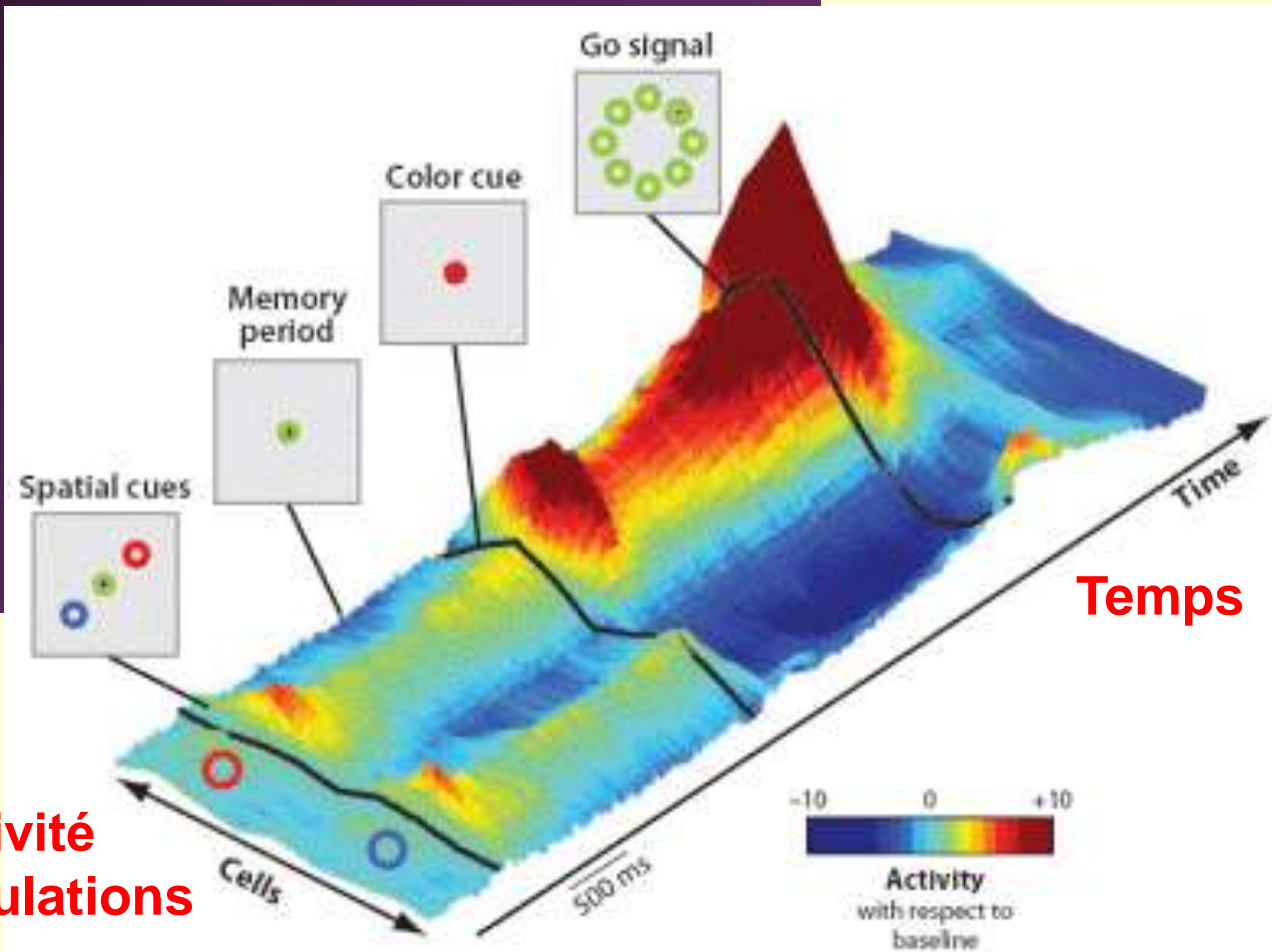
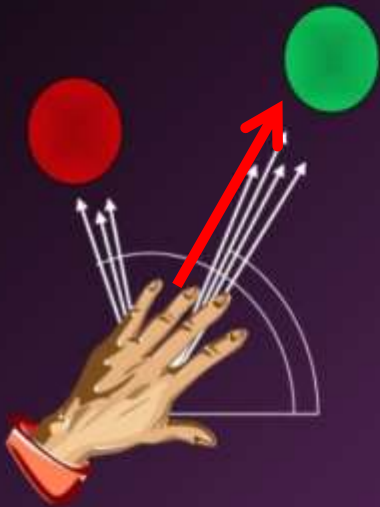
Deux groupes de neurones augmentent leur activité en fonction des deux directions intéressantes ici (les deux affordances)

2) Sélection d'une action :

Un groupe de neurones va remporter la « compétition » dû à la prédominance de son activité.

**Donc spécification d'actions possibles d'abord,
sélection (ou décision)
ensuite (ou en parallèle).**

Specification and selection in parallel



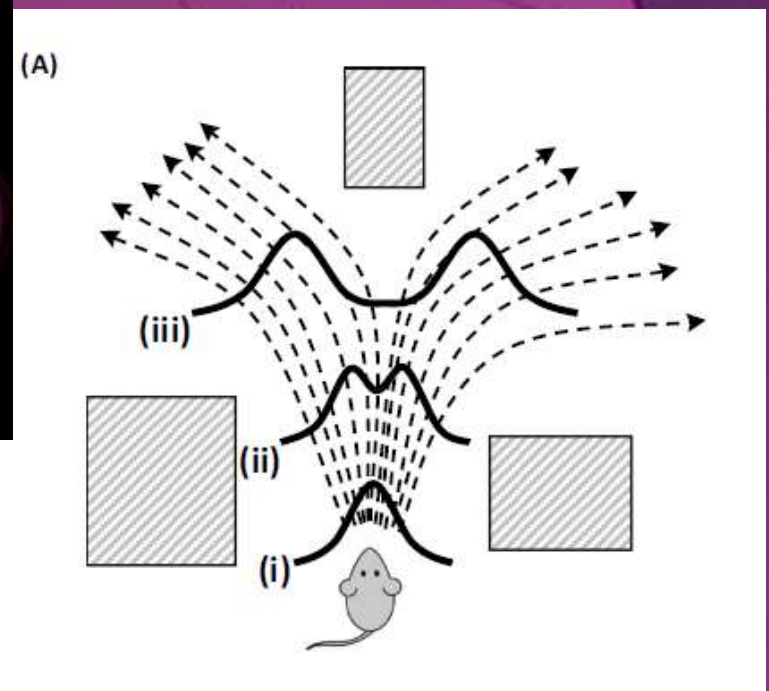
Niveau d'activité
de deux populations
de neurones

Comment cela pourrait se passer à l'échelle du cerveau entier ?

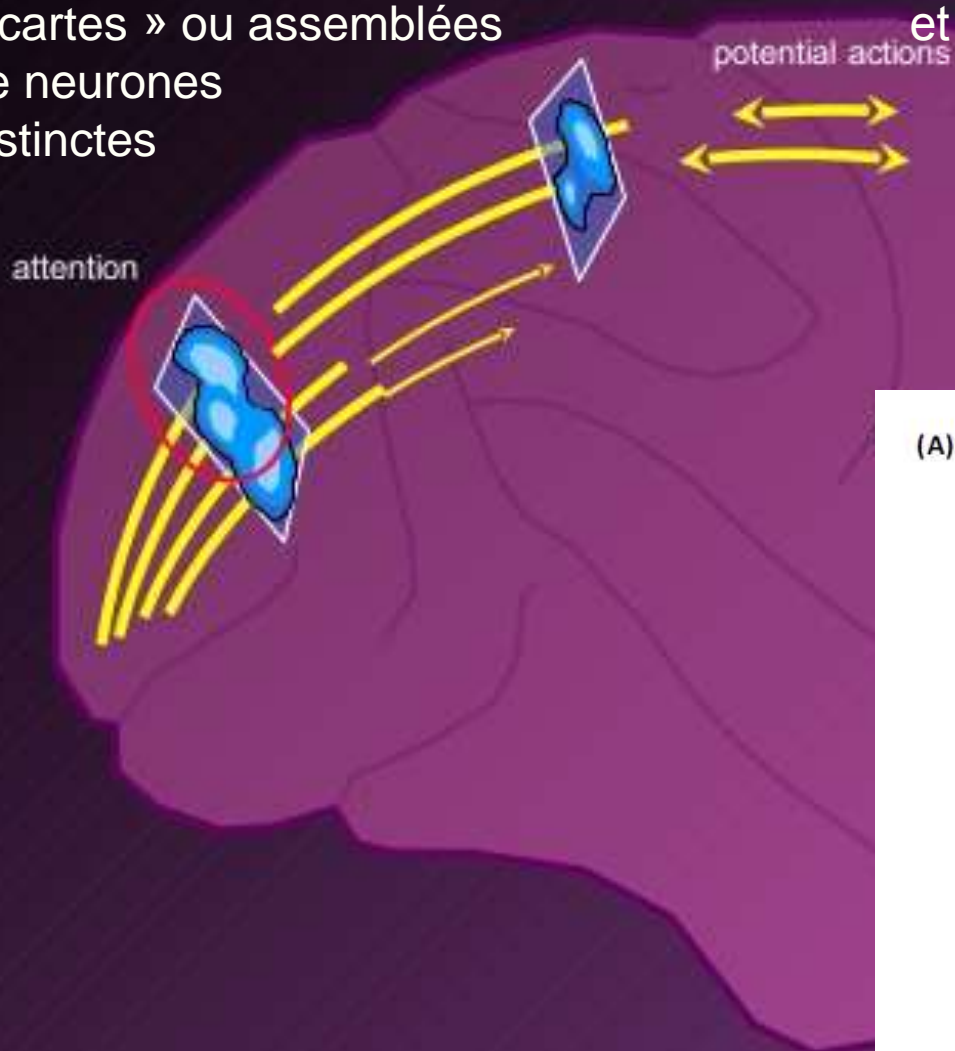
Des processus d'attention aident à **spécifier** des « cartes » ou assemblées de neurones distinctes



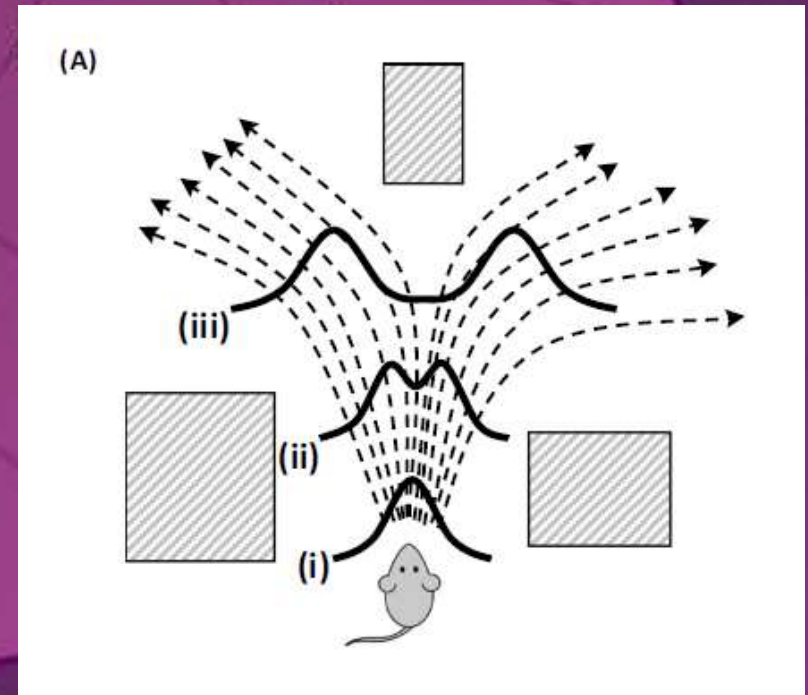
**Cortex
visuel**



Des processus d'attention aident à **spécifier** des « cartes » ou assemblées de neurones distinctes

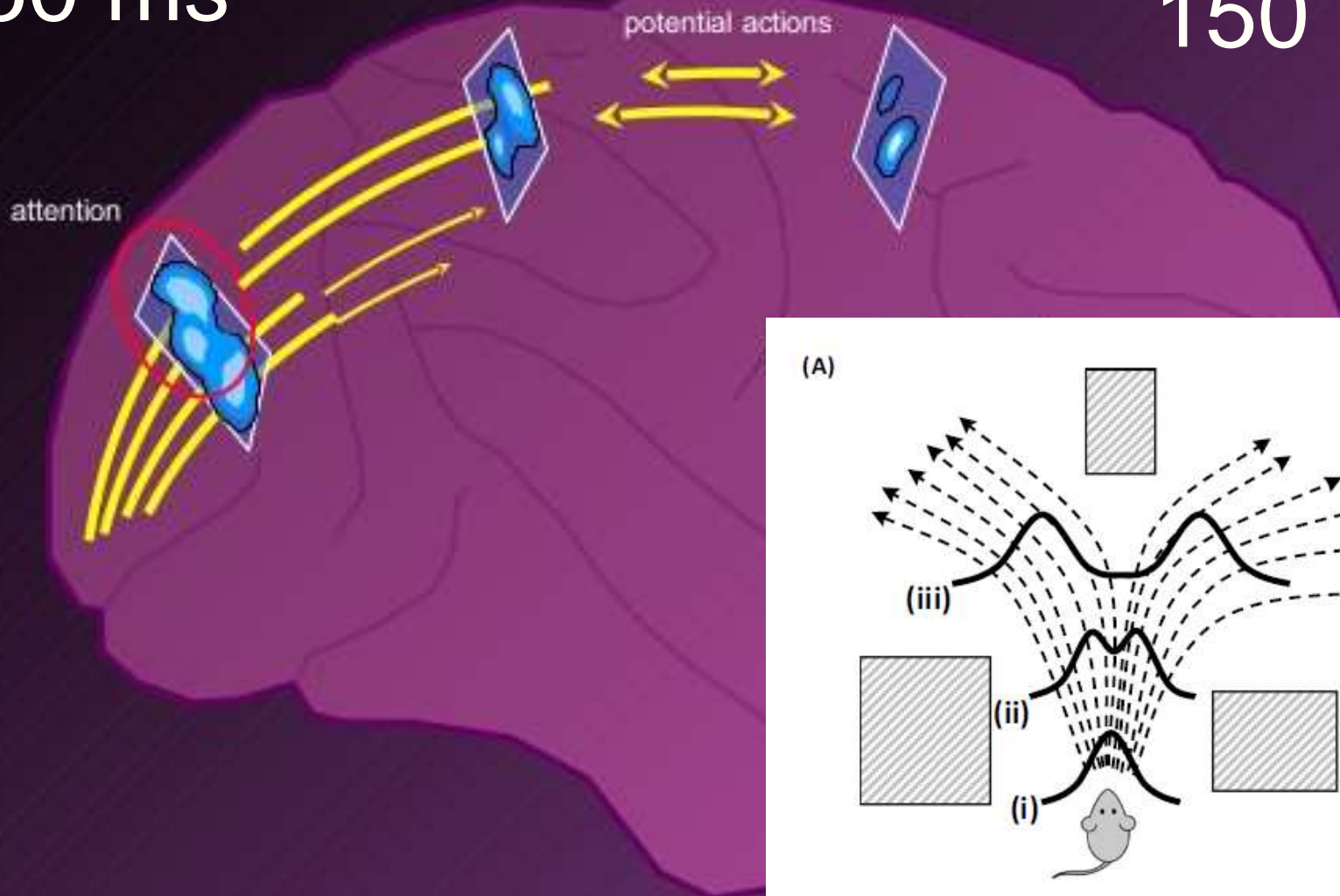


Et c'est à partir de là qu'a lieu la compétition (par inhibitions réciproques) et qu'un groupe de neurone « gagnant » va être éventuellement être **sélectionné** et déclencher l'action.

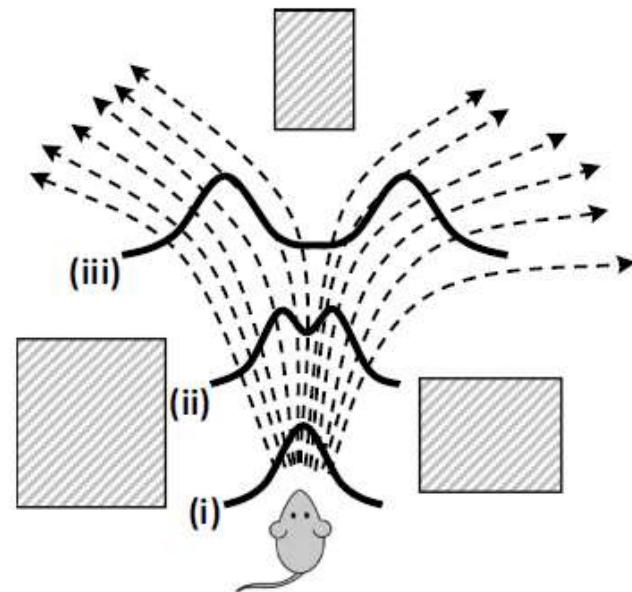


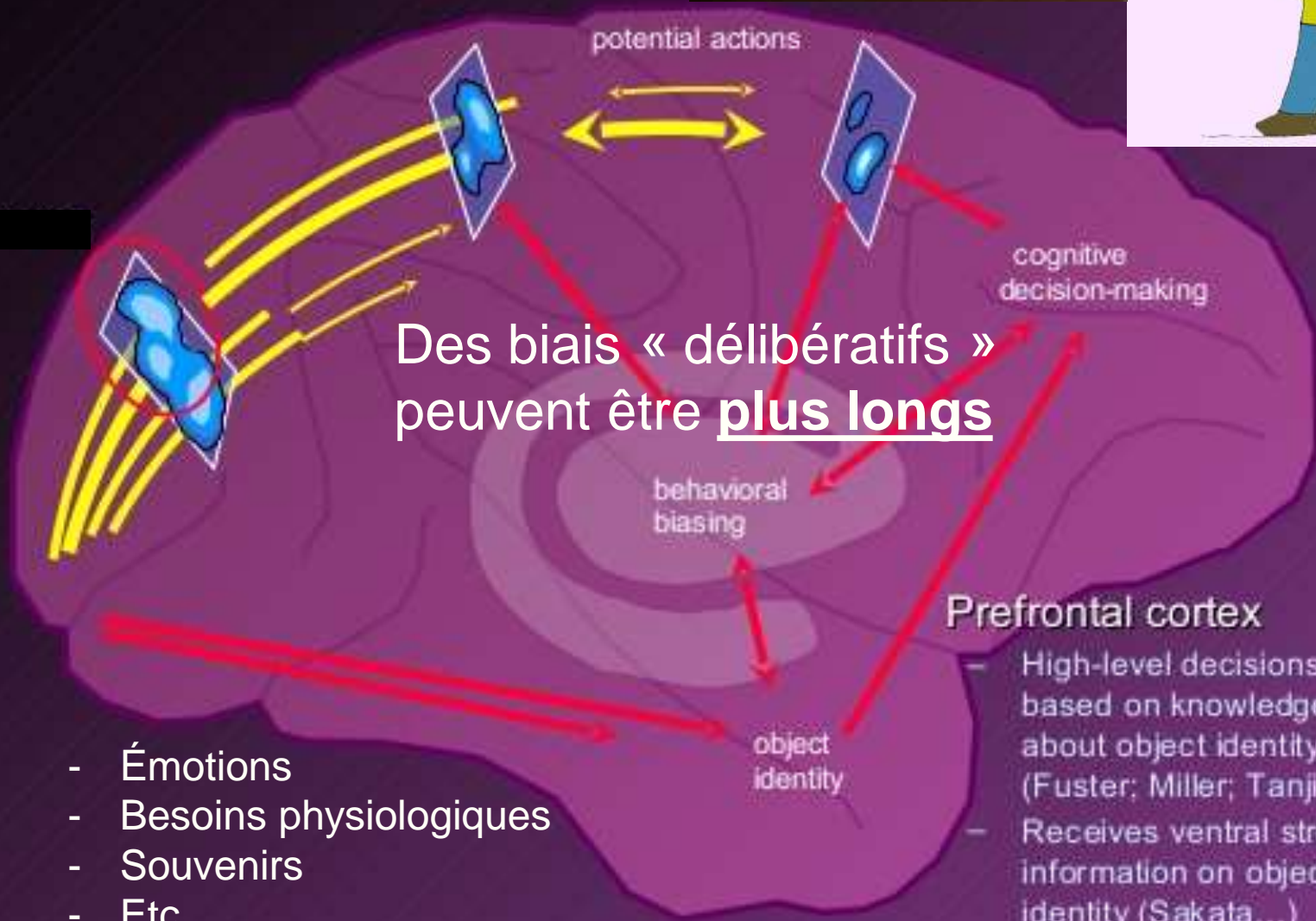
50 ms

150 ms



(A)

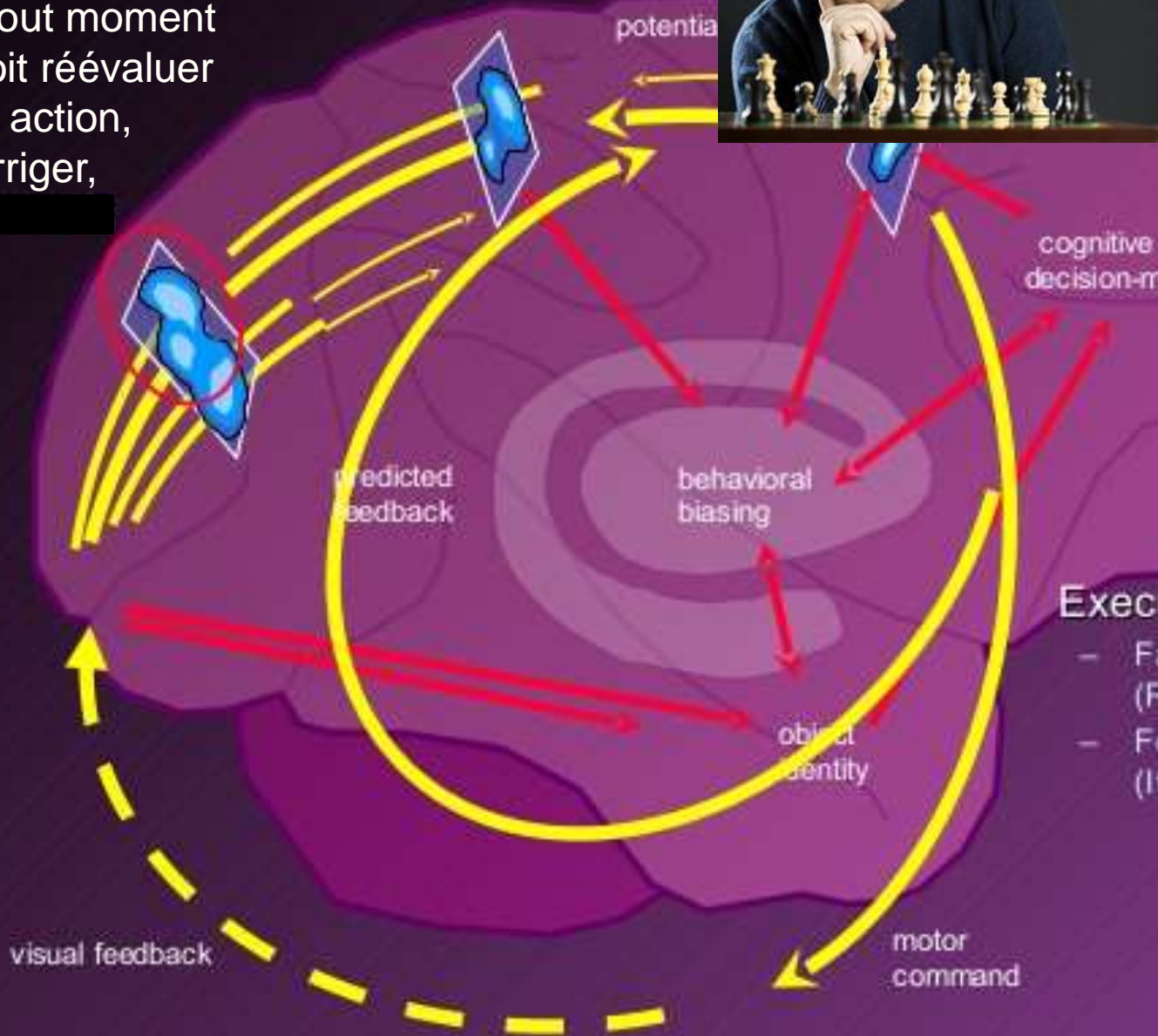




- Émotions
- Besoins physiologiques
- Souvenirs
- Etc.

- High-level decisions based on knowledge about object identity (Fuster; Miller; Tanji...)
- Receives ventral stream information on object identity (Sakata...)

...et tout cela se poursuit en temps réel (le corps bouge, l'environnement aussi) et à tout moment on doit réévaluer notre action, la corriger, etc.



- Execution**
- Fast visual feedback (Prablanc; Desmurget)
 - Forward models (Ito; Wolpert; Miall)

Dans l'exemple ci-contre, on peut imaginer que le singe a, à portée de main, la possibilité de cueillir les petits fruits de cet arbre.



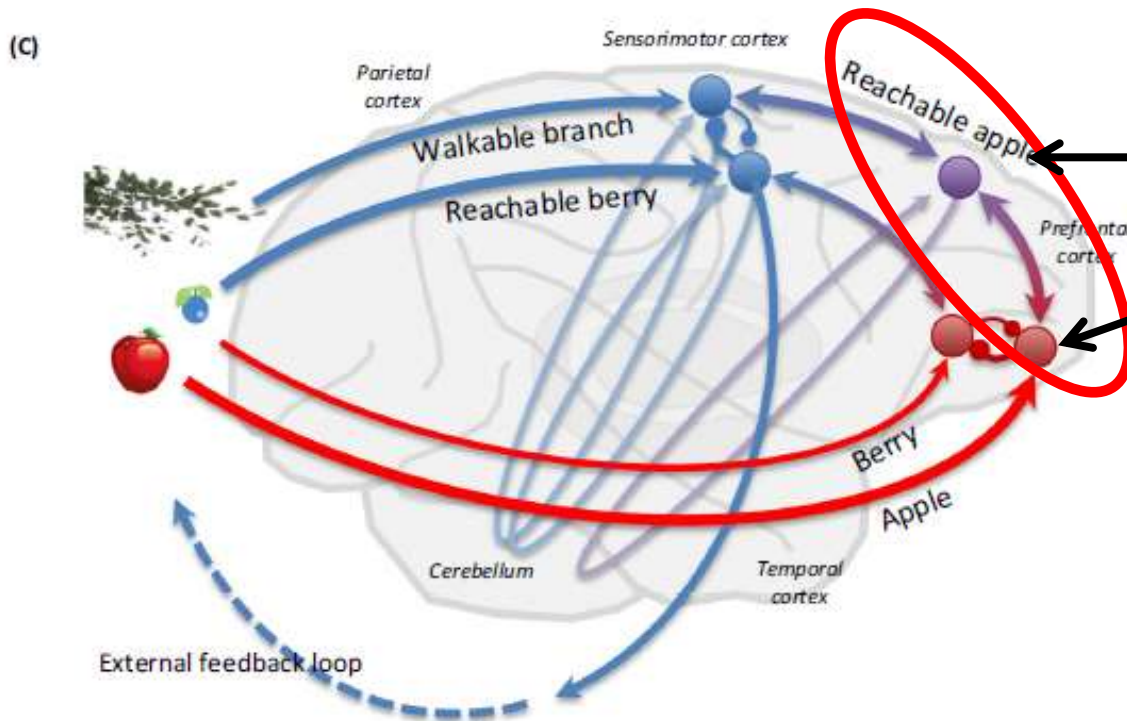
Mais en même temps, il voit aussi une pomme plus désirable pour lui un peu plus loin, et une branche où il semble pouvoir s'aventurer pour l'atteindre (a '**walkable**' tree branch).

Éléments de :

Pezzulo G., Cisek P. (2016). **Navigating the Affordance Landscape: Feedback Control as a Process Model of Behavior and Cognition.**

Parce que la **pomme** est plus désirable pour le singe, cette affordance peut être biaisée de façon **“top down”**

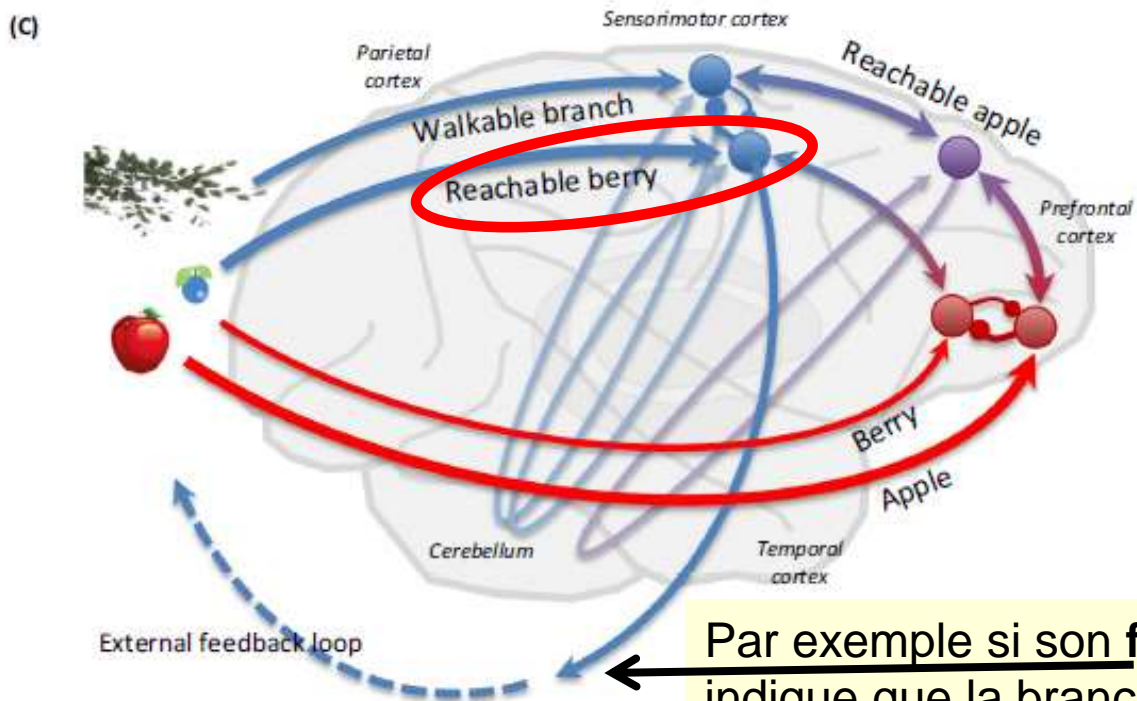
et favoriser la sélection de l'action de marcher sur la **branche** au détriment de celle de cueillir les petits fruits.



La pomme remporte la « compétition »

Donc le singe se met à marcher sur la branche vers la pomme

Cependant, des **contraintes locales** peuvent amener la compétition à pencher en faveur d'un plan moteur plus économe et/ou moins risqué



Il se ravise alors et prend le petit fruit bleu.

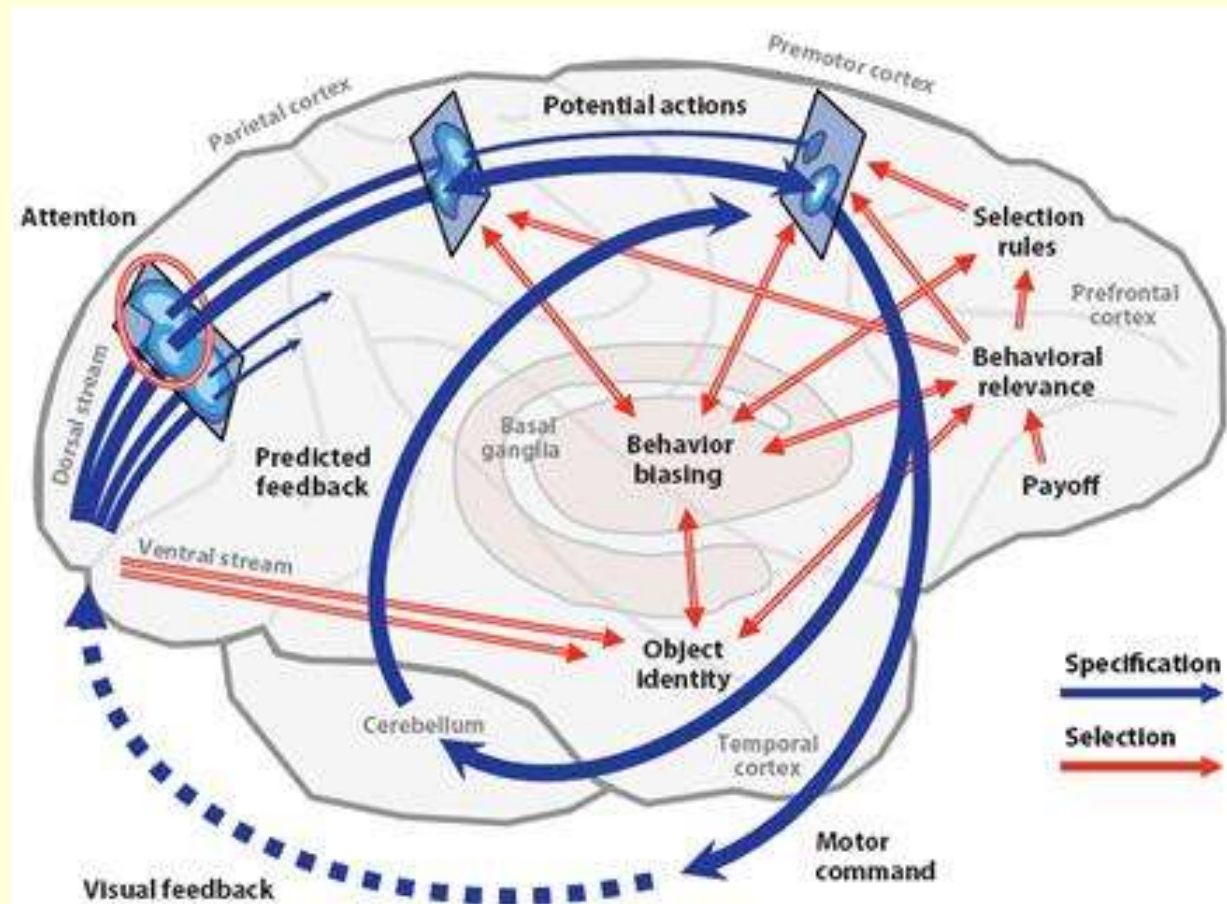
Par exemple si son **feedback sensoriel** lui indique que la branche ne supporte pas son poids.

On voit que différentes régions cérébrales peuvent être sollicitées par l'environnement à un moment donné, de sorte qu'on ne peut associer la prise de décision à une structure cérébrale particulière.

Autrement dit, **la compétition peut se gagner à différents endroits dans le cerveau.**

C'est, en gros, l'« **Affordance competition hypothesis** » de Paul Cisek et al.

Et donc **plus l'on aura de temps pour prendre une décision**, plus il y aura **d'interactions possibles entre plusieurs régions cérébrales.**

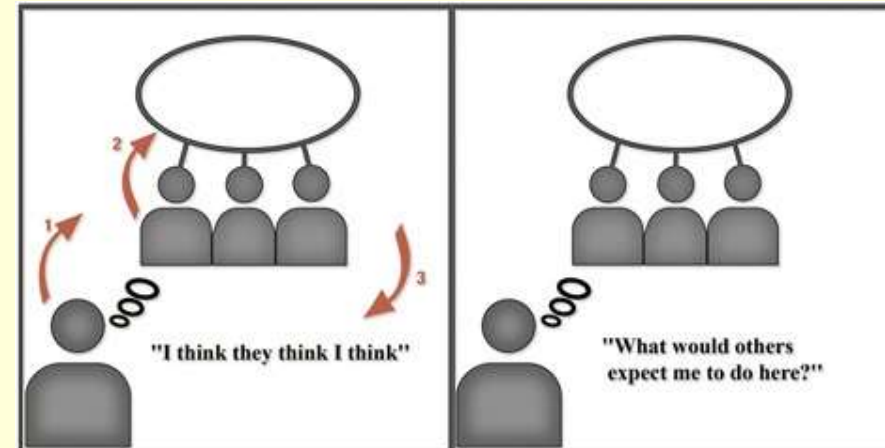


Pour trouver nos ressources et éviter les dangers pour notre intégrité physique, on a donc autant besoin de réagir aux **possibilités d'action immédiates** que nous suggère notre environnement

que de faire des **plans abstraits** plus élaborés

impliquant souvent une **connaissance approfondie du comportement des autres** dans la culture particulière qui est la nôtre.

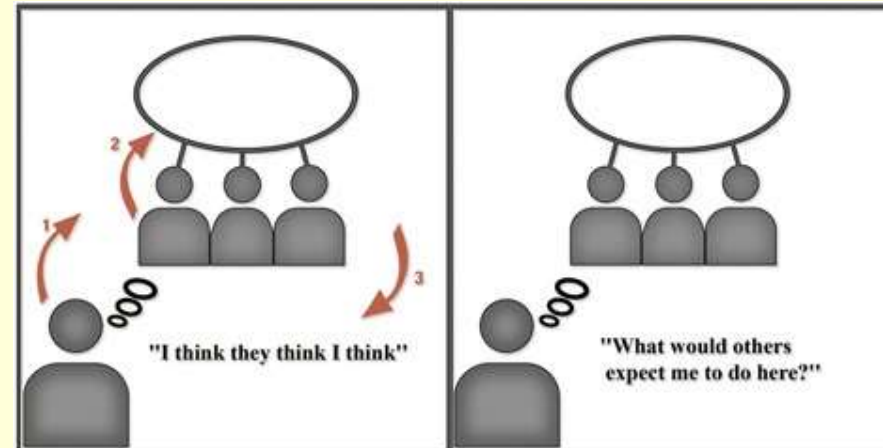
(B)



(B)



→ C'est sur ces **multiples niveaux** où peuvent être sélectionnées nos actions que j'aimerais maintenant élaborer un peu.



Cultural Affordances: Scaffolding Local Worlds Through Shared Intentionality and Regimes of Attention

[Maxwell J. D. Ramstead](#)^{1,2,*}, [Samuel P. L. Veissière](#)^{2,3,4,5,*} and [Laurence J. Kirmayer](#)^{2,*} [Front Psychol.](#) **2016**

Plan de ce soir

Simulations mentales

Les affordances : des opportunités d'actions

La prise de décision rapide (par simulations et compétitions d'affordances)

Des décisions prises à de multiples niveaux d'abstraction

Le grand cadre théorique du « cerveau prédictif »

L'attention, l'imagination et la compréhension sous l'angle du « cerveau prédictif »

Après la pause et quelques questions/échanges:

Les failles de l'attention

(cécité attentionnelle, au changement, magiciens, etc.)

Séance 7 :

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

Si la compétition d'affordances a été initialement décrite comme une théorie décrivant comment un animal sélectionne des actions concrètes et immédiates, elle peut aussi être étendue vers une **théorie plus générale de décisions prises à de multiples niveaux d'abstraction**.

La proposition clé qui permet de franchir ce pas est de reconnaître la capacité du cerveau à **prédire les conséquences** d'actions, ce qui lui permet de faire des liens à différents niveaux d'abstraction

et d'influencer des actions en cours
avec des opportunités à plus long terme qu'elles rendent possibles.

Exemple:

Pour un grimpeur, la bonne façon d'agripper une prise **dépend de la prise suivante** qu'il veut atteindre et, ultimement, du trajet de sa voie pour se rendre au sommet.

Donc les premiers mouvements vont servir à créer des affordances pour les mouvements suivants.



D'où l'idée d'un
“**paysage d'affordances**”,
c'est-à-dire un ensemble
d'affordances qui se déploie
dans le temps et l'espace

et varie en fonction de
l'environnement ET des
actions de l'agent dans cet
environnement.

Par exemple ici de l'interaction
constante entre le grimpeur et
la paroi.

Ce paysage d'affordances peut
être **improvisé** au fur et à
mesure de l'ascension,
mais il peut aussi, au moins en
partie, être **planifié** avant de
commencer à grimper.



Le grimpeur doit alors prédire la **séquence**
d'affordances qui ne sont pas directement
disponibles mais peuvent être imaginées
mentalement

(comme l'idée de marcher
sur la branche d'abord pour
saisir la pomme ensuite...)



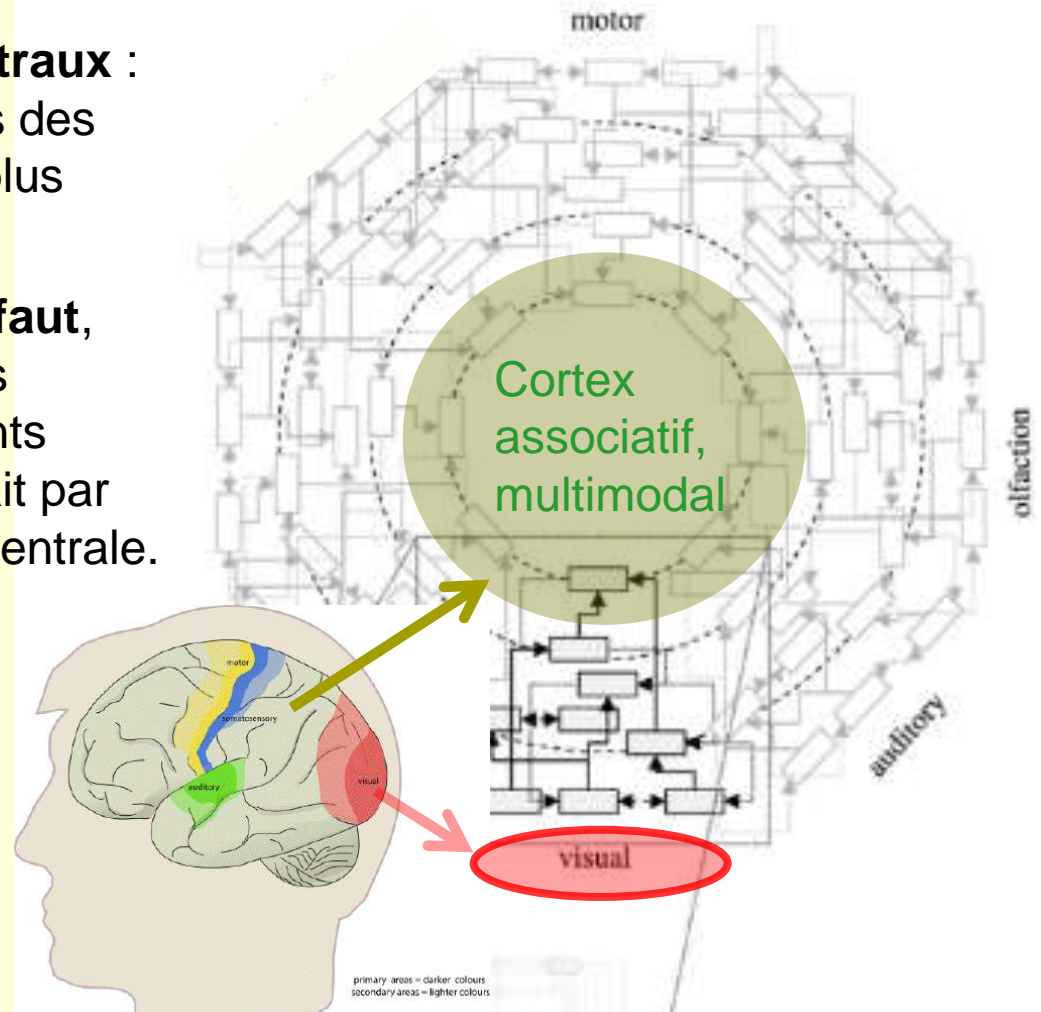
Cerveau : un système complexe comportant de **nombreux niveaux** de traitement qui peuvent être représentés par des **cercles concentriques**.

Les plus **petits cercles centraux** : réseaux plus impliqués dans des processus de haut niveau (plus multimodal).

Le **réseau du mode par défaut**, avec ses nombreuses zones impliquées dans nos différents **cortex associatifs**, se situerait par exemple dans cette région centrale.

→ Et l'on observe un **va-et-vient entre ces multiples niveaux** lors de nos interactions quotidiennes avec le monde.

Les plus **grands cercles périphériques** : plus proches du monde extérieur, donc les aires corticales sensorielles et motrices.

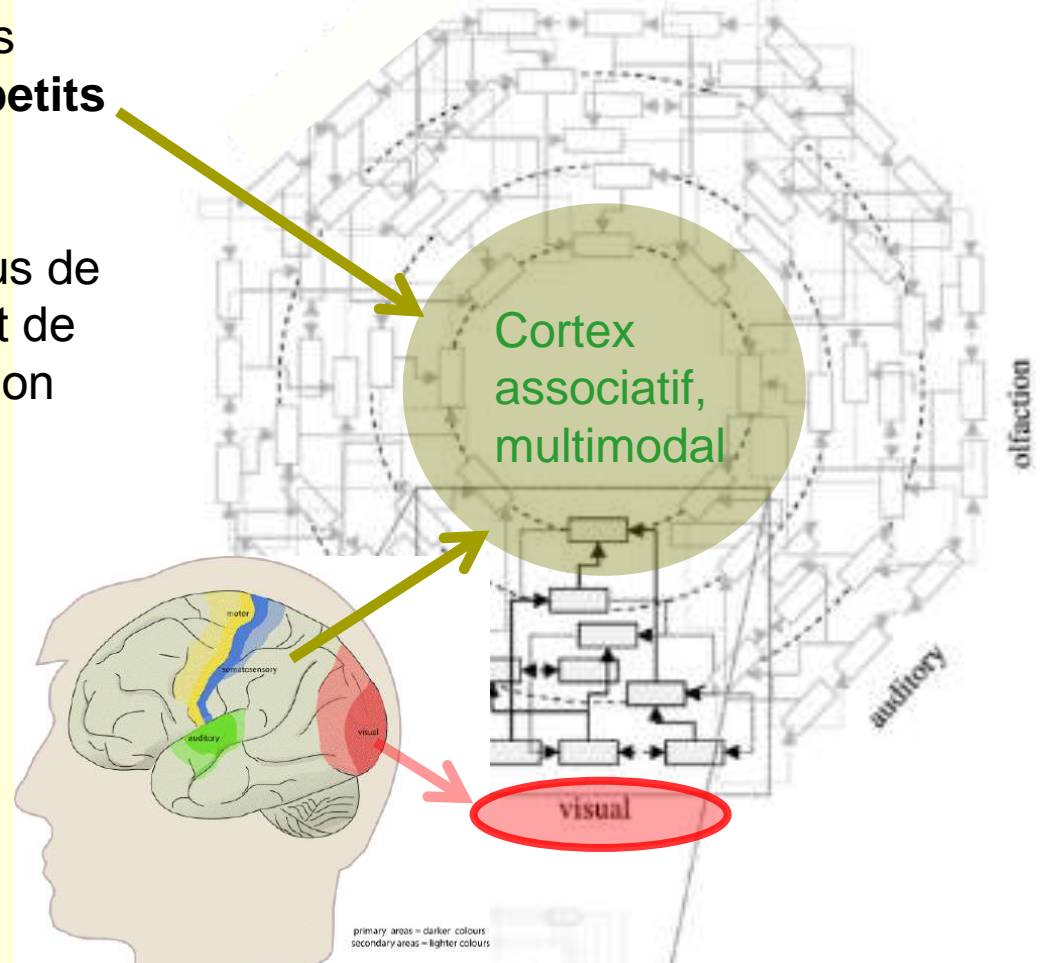


Revenons à notre grimpeur qui **imagine** la meilleure séquence d'affordances pour faire son assension.



Qui dit imagination dit donc aussi processus de **haut niveau**, donc quelque chose qui émanerait des cercles concentriques **les plus petits** de notre schéma.

Il peut donc y avoir des processus de sélection d'affordance qui se font de **manière très « top down »** où l'on sélectionne d'abord un **but** ou un **objectif** général



Autre exemple de sélection « multi-niveaux » :

- Au plus **haut** niveau, on sélectionne le **but**

Ex.: aller à l'épicerie



- Au niveau le plus **bas**, on sélectionne des **affordances disponibles**

Ex.: sortir de chez soi,



- Et au niveaux **intermédiaires**, on sélectionne des **affordances prédites**

Ex.: localiser l'épicerie,
trouver la bonne allée
prendre le lait



Cette navigation intentionnelle dans un “paysage d’affordances” nécessite une **flexibilité comportementale**.

Par exemple, un boxeur qui veut frapper un opposant doit souvent d’abord s’approcher de lui pour rendre l’affordance de “frappabilité” disponible.

Mais s’il s’approche trop et devient lui-même vulnérable, il doit reculer pour les mêmes raisons.

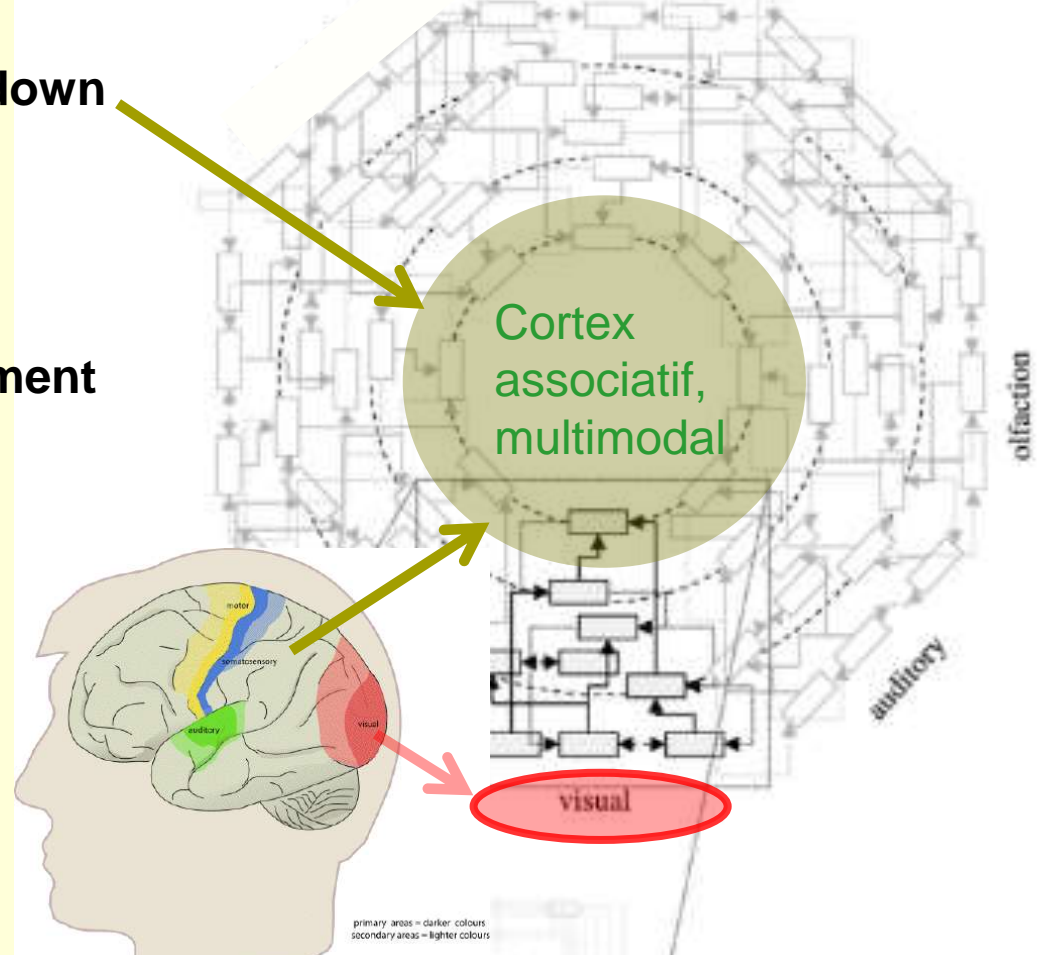




Les couches supérieures qui encodent des **but**s plus abstraits (donner un coup au visage) envoient des **commandes top-down** pour les couches inférieures (maintenir la distance d'un bras avec l'adversaire),

ce qui va **favoriser le surgissement d'affordance** pour les niveaux inférieurs

(une baisse de la garde de l'opposant qui rend momentanément son visage vulnérable, par exemple).



Autrement dit, **les niveaux supérieurs orientent** la compétition aux niveaux inférieurs



mais leur laissent **ultimement une autonomie significative** dans la sélection d'action selon le détail des affordances disponibles.



Car il peut très souvent y avoir **différentes façons** d'actualiser les demandes des niveaux supérieurs.



On est donc dans quelque chose de très **différent de la vision classique** où les niveaux supérieurs spécifient complètement un comportement, incluant les commandes nécessaires aux niveaux inférieurs.

Car on l'a dit, cette vision classique où les **représentations symboliques** manipulées par des règles constituait l'essentiel de nos processus cognitifs a fait place à des **représentations « pragmatiques »**.

Et donc on a transformé toute la théorie de la cognition en **une théorie de l'action !**



Deux façons d'organiser les processus cognitifs :
 d'abord la taxonomie classique perception-cognition-action...

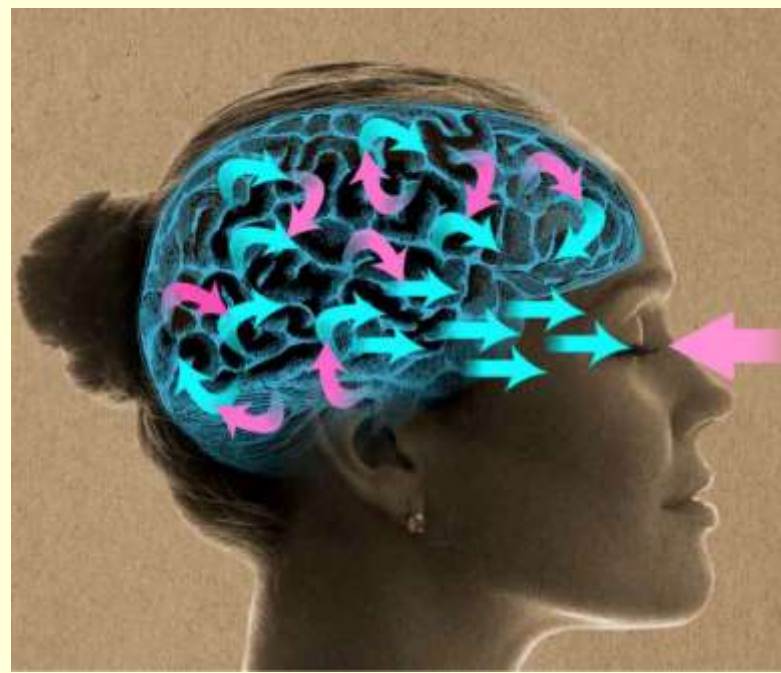


et celle qui découle du tournant pragmatique »



Ce tournant pragmatique se fait en parallèle avec l'intérêt croissant pour le rôle des **influences « top down »** qui feraient des **prédictions** à propos des événements sensoriels à venir.

Ce qui nous amène à parler du grand cadre théorique du « **cerveau prédictif** ».



Plan de ce soir

Simulations mentales

Les affordances : des opportunités d'actions

La prise de décision rapide (par simulations et compétitions d'affordances)

Des décisions prises à de multiples niveaux d'abstraction

Le grand cadre théorique du « cerveau prédictif »

L'attention, l'imagination et la compréhension sous l'angle du « cerveau prédictif »

Après la pause et quelques questions/échanges:

Les failles de l'attention

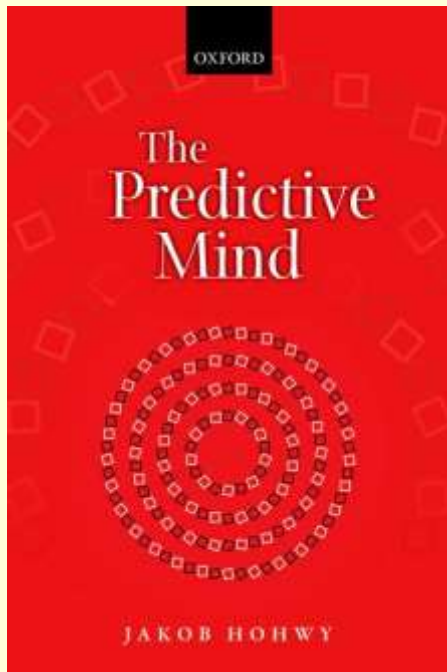
(cécité attentionnelle, au changement, magiciens, etc.)

Séance 7 :

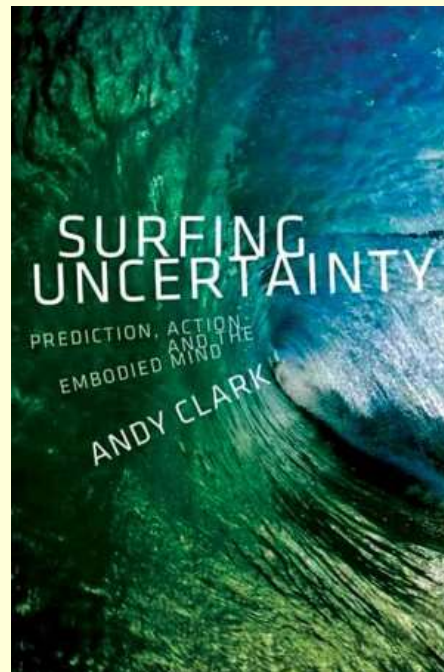
Tout ce qui précède permet de simuler le monde pour décider quoi faire

« Predictive processing »

« the Bayesian Brain »



2014



2015



Karl Friston

Minimisation de l'énergie libre et codage prédictif
(anticiper l'environnement pour agir plus efficacement)

décembre 2016

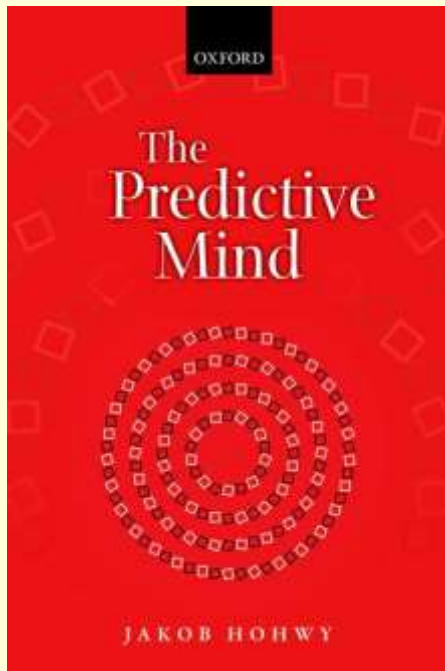
<http://www.blog-lecerveau.org/blog/2016/12/12/6120/>

L'erreur forge le cerveau

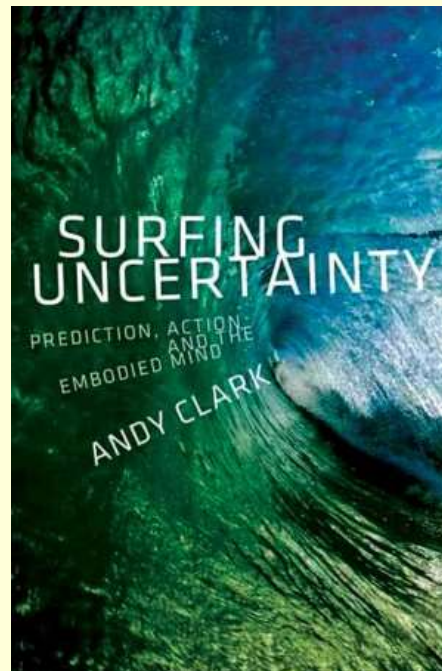
Cerveau&Psycho

avril 2017

http://www.cerveauetpsycho.fr/ewb_pages/a/article-l-erreur-forge-le-cerveau-38272.php



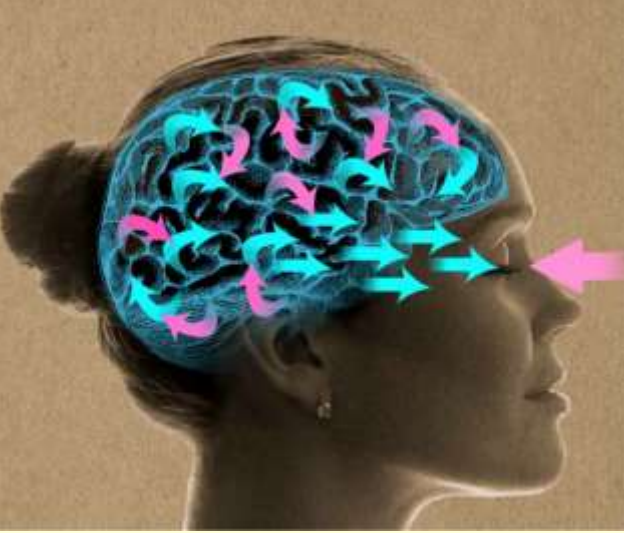
2014



2015



Karl Friston



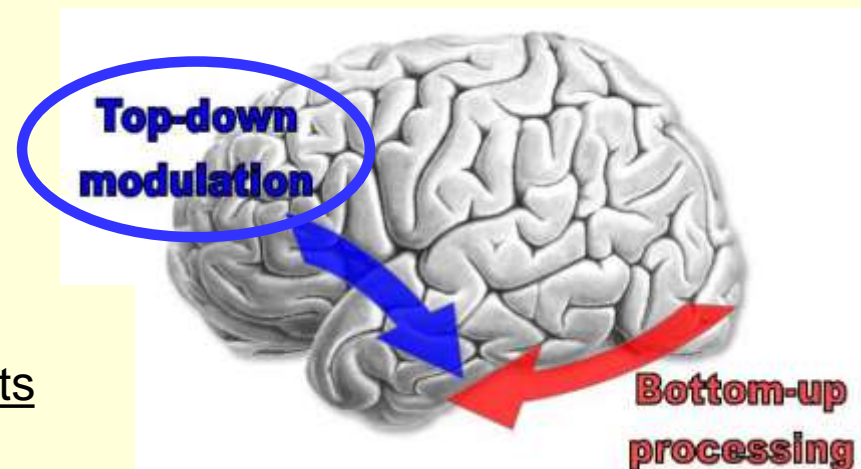
« Attentes »

Le cerveau n'est plus vu comme un simple organe de "traitement de l'information" qui attendrait passivement ses inputs,

mais comme une machine pro-active qui **tente constamment d'anticiper la forme des signaux sensoriels** qui lui parviennent.

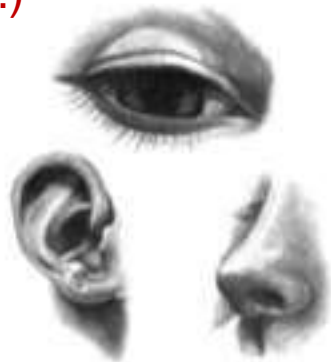
Autrement dit, c'est un **organe statistique générant constamment des hypothèses** qui sont testées par rapport aux évidences fournies par les sens.

Et qui va surtout utiliser **les erreurs de ses prédictions** pour modifier ses comportements et/ou ses modèles internes du monde.

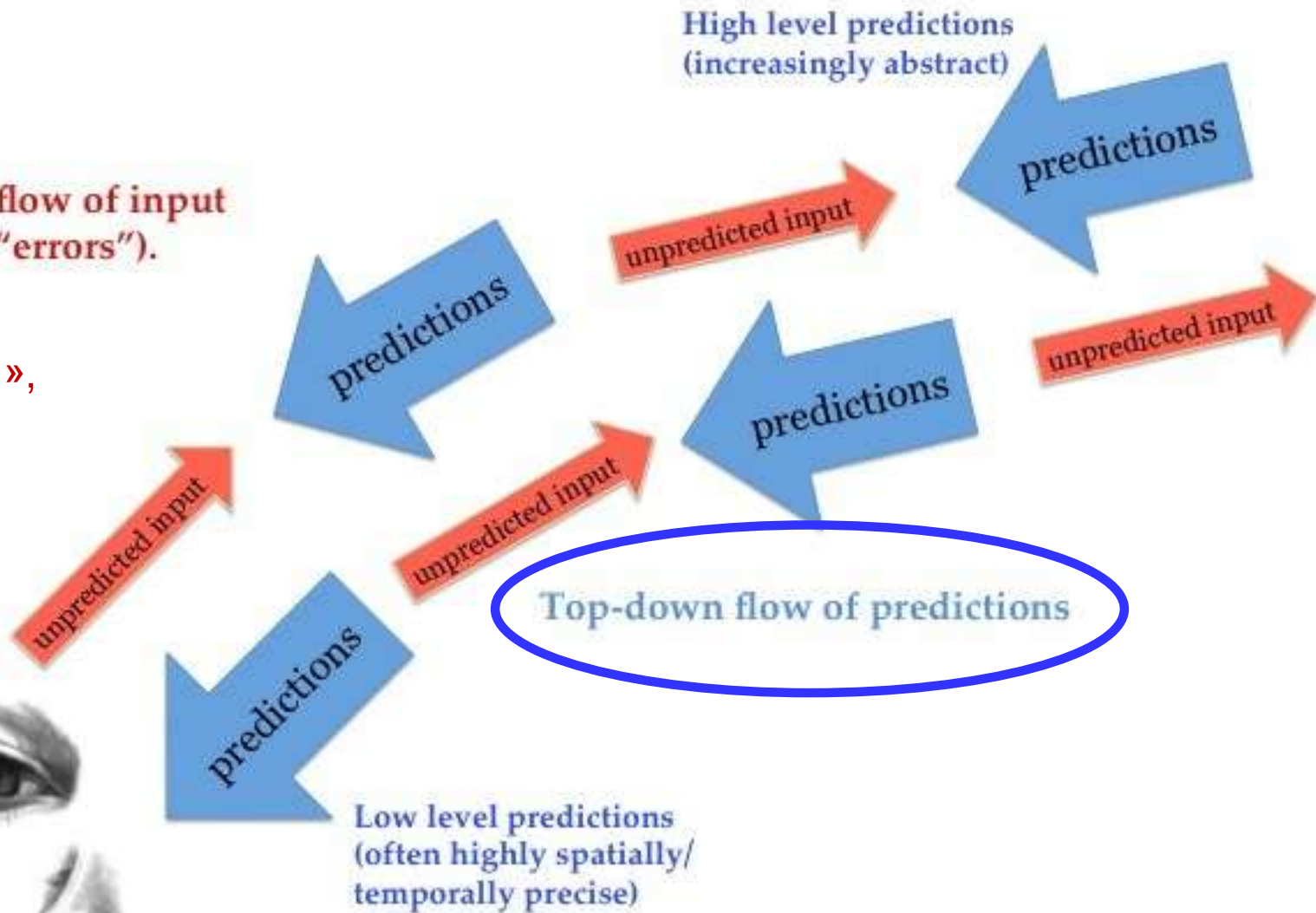


Bottom up flow of input
(residuals, "errors").

Ce qui « monte »,
ce n'est que ce
qui s'écarte
des prédictions
(plus économe
que tout faire
monter !)



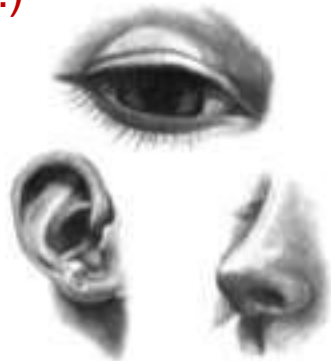
Input



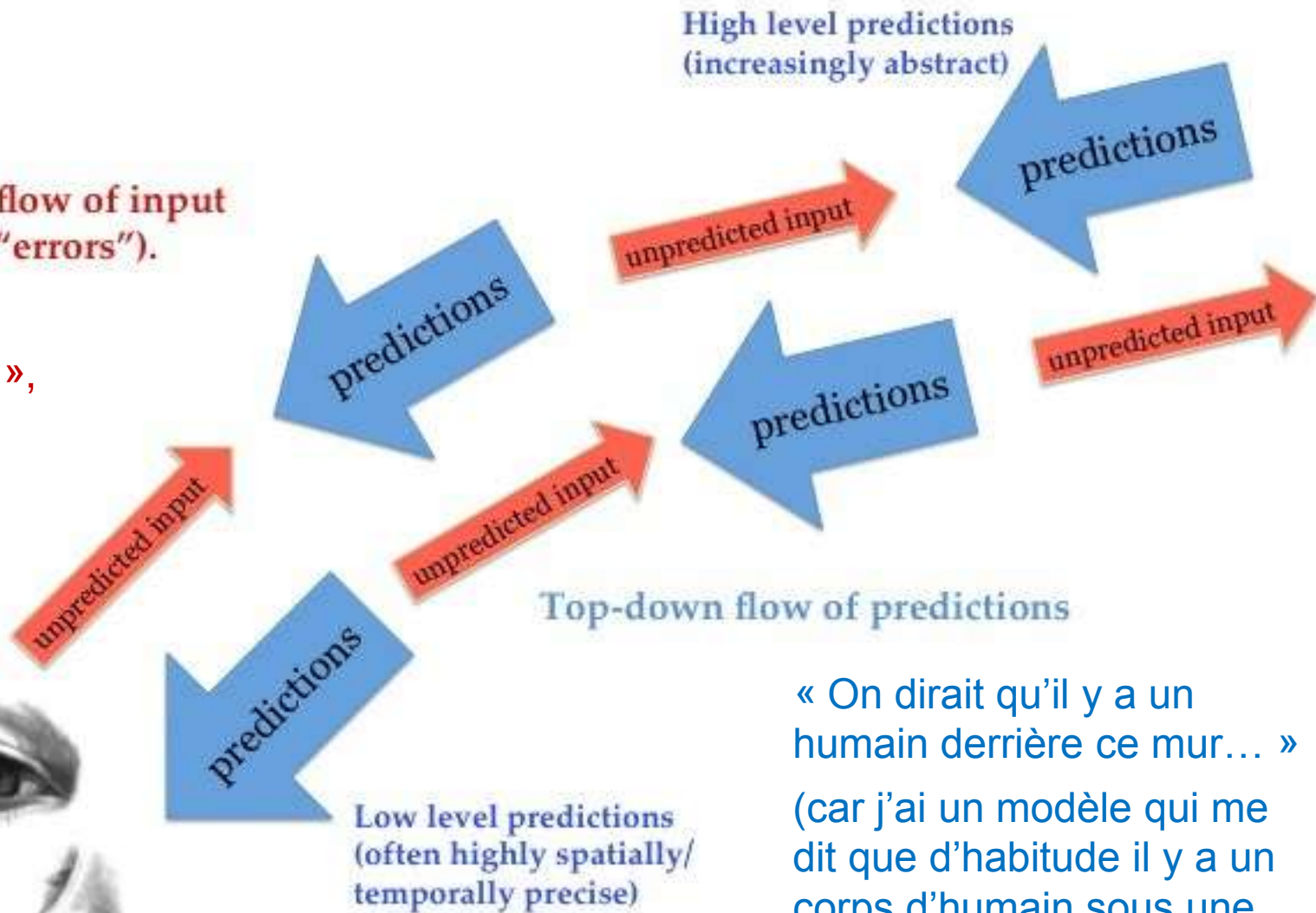
Top-down flow of predictions

Bottom up flow of input
(residuals, "errors").

Ce qui « monte »,
ce n'est que ce
qui s'écarte
des prédictions
(plus économe
que tout faire
monter !)



Input



High level predictions
(increasingly abstract)

predictions

unpredicted input

predictions

unpredicted input

predictions

unpredicted input

Top-down flow of predictions

predictions

Low level predictions
(often highly spatially/
temporally precise)

« On dirait qu'il y a un
humain derrière ce mur... »
(car j'ai un modèle qui me
dit que d'habitude il y a un
corps d'humain sous une
tête d'humain...)



On a donc tout un lot **d'attentes inconscientes** qui découlent des régularités statistiques du monde que l'on a rencontrés durant notre vie.

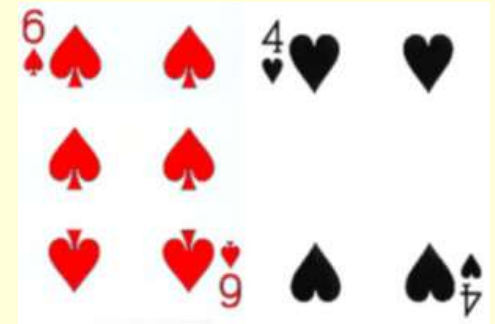
Et l'on voit le monde bien souvent en appliquant ces attentes malgré nous (les fameux "préjugés" ...).

L'expérience célèbre de J.S. Bruner et Leo Postman publiée en 1949 sous le titre **“On the Perception of Incongruity: A Paradigm”**

montre à quel point on est disposé à voir le réel à travers les catégories qu'on a déjà intériorisées.

Des cartes à jouer ont été présentées **très brièvement** à des sujets qui devaient les identifier.

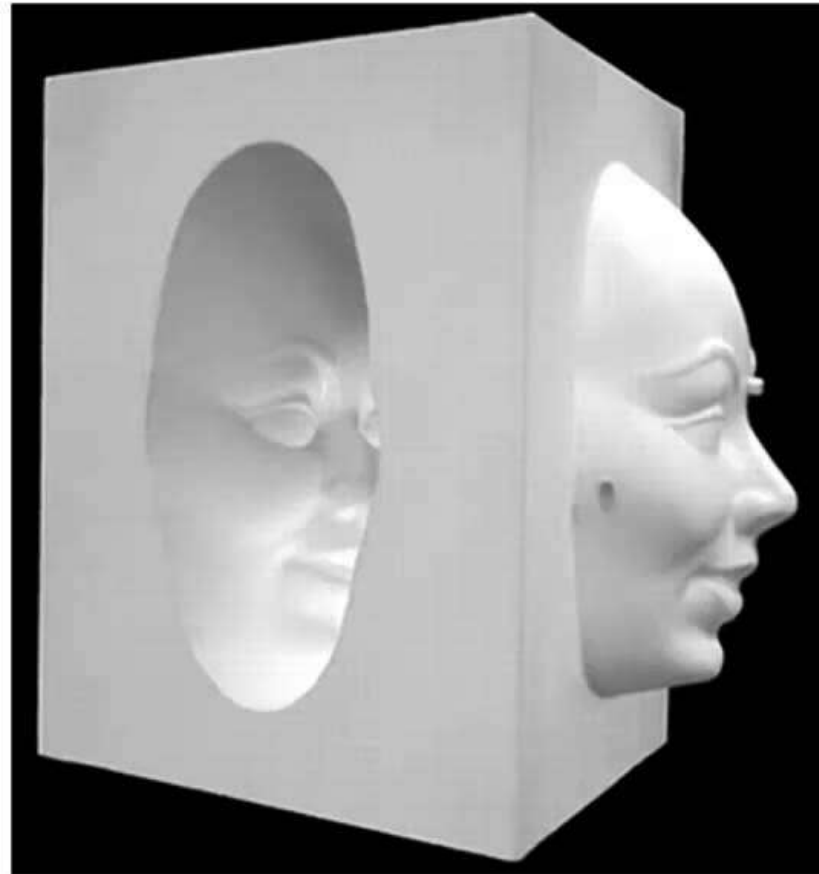
Mais certaines cartes **anormales** avaient été glissées dans le jeu !



Avec des temps de présentation très brefs, les sujets les ont identifié comme faisant partie de catégories déjà connues, prenant par exemple le quatre de cœur noir pour un quatre de pique noir. (des temps d'exposition plus long les faisaient toutefois douter...)

C'est comme si leurs catégories ou leurs « **modèles internes** » (ou encore leur « **expérience préalable** ») leur indiquait **qu'il ne pouvait exister que quatre types de cartes à jouer** – pique noir, trèfle noir, cœur rouge et carreau rouge – et qu'ils se convainquaient que ce qu'ils avait vu devait donc rentrer absolument dans l'une de ces 4 catégories.

Notre expérience statistique des visages convexes est si grande dans nos vies de tous les jours qu'elle génère en nous une puissante interprétation convexe de ce visage pourtant concave.



The rotating mask illusion
<https://www.youtube.com/watch?v=sKa0eaKsdA0>

Ça veut dire qu'on devrait faire pas mal attention aux "régularités du monde" auxquelles on expose nos enfants...



« Je suis effrayé par les automatismes qu'il est possible de créer à son insu dans le système nerveux d'un enfant.

Il lui faudra dans sa vie d'adulte une chance exceptionnelle pour s'évader de cette prison, s'il y parvient jamais. »

- Henri Laborit



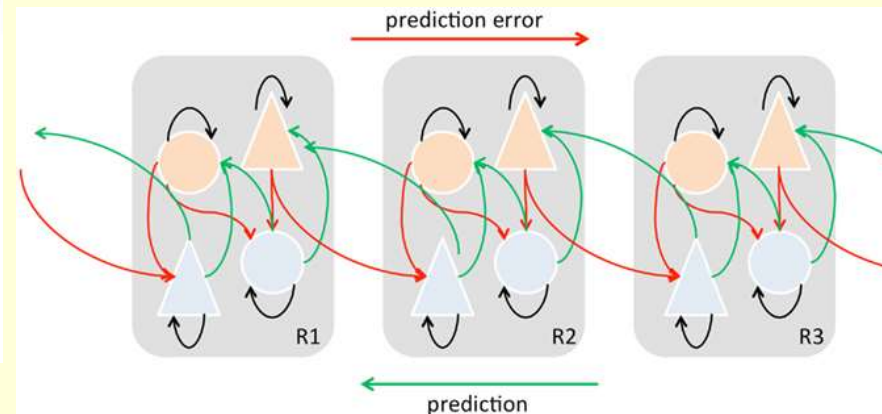
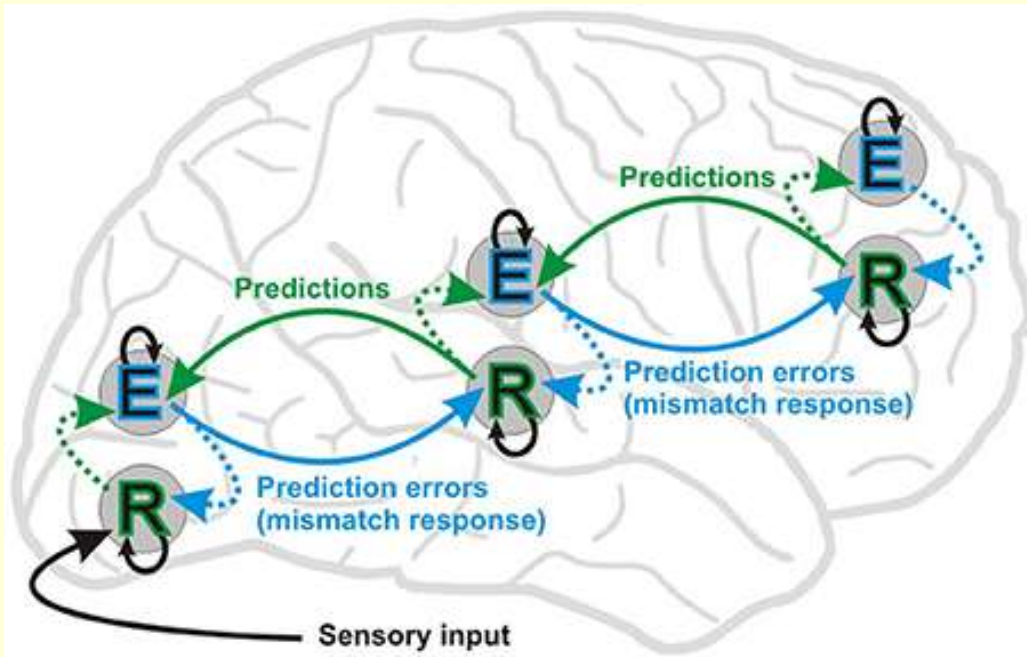


Caractéristiques fondamentale des cerveaux :

celle de **projeter des hypothèses**
sur le monde pour mieux agir

et mieux **survivre !**

Et dans les cerveaux humains
(en particulier le cortex), il y a une architecture
neuronale **compatible avec ces principes** :

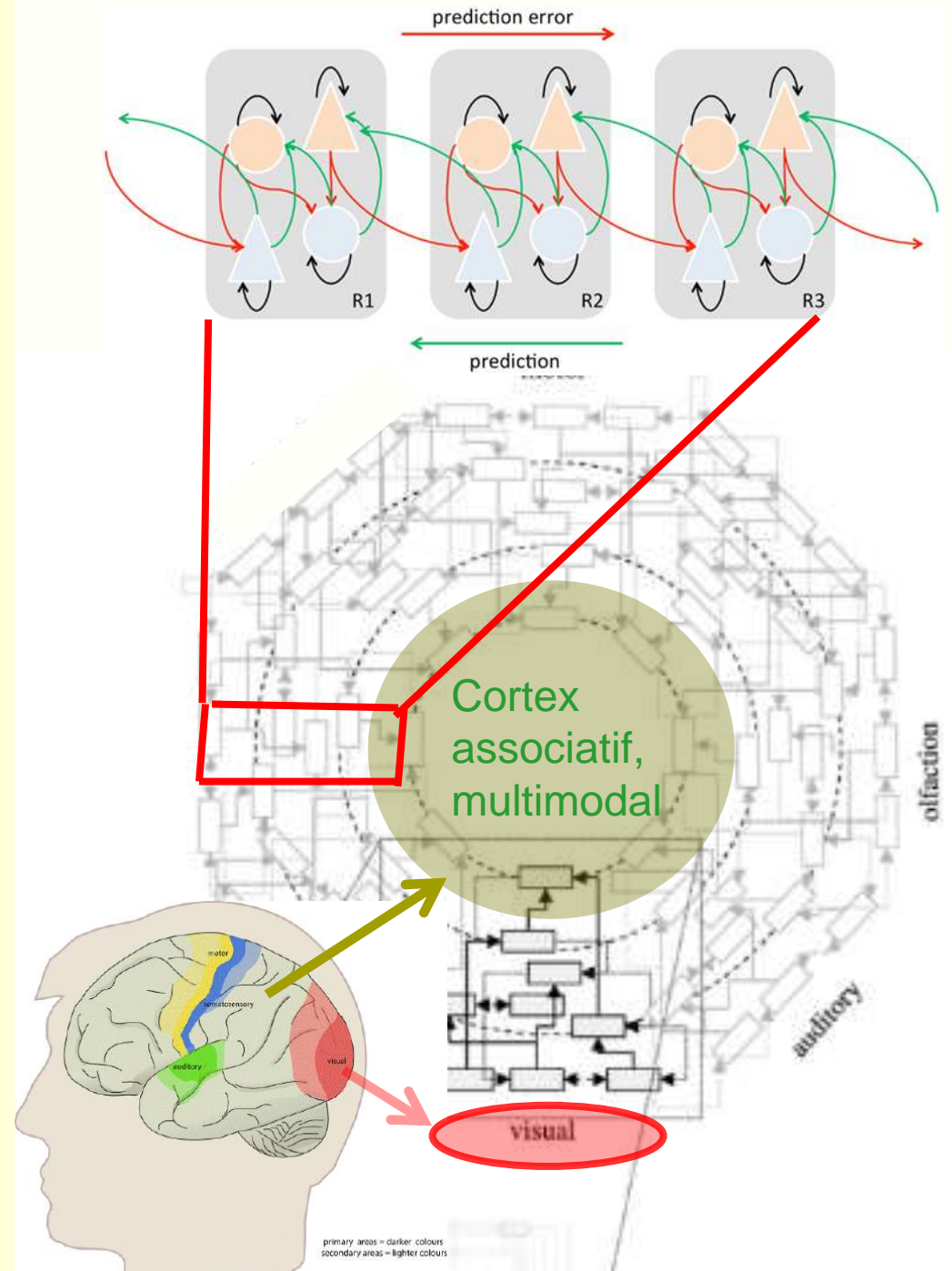


**Simplified scheme of the
hierarchical predictive coding
framework**

(Friston, 2005, 2008, 2010).
<http://journal.frontiersin.org/article/10.3389/fnhum.2014.00666/full>

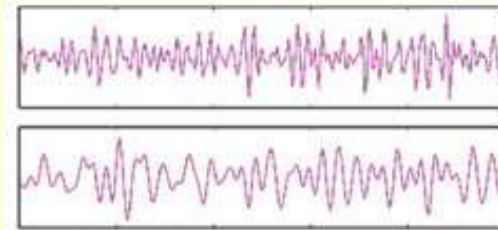
une architecture aux **multiples
niveaux** où chaque niveau essaie
de prédire l'état du niveau
en-dessous de lui
(i.e. vers le monde extérieur).

Et donc à chaque niveau,
ce que le système nerveux
va chercher à faire, c'est de
minimiser l'erreur qui vient
d'en bas par rapport à la
prédiction qui vient d'en haut.



Pour minimiser continuellement l'erreur de ses modèles prédictifs, le cerveau peut :

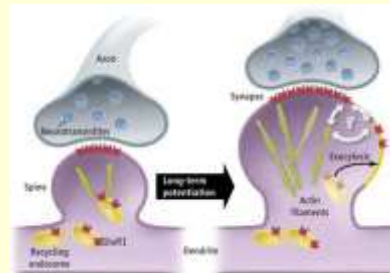
- soit **choisir un autre modèle** (recherche d'une **autre coalition** de régions cérébrales pertinente)



Perception

Passer d'un modèle à un autre parmi tous ceux à notre disposition

- ou améliorer les modèles existants lorsqu'il ne correspond pas bien à la réalité (**plasticité** cérébrale);



L'apprentissage

Modifier / améliorer les modèles existants

- ou soit **changer le monde** pour qu'il corresponde davantage à notre modèle si l'on est par exemple convaincu qu'il est le bon (par une **action** sur ce monde, autrement dit par nos comportements).

C'est ce que Friston appelle « **active inference** ».

“...**active inference** [...] describes how living systems are able to maintain themselves within a limited range of phenotypic states;

i.e., within the set of states in which they expect to find themselves, on average and over time. (= **autopoïèse** = **homéostasie**)

It explains how biological systems appear to resist the natural tendency to dissipate into their environment by fulfilling biologically instantiated [...] **prior beliefs**, or **expectations** about the ways the world should unfold (Friston 2010).

In short, organisms are driven by the biological imperative to **maintain homeostasis** via **action-perception loops** that actively **minimise ‘surprise’**.”

→ Et la **conscience** se manifeste dans toutes les situations où les prédictions de notre cerveau se révèlent erronées. Il s’agit alors de cet état de **surprise** qui se manifeste quand les prédictions implicites du cerveau tombent dans le vide.

How and why consciousness arises: some considerations from physics and physiology, M. Solms et K. Friston, *Journal for Consciousness Studies*, vol. 25, pp. 202-237, **2018**.

Tinkering with Cognitive Gadgets: Cultural Evolutionary Psychology meets Active Inference. Commentary on Cecilia Heyes (2018), *Cognitive Gadgets: The Cultural Evolution of Thinking* P. Badcock, A. Constant, M. Ramstead.

Behavioral and Brain Sciences · **January 2019**

https://www.researchgate.net/publication/330727697_Tinkering_with_Cognitive_Gadgets_Cultural_Evolutionary_Psychology_meets_Active_Inference_Commentary_on_Cecilia_Heyes_2018_Cognitive_Gadgets_The_Cultural_Evolution_of_Thinking?fbclid=IwAR2ccTFksGijQdAjzUGN_SJQvltASm9fa8aeKpNkTjeO5nzBrvp0i0n0uo



Dans une journée, on prend énormément de « **décisions** » **automatiquement** sans en être conscient...



Mais parfois, un événement **surprenant** s'écartant de nos prédictions habituelles nous force à une délibération plus **consciente**.



En résumé, on peut **minimiser l'erreur de prédiction**

soit en changeant le modèle par rapport au monde (**plasticité**)

ou soit en changeant le monde par rapport à nos modèles (**action**).



C'est en ce sens qu'on peut dire que **le modèle est distribué à travers tout le cerveau ET le corps :**

les actions elles-mêmes participent autant aux computation que le cerveau ("active inference" de Friston)

Et la morphologie d'un organisme devient elle-même une sorte de "modèle" prédisant au mieux les types de sensations et d'actions de cet organisme dans sa niche écologique.



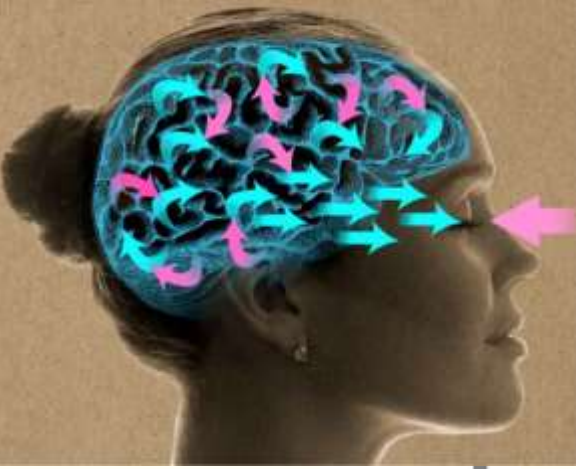
Figure 5: Tree affordance to bird, person, monkey, and squirrel



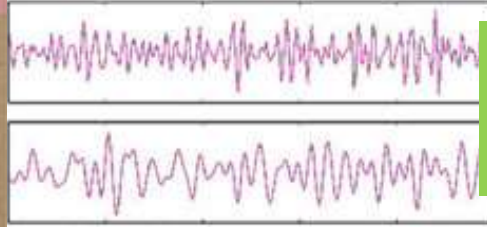
Predictive coding and how the dynamical Bayesian brain achieves specialization and integration (2015)

<http://neuroconscience.com/2015/12/24/predictive-coding-and-how-the-dynamical-bayesian-brain-achieves-specialization-and-integration/>

Pour l'approche prédictive :



Perception et action



Passer d'un modèle à un autre parmi tous ceux à notre disposition

L'apprentissage



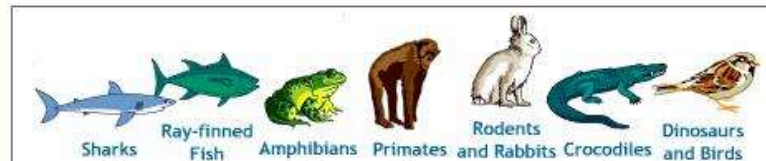
Modifier / améliorer les modèles existants

Développement



Optimiser épigénétiquement les modèles par l'élagage dépendant de l'activité nerveuse

Évolution



Modifier la forme du corps considérée comme un « modèle » de son environnement

$10^{11} s$

$10^3 s$

$10^6 s$

$10^{15} s$

Exemple :

« Les **rythmes circadiens** démontrent explicitement l'idée derrière l'inférence active, i.e., que l'on devient un modèle statistique de son environnement à travers l'adaptation. »

- Maxwell Ramstead

“This variational formulation stems from the observation that **living systems**, over time and on average, **tend to revisit the same set of attracting or *characteristic states***.

These can be cast as the characteristic *phenotypic states (and traits)* of the organism.”

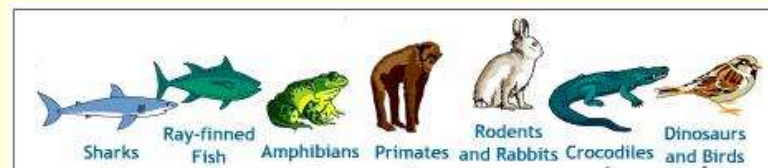
Variational ecology and the physics of sentient systems

[Maxwell J.D.Ramstead](#)^{ab}

[AxelConstant](#)^{c1}[Paul B.Badcock](#)^{def}[Karl J.Friston](#)^g

[Physics of Life Reviews](#)

Available online 7 January 2019



Évolution

Modifier la forme du corps considérée comme un « modèle » de son environnement

Plan de ce soir

Simulations mentales

Les affordances : des opportunités d'actions

La prise de décision rapide (par simulations et compétitions d'affordances)

Des décisions prises à de multiples niveaux d'abstraction

Le grand cadre théorique du « cerveau prédictif »

L'attention, l'imagination et la compréhension sous l'angle du « cerveau prédictif »

Après la pause et quelques questions/échanges:

Les failles de l'attention

(cécité attentionnelle, au changement, magiciens, etc.)

Séance 7 :

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

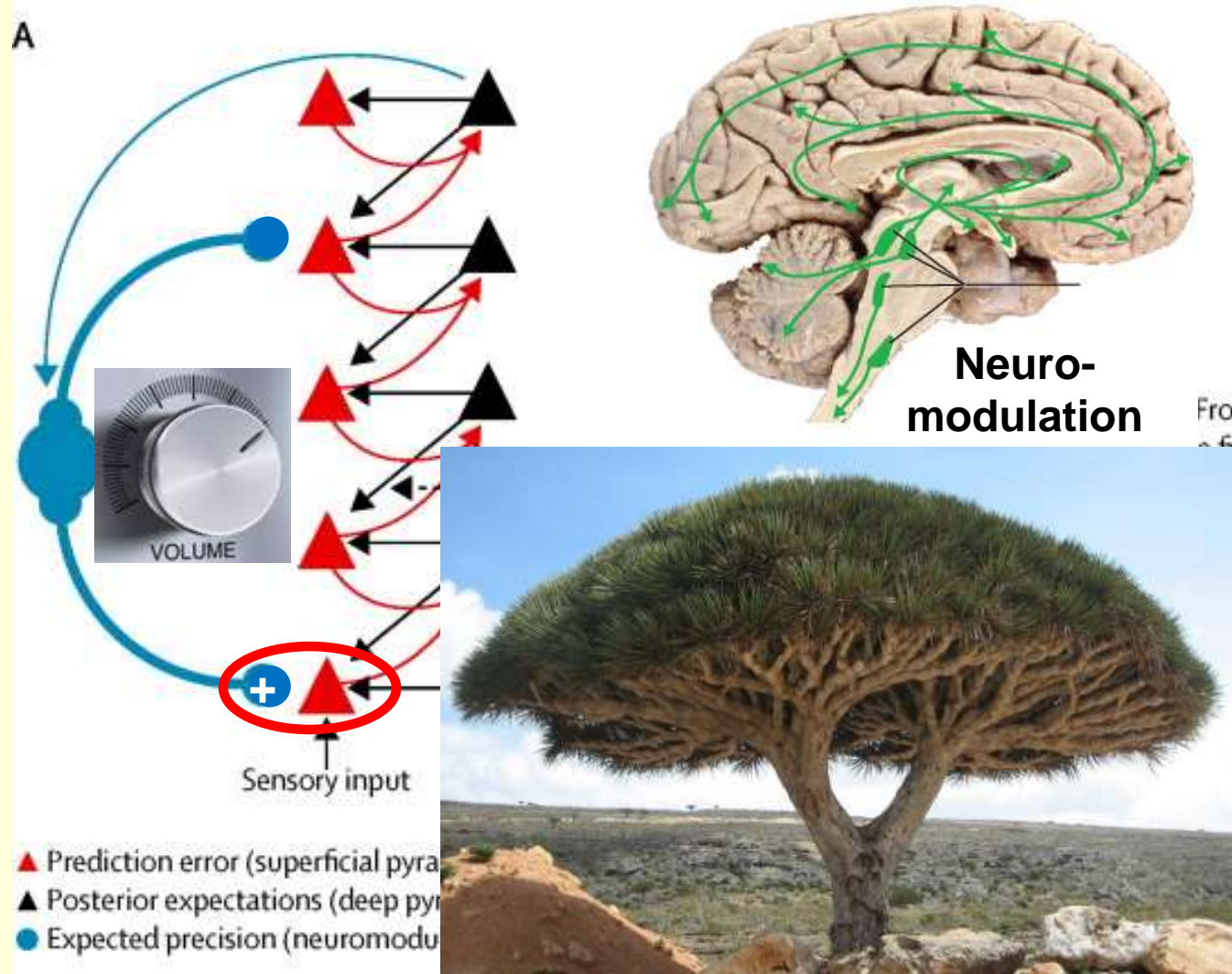
D'autres phénomènes cognitifs, comme **l'attention**,
peuvent être réinterprétés sous l'angle du "**predictive processing**"...

Dans cette perspective, **l'attention** est modélisée en tant que 'precision-weighting', c'est-à-dire un échantillonnage favorisant des données sensorielles de **haute précision**.

Autrement dit, les "prediction error" avec un **ratio "signal / bruit" élevé** (Feldman & Friston, 2010).

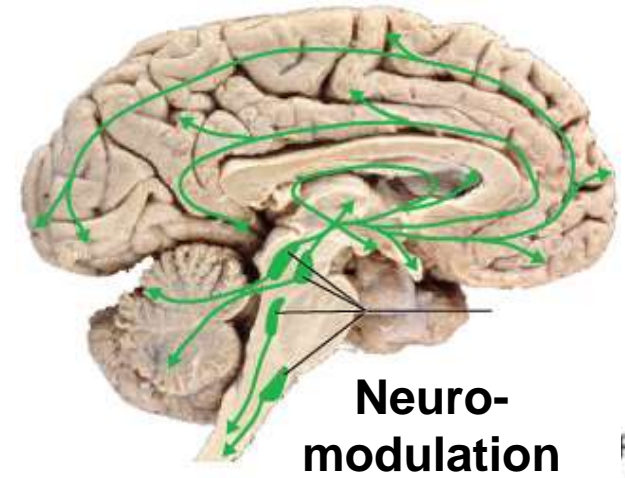
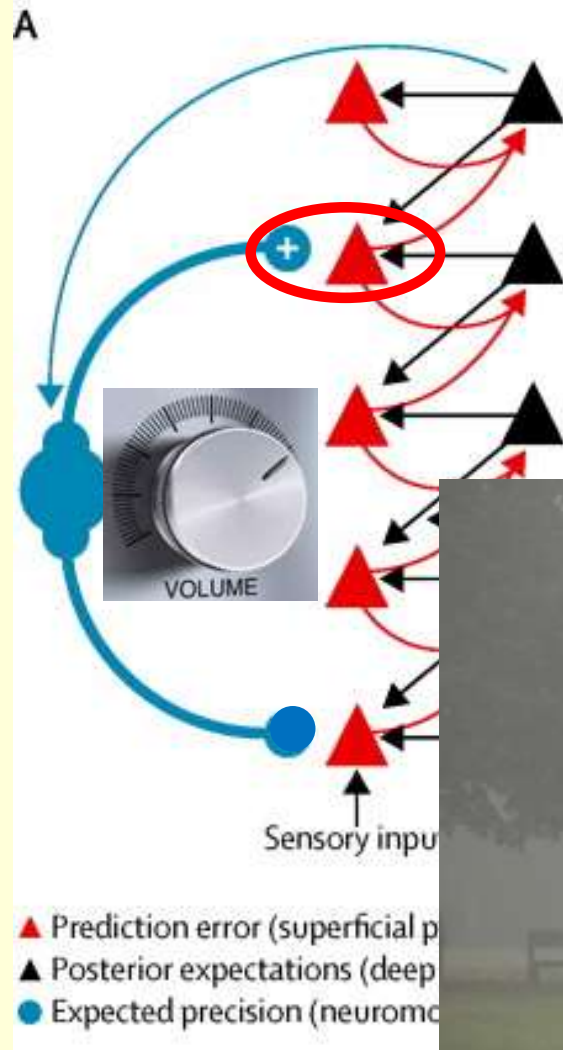
En se basant sur cette information, le système cognitif **balance le gain** (ou '**volume**') de ce qui est transmis entre les différents niveaux **en fonction de la précision du signal**.

Et l'on va retrouver cette **flexibilité** entre la prépondérance de l'influence top down et bottom up dans ces processus attentionnels tels que redéfinis dans le cadre du « predictive processing ».



Dans certains cas, on pourra par exemple complètement **couper les influences de haut niveaux** et avoir une stratégie quasiment 100% bottom up.

Une belle journée où l'air sec offre une bonne visibilité : on s'en remet alors en toute confiance à notre vision, donc à une source d'information très bottom up.



Dans des situations où il y a une **grande incertitude** en provenance de l'environnement, un poids plus grand pourra être apporté aux **modèles internes** (« prior probabilities »).

Même chose au niveau **sonore** : dans un party bruyant où l'on entend à peine la personne qui nous parle, on va s'en remettre beaucoup à des **connaissances implicites (donc au top down, aux « priors »...)** pour compléter les mots qu'on manque et comprendre ses phrases.

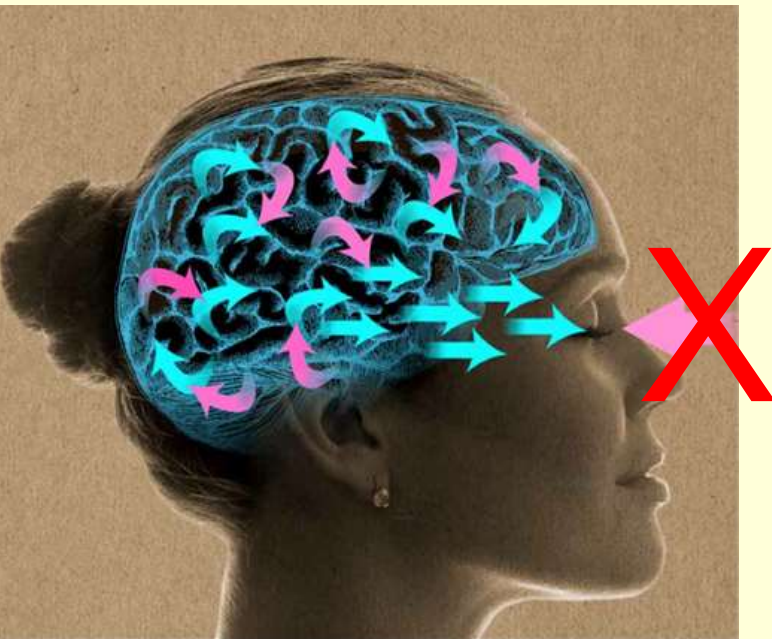


On voit donc que notre cerveau est prédictif, mais pas d'une manière absolue. Il est très bon pour donner du sens aux signaux **incomplets** ou **ambigus** – qui sont la norme dans la vie de tous les jours – mais peut aussi également dans d'autres circonstances laisser monter un signal bottom up clair qui pourra mettre à jour nos modèles internes du monde s'ils en ont besoin.

12 décembre 2016

« La cognition incarnée », séance 14 :

**Minimisation de l'énergie libre et codage prédictif
(anticiper l'environnement pour agir plus efficacement)**



L'imagination trouve aussi une explication naturelle dans cette façon de voir les choses.

Si l'on néglige l'apport du « bottom up » sensoriel,

on libère, d'une certaine façon, les modèles génératifs « top down » qui peuvent ainsi, libérés des contraintes du réel, s'en donner à cœur joie dans les scénarios fictifs !

Ou **rêver** au sens propre (car durant notre sommeil paradoxal, on est vraiment coupé des inputs sensoriels).

Enfin, la **perception** et la **compréhension**, vues sous l'angle du « predictive processing », peuvent sembler des phénomènes très proches, écrit Andy Clark.

Car dans cette optique percevoir le monde, c'est déployer un savoir non seulement sur la façon dont le signal sensoriel devrait se présenter à nous, mais aussi sur la façon dont il va probablement changer et évoluer au fil du temps.

Les créatures qui déploient cette stratégie, lorsqu'elles voient des herbes bouger, s'attendent déjà non seulement à voir une proie apparaître, mais à ressentir les sensations de leurs propres muscles se préparant à l'action.



Enfin, la **perception** et la **compréhension**, vues sous l'angle du « predictive processing », peuvent sembler des phénomènes très proches, écrit Andy Clark.

Car dans cette optique percevoir le monde, c'est déployer un savoir non seulement sur la façon dont le signal sensoriel devrait se présenter à nous, mais aussi sur la façon dont il va probablement changer et évoluer au fil du temps.

Les créatures qui déploient cette stratégie, lorsqu'elles voient des herbes bouger, s'attendent déjà non seulement à voir une proie apparaître, mais à ressentir les sensations de leurs propres muscles se préparant à l'action.

Or un animal qui a ce genre d'emprise sur son monde est déjà profondément impliqué dans la compréhension de ce monde.



Comme le dit encore Andy Clark : « Peut-être que nous, les humains, et beaucoup d'autres organismes, déployons une stratégie fondamentale, économique et axée sur des prédictions qui s'enracinent dans nos architectures neuronales, et qui permet de **percevoir**, de **comprendre** et **d'imaginer** grâce à cet unique « package deal » »...

Plan de ce soir

Simulations mentales

Les affordances : des opportunités d'actions

La prise de décision rapide (par simulations et compétitions d'affordances)

Des décisions prises à de multiples niveaux d'abstraction

Le grand cadre théorique du « cerveau prédictif »

L'attention, l'imagination et la compréhension sous l'angle du « cerveau prédictif »

Après la pause et quelques questions/échanges:

Les failles de l'attention

(cécité attentionnelle, au changement, magiciens, etc.)

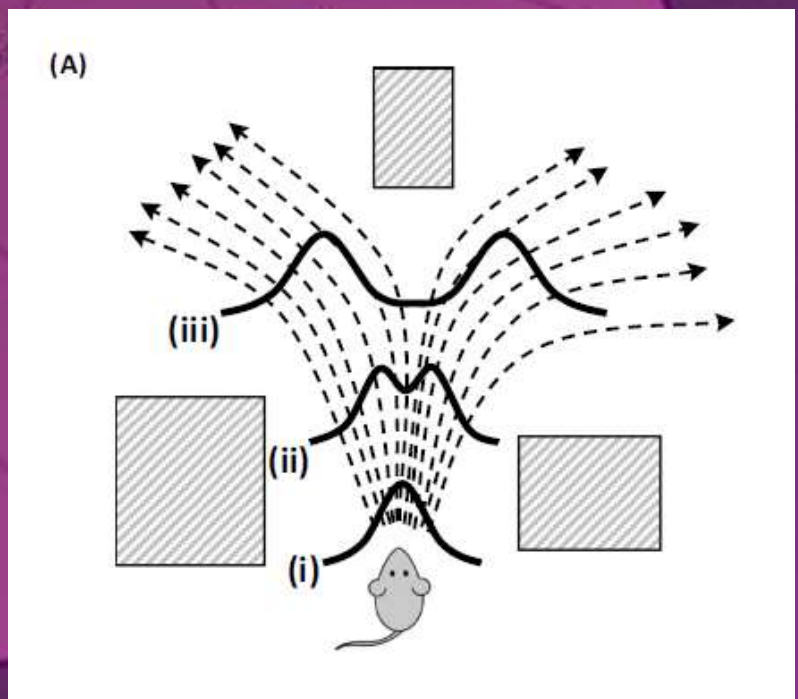
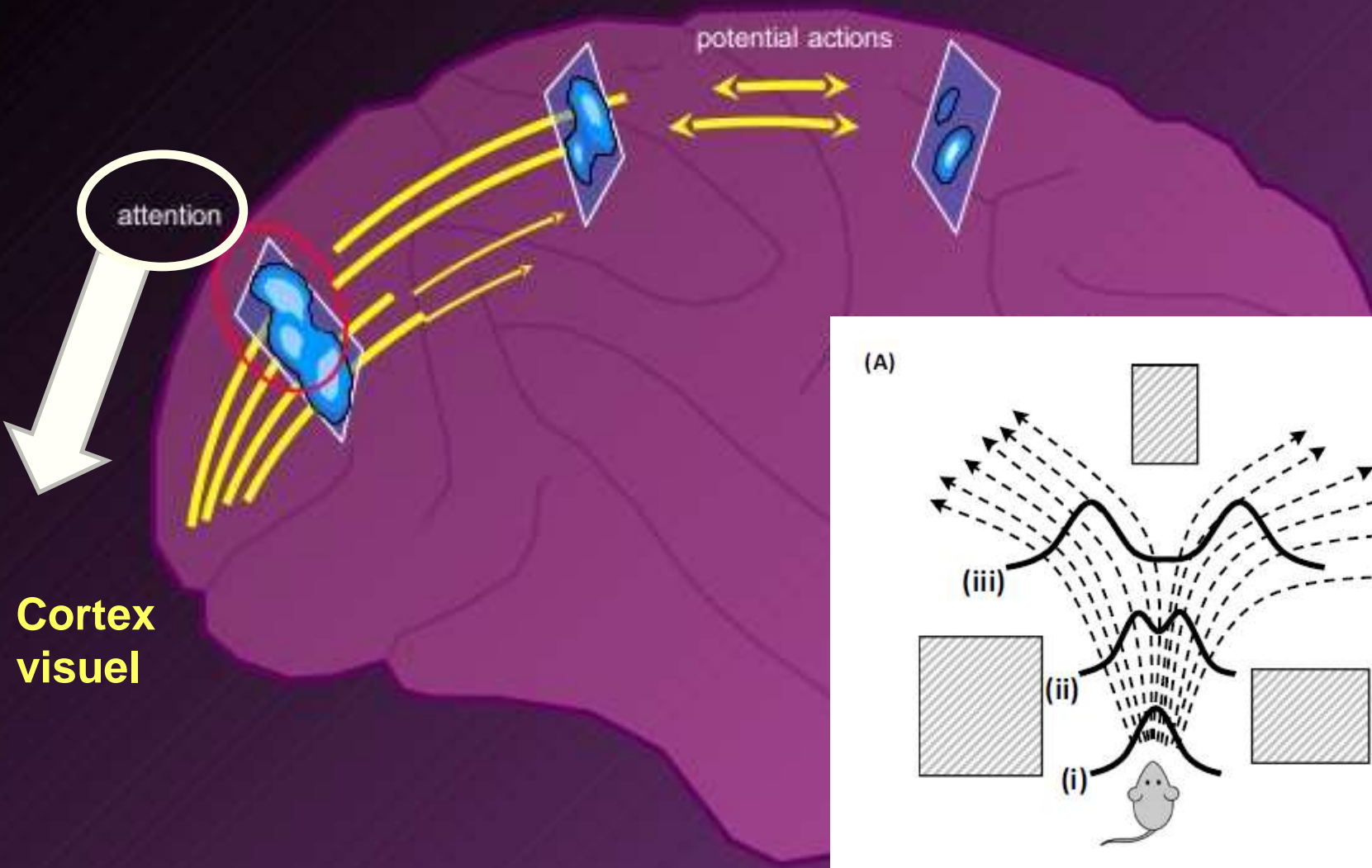
Séance 7 :

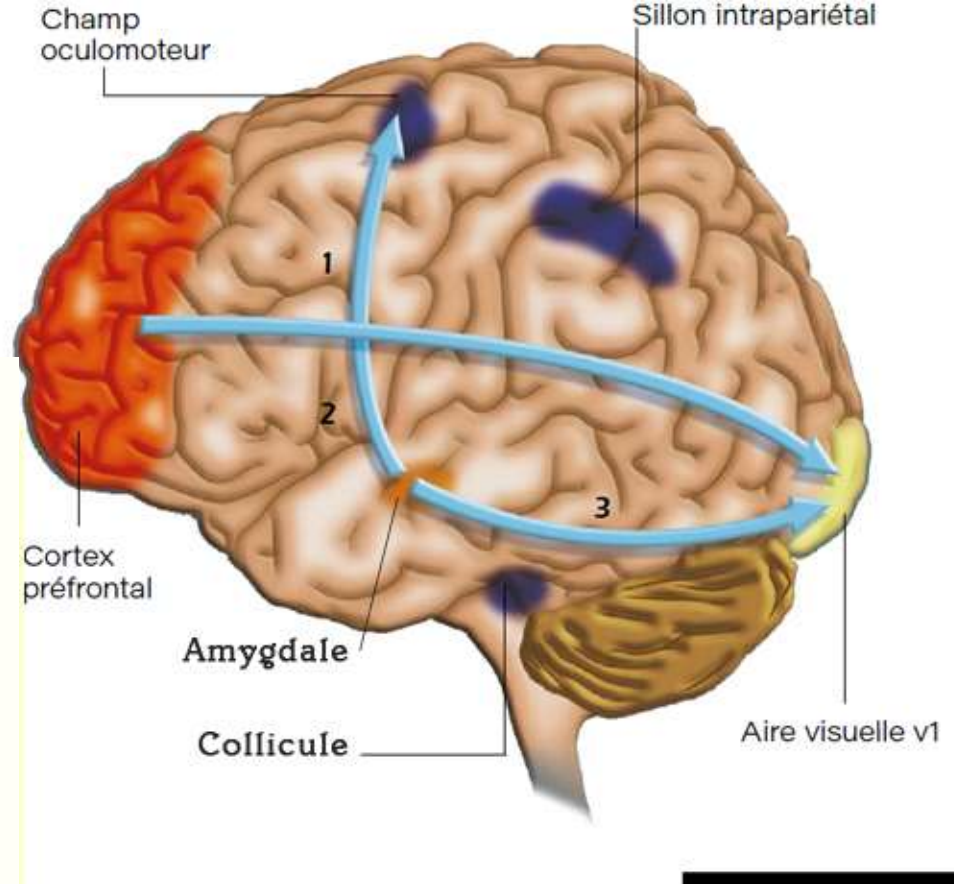
Tout ce qui précède permet de simuler le monde pour décider quoi faire

Il faut se rappeler que nous vivons dans un monde riche et chaotique que notre cerveau **ne peut pas appréhender dans sa globalité.**

Nous n'avons donc pas le choix de **sélectionner** à tout moment certains aspects de notre environnement.

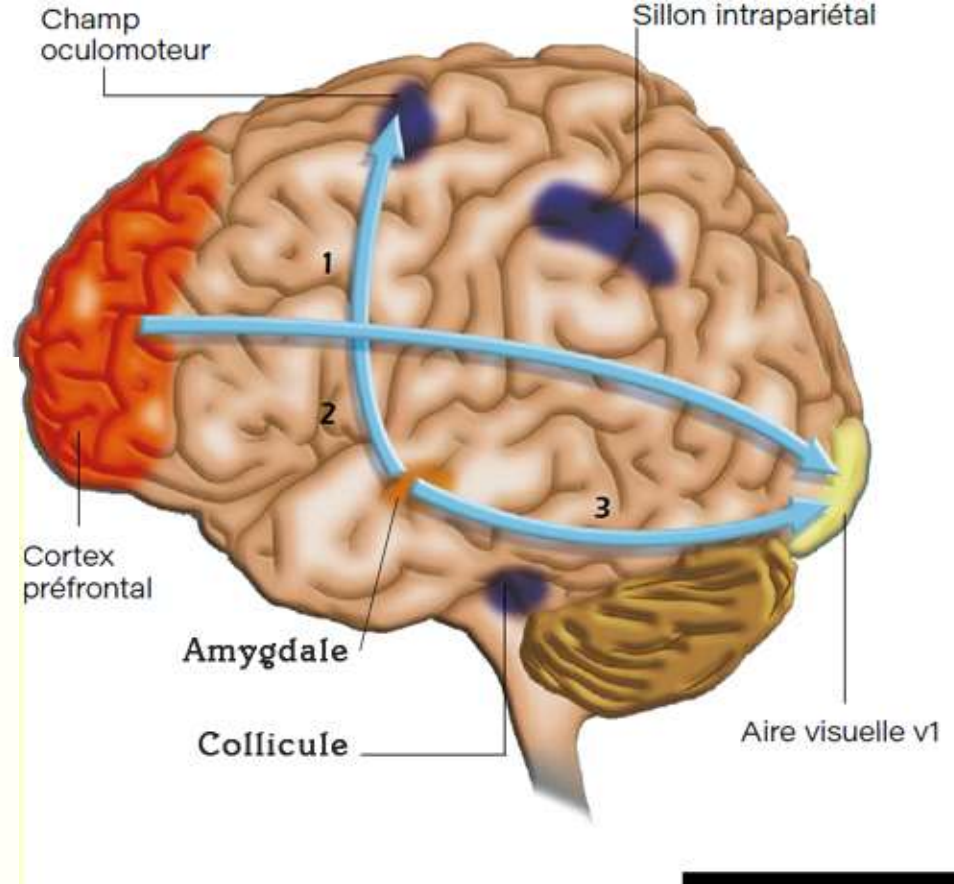




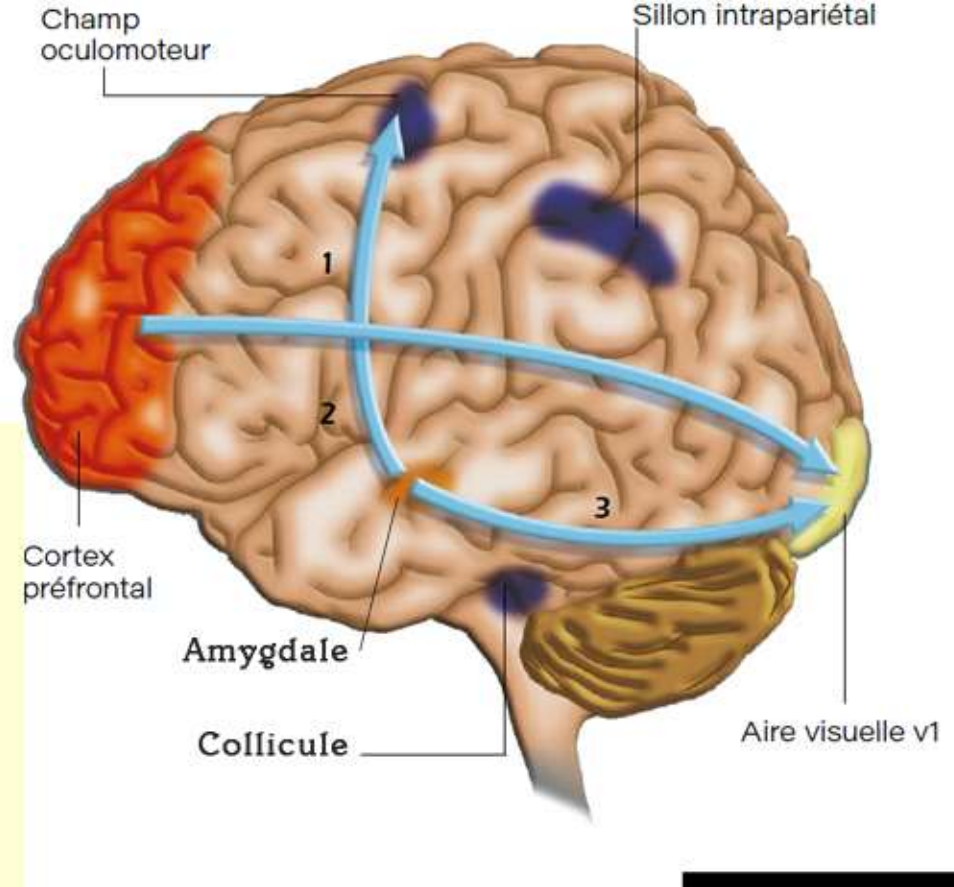
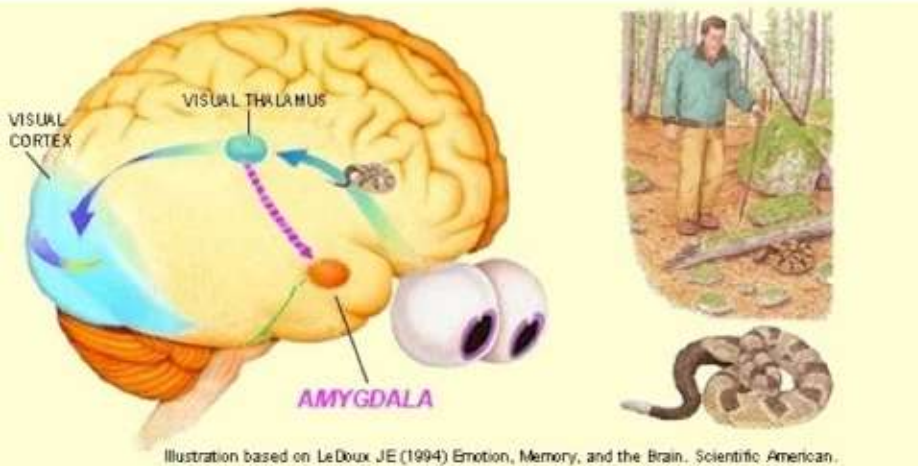


Le déplacement de l'attention en situation réelle peut ainsi se résumer à travers la scène suivante : au bord d'une rivière sinuant entre les feuilles mortes, un arbre est chargé de cerises rouges.

D'après des critères purement visuels, votre cerveau commence par établir une **carte de saillance**, avec une probabilité de déplacement des yeux vers la rivière qui présente des discontinuités de mouvement et de luminosité (60 pour cent des mouvements oculaires), vers les cerises, caractérisées par des discontinuités de forme et de couleur (30 pour cent des mouvements oculaires) et vers les feuilles mortes (10 pour cent).



Mais vous n'êtes pas venu ici par hasard : la veille, vous avez égaré un bijou dans les herbes. Dès lors, le **système exécutif**, piloté par le **cortex préfrontal**, active la trace mnésique du bijou égaré et agit sur l'aire visuelle primaire v1 pour **préactiver les neurones correspondant à la perception visuelle du bijou**. Il peut aussi **rehausser l'importance accordée à cette image** dans la carte de saillance préalablement établie. Au bout du compte, la probabilité de regarder la rivière ou les cerises diminue...



Un dernier événement peut se produire. Par exemple, à cet instant, une forme allongée apparaît dans les feuilles mortes. Votre **amygdale** détecte un **danger potentiel** et déplace votre oeil vers la forme en question, en prenant le contrôle de l'activité du champ oculomoteur frontal.

Au cours de cette séquence, **trois composantes clés de la gestion de l'attention** ont été successivement mobilisées. La carte de saillance, le contrôle exécutif et le détecteur de danger. Ces trois composantes peuvent rendre compte **d'une grande partie des situations attentionnelles que nous rencontrons.**

Nous pouvons avoir
l'impression d'être attentif à
l'ensemble d'une scène visuel... ...mais ce n'est qu'une impression !



Cécité au changement

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

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

Daniel Simons explique que dans la vie de tous les jours, on passe notre temps à manquer des éléments présents dans notre champ de vision.

Ce qui nous rend si confiants en nos sens, c'est justement que nous **n'avons pas conscience de tout ce que nous ne remarquons pas** .

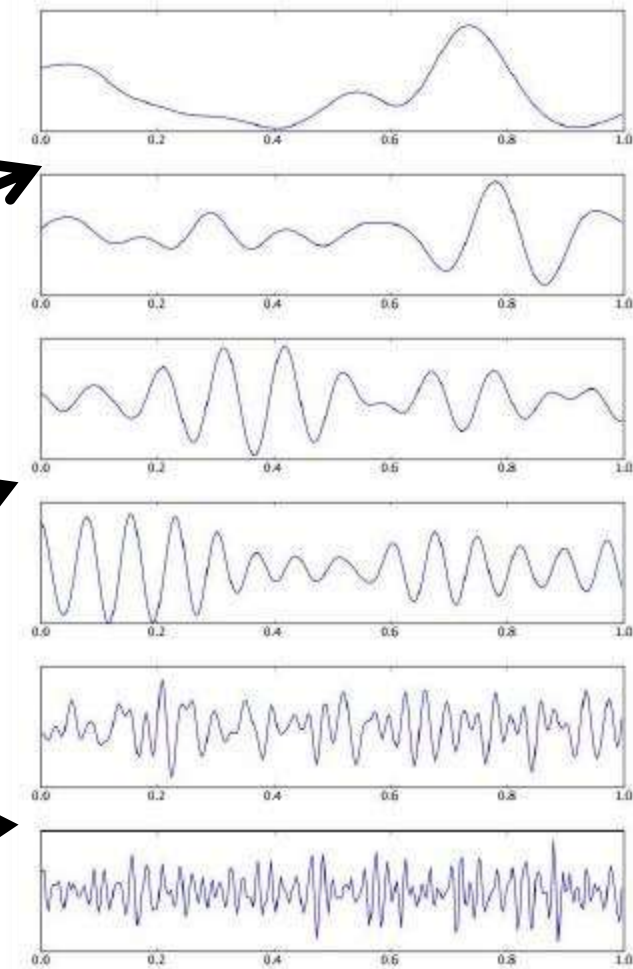
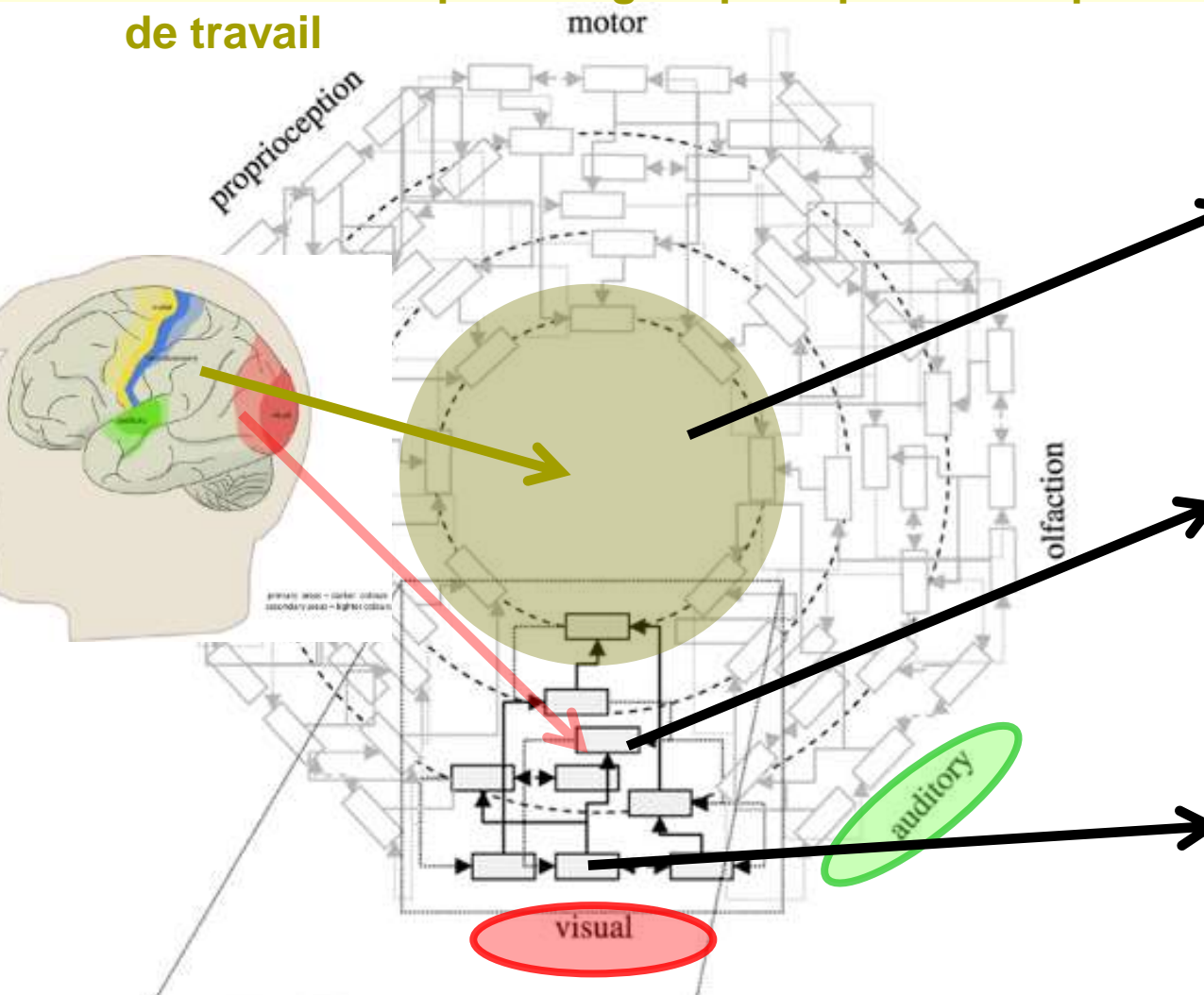
On assume donc bien naïvement que l'on perçoit toujours tout.



→ On n'a qu'à **fermer les yeux** pour constater la pauvreté de la description qu'on peut faire de la scène visuelle qui était juste auparavant devant nos yeux...



- Rythmes plus lents
- Intégration plus conceptuelle / abstraite (mots, présence d'un gorille...)
- Demeure actif plus longtemps et plus susceptible d'entrer dans mémoire de travail



- Rythmes rapides
- Perception et action devant des situations en temps réel
- Sont constamment remplacé par de nouveaux stimuli

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

Frederick Adams and Kenneth Aizawa

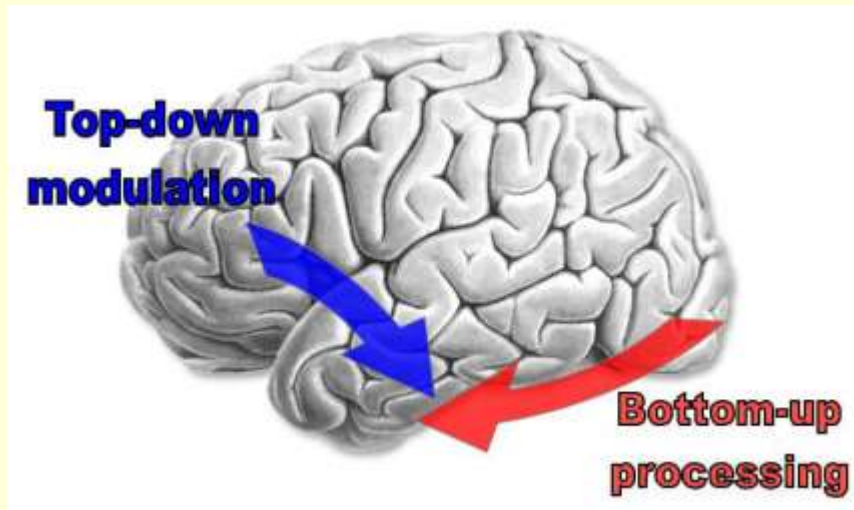
The Bounds of Cognition

Blackwell Publishing, Malden, MA, 2008, 197 pp.

Reviewed by Max Velmans,

http://www.imprint.co.uk/pdf/16_1%20books.pdf

Le contrôle du « haut vers le bas » (ou « **top down** ») peut aussi constituer un formidable **filtre** qui nous empêche d'être distrait par d'autres stimuli que ceux qui concerne la tâche à effectuer.



Au point de nous rendre « **aveugles** » à des choses qui peuvent être assez surprenantes...



La « cécité attentionnelle »

La version « 2.0 »

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

Hahaha...

<http://www.youtube.com/watch?v=z9aUseqqCiY>

Clues

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

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

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



Me and Monotropism: A unified theory of autism

Fergus Murray – science teacher, writer and 'autist' – on single attention and associated cognition in autism;

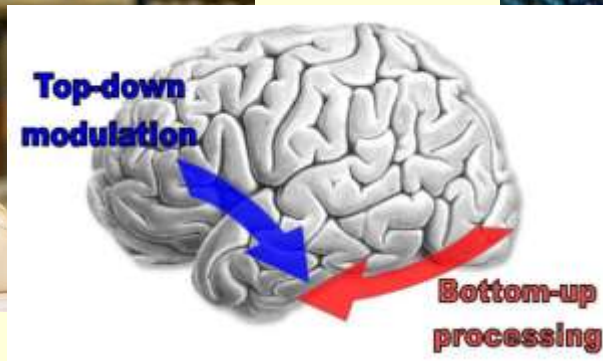
https://thepsychologist.bps.org.uk/me-and-monotropism-unified-theory-autism?fbclid=IwAR3L46ZVOT3RmhHobG0B1kLBE4G5T7_xc7hubtQrcUbgZwExVwYpUQzct1U

...It rests on a model of the mind as an '**interest system**': we are all interested in many things, and our interests help direct our attention. Different interests are salient at different times.

In a monotropic mind, fewer interests tend to be aroused at any time, and they attract more of our processing resources, making it harder to deal with things outside of our current **attention tunnel.**

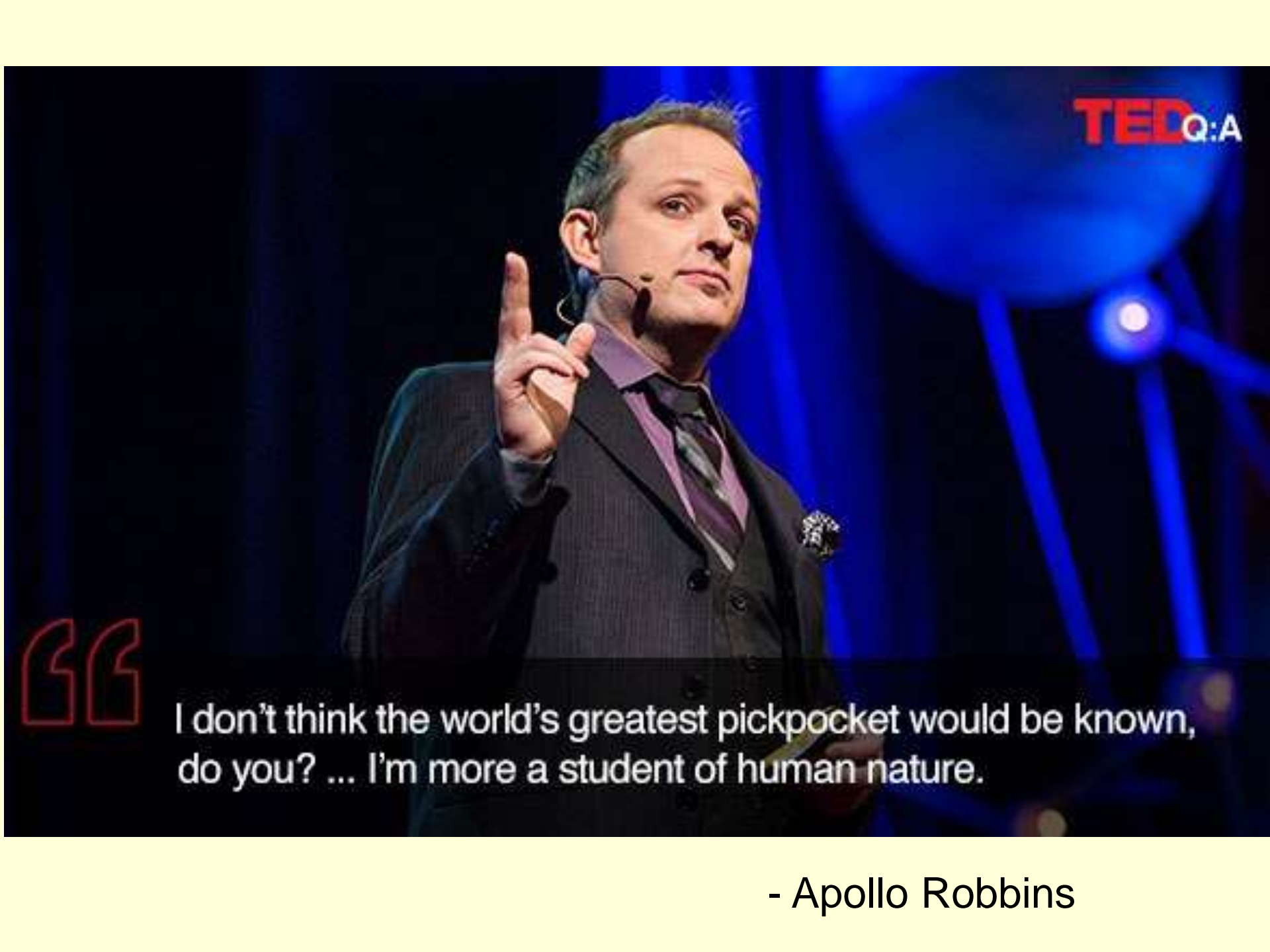
L'attention nous permet donc la **sélection** d'une information particulière parmi plusieurs autres qui sont « filtrées ».

Cette sélection peut être influencée par des stimuli saillants **bottom up**,
une concentration **top down**...



...ou encore
elle peut être
influencée ou
manipulée par
une **autre personne.**



A man in a dark suit and purple shirt is speaking on a stage. He is gesturing with his right hand, pointing upwards. The background is dark with blue lighting and a large, stylized blue figure. The TED Q:A logo is in the top right corner.

“ I don't think the world's greatest pickpocket would be known, do you? ... I'm more a student of human nature.

- Apollo Robbins



http://www.youtube.com/watch?v=LoUSO_Mj1TQ

(2:37 à 5: 25 (3 min.), sur le faisceau de l'attention)

Neuroscience Meets Magic - by Scientific American

<http://www.youtube.com/watch?v=i80nVAwO5xU>

4:00 à 9:13 (5 minutes)

(notions abordées : Top down control,
Bottom up control, mirror neurons)



<http://www.youtube.com/watch?v=MG2HPtbV-80>

Rejoint l'hypothèse de l'attention comme « **faisceau attentionnel** » (Posner, 1980) considère que le traitement des stimuli soumis à ce faisceau feront l'objet d'un traitement approfondi, **au détriment des autres stimuli.**



http://www.youtube.com/watch?v=LoUSO_Mj1TQ

(2:37 à 5: 25 (3 min.), sur le faisceau de l'attention)

Neuroscience Meets Magic - by Scientific American

<http://www.youtube.com/watch?v=i80nVAwO5xU>

4:00 à 9:13 (5 minutes)

(notions abordées : Top down control,
Bottom up control, mirror neurons)



<http://www.youtube.com/watch?v=MG2HPtbV-80>