

Informatique et Sciences Cognitives

Catherine Garbay

Daniel Kayser

Jean Lorenceau

Sabine Ploux

Informatique et Sciences Cognitives

Influence ou Confluence ?

Collection Cogniprisme, Éditions Ophrys et Éditions de la M.S.H.

- Introduction ([Catherine Garbay](#) et [Daniel Kayser](#))
- Raisonement de l'homme et raisonnement de la machine ([Jacques Pitrat](#))
- Les émotions dans l'interaction homme-machine ([Catherine Pelachaud](#))
- Vers une approche cognitive du TAL ([Philippe Blache](#))
- Modèles et sémantique lexicale ([Sabine Ploux](#))
- Apprentissage Automatique ([Laurent Orseau](#))
- Environnements informatiques et apprentissages humains ([P.Tchounikine](#) et [A.Tricot](#))
- Suppléance perceptive et perception humaine ([Ch.Lenay](#), [O.Gapenne](#), [J.Stewart](#), [A.Khatchatourov](#))
- Des machines parlantes aux agents conversationnels incarnés ([G.Bailly](#), [F.Elisei](#), [S.Raidt](#))
- Sur les interactions entre la robotique et les sciences de l'esprit et du comportement ([Pierre-Yves Oudeyer](#))
- **Pertinence de l'informatique pour les Sciences Cognitives**
 - - Vue des neuro-sciences : d'une science à l'autre ([Jean Lorenceau](#))
 - - Vue par une linguiste ([Catherine Fuchs](#))
 - - Vue par un philosophe ([Denis Vernant](#))
 - - Vue par un psychologue ([Jean-François Le Ny](#), résumé)

IA et SC : une histoire compliquée

IA et SC : une histoire compliquée

- L'IA est La Science Cognitive

IA et SC : une histoire compliquée

- L'IA est La Science Cognitive
 - 1957 : Herb Simon « *d'ici 10 ans, toutes les thèses de Psychologie auront pris la forme d'un programme d'ordinateur* »

IA et SC : une histoire compliquée

- L'IA est La Science Cognitive
 - 1957 : Herb Simon « *d'ici 10 ans, toutes les thèses de Psychologie auront pris la forme d'un programme d'ordinateur* »
 - 1957 : Noam Chomsky Syntactic Structures

IA et SC : une histoire compliquée

- L'IA est La Science Cognitive
 - 1957 : Herb Simon « *d'ici 10 ans, toutes les thèses de Psychologie auront pris la forme d'un programme d'ordinateur* »
 - 1957 : Noam Chomsky Syntactic Structures
 - 1963 : Feigenbaum et Feldman Computers and Thought

IA et SC : une histoire compliquée

- L'IA est La Science Cognitive
 - 1957 : Herb Simon « *d'ici 10 ans, toutes les thèses de Psychologie auront pris la forme d'un programme d'ordinateur* »
 - 1957 : Noam Chomsky Syntactic Structures
 - 1963 : Feigenbaum et Feldman Computers and Thought
 - 1964 : Student, 1966 : Eliza, 1970 : Shrdlu, 1972 : Lunar, des programmes spectaculaires mais qui manquent de cumulativité ==>

IA et SC : une histoire compliquée

IA et SC : une histoire compliquée

- ==> L'IA forte est une impasse ==>
 - 1972 : Hubert Dreyfus What computers can't do

IA et SC : une histoire compliquée

- ==> L'IA forte est une impasse ==>
 - 1972 : Hubert Dreyfus What computers can't do
- L'IA, technique, s'éloigne de la Cognition
 - 1974 : MYCIN
 - Noter que les « systèmes experts » (années 80) faisaient appel à des « cogniticiens »

IA et SC : une histoire compliquée

IA et SC : une histoire compliquée

- l'IA : une discipline cognitive parmi d'autres

IA et SC : une histoire compliquée

- l'IA : une discipline cognitive parmi d'autres
 - Vers 1975, fondation de la Cognitive Science Society (CSS) Triangle d'or : Psychologie Cognitive, Linguistique, IA

IA et SC : une histoire compliquée

- l'IA : une discipline cognitive parmi d'autres
 - Vers 1975, fondation de la Cognitive Science Society (CSS) Triangle d'or : Psychologie Cognitive, Linguistique, IA
 - Aujourd'hui, home page de la CSS disciplines comprising the field of Cognitive Science, including Artificial Intelligence, Linguistics, Anthropology, Psychology, Neuroscience, Philosophy, and Education.

IA et SC : une histoire compliquée

- l'IA : une discipline cognitive parmi d'autres
 - Vers **1975**, fondation de la Cognitive Science Society (CSS) Triangle d'or : Psychologie Cognitive, Linguistique, IA
 - Aujourd'hui, home page de la CSS disciplines comprising the field of Cognitive Science, including Artificial Intelligence, Linguistics, Anthropology, Psychology, Neuroscience, Philosophy, and Education.
 - En France

IA et SC : une histoire compliquée

- l'IA : une discipline cognitive parmi d'autres
 - Vers 1975, fondation de la Cognitive Science Society (CSS) Triangle d'or : Psychologie Cognitive, Linguistique, IA
 - Aujourd'hui, home page de la CSS disciplines comprising the field of Cognitive Science, including Artificial Intelligence, Linguistics, Anthropology, Psychology, Neuroscience, Philosophy, and Education.
 - En France
 - 1977 : Arc-et-Sénans « la Compréhension »

IA et SC : une histoire compliquée

- l'IA : une discipline cognitive parmi d'autres
 - Vers **1975**, fondation de la Cognitive Science Society (CSS) Triangle d'or : Psychologie Cognitive, Linguistique, IA
 - Aujourd'hui, home page de la CSS disciplines comprising the field of Cognitive Science, including Artificial Intelligence, Linguistics, Anthropology, Psychology, Neuroscience, Philosophy, and Education.
 - En France
 - **1977** : Arc-et-Sénans « la Compréhension »
 - **1981** : Création de l'ARC(o)

IA et SC : une histoire compliquée

IA et SC : une histoire compliquée

- 1986 : la « nouvelle IA », son attrait pour les Philosophes

IA et SC : une histoire compliquée

- 1986 : la « nouvelle IA », son attrait pour les Philosophes
- Les Neurosciences sont la Science Cognitive
 - 1986 : Jean-Pierre Changeux « *les Sciences Cognitives sont les Sciences du Cerveau* »

IA et SC : une histoire compliquée

- **1986** : la « nouvelle IA », son attrait pour les Philosophes
- Les Neurosciences sont la Science Cognitive
 - **1986** : Jean-Pierre Changeux « *les Sciences Cognitives sont les Sciences du Cerveau* »
- Place de la modélisation cognitive
 - Niveau que l'on cherche à simuler
 - Protocoles de validation

Qu'est-ce que l'IA a apporté à la compréhension de la connaissance ?

Qu'est-ce que l'IA a apporté à la compréhension de la connaissance ?

- L'intelligence n'est pas là où on croyait
 - *Résoudre des équations vs. mener une conversation*

Qu'est-ce que l'IA a apporté à la compréhension de la connaissance ?

- L'intelligence n'est pas là où on croyait
 - *Résoudre des équations vs. mener une conversation*
- La rationalité n'est pas ce qu'on croyait

Qu'est-ce que l'IA a apporté à la compréhension de la connaissance ?

- L'intelligence n'est pas là où on croyait
 - *Résoudre des équations vs. mener une conversation*
- La rationalité n'est pas ce qu'on croyait
- La langue n'est pas ce qu'on croyait
 - *La grammaire ne résout pas grand chose*
 - *Comprendre, ce n'est pas traduire dans une forme profonde*

Qu'est-ce que l'IA a apporté à la compréhension de la connaissance ?

- L'intelligence n'est pas là où on croyait
 - *Résoudre des équations vs. mener une conversation*
- La rationalité n'est pas ce qu'on croyait
- La langue n'est pas ce qu'on croyait
 - *La grammaire ne résout pas grand chose*
 - *Comprendre, ce n'est pas traduire dans une forme profonde*
- La problématique perception - action n'est pas ce qu'on croyait
 - *Perception active, agents réactifs, ...*

La rationalité n'est pas ce qu'on
croyait

La rationalité n'est pas ce qu'on croyait

- Préserver la vérité a un coût exorbitant

La rationalité n'est pas ce qu'on croyait

- Préserver la vérité a un coût exorbitant
 - les théories dites de la « rationalité limitée » n'ont fait qu'une partie du chemin, car

La rationalité n'est pas ce qu'on croyait

- Préserver la vérité a un coût exorbitant
 - les théories dites de la « rationalité limitée » n'ont fait qu'une partie du chemin, car
- Il est rationnel de travailler sur des modèles inexacts

La rationalité n'est pas ce qu'on croyait

- Préserver la vérité a un coût exorbitant
 - les théories dites de la « rationalité limitée » n'ont fait qu'une partie du chemin, car
- Il est rationnel de travailler sur des modèles inexacts
 - Il n'y a pas de description correcte et complète du monde

La rationalité n'est pas ce qu'on croyait

- Préserver la vérité a un coût exorbitant
 - les théories dites de la « rationalité limitée » n'ont fait qu'une partie du chemin, car
- Il est rationnel de travailler sur des modèles inexacts
 - Il n'y a pas de description correcte et complète du monde
- Il est rationnel de travailler simultanément sur plusieurs modèles qui ne sont pas mutuellement compatibles

La rationalité n'est pas ce qu'on croyait

- Préserver la vérité a un coût exorbitant
 - les théories dites de la « rationalité limitée » n'ont fait qu'une partie du chemin, car
- Il est rationnel de travailler sur des modèles inexacts
 - Il n'y a pas de description correcte et complète du monde
- Il est rationnel de travailler simultanément sur plusieurs modèles qui ne sont pas mutuellement compatibles
 - Les approximations adéquates pour obtenir rapidement certaines conclusions ne le sont pas pour d'autres

Questions pour un débat

Questions pour un débat

- Quelle est l'image des SC en IA
 - SC ramenée à l'ergonomie des interfaces ??
 - L'IA pourvoyeuse de modèles, les SC valident !

Questions pour un débat

- Quelle est l'image des SC en IA
 - SC ramenée à l'ergonomie des interfaces ??
 - L'IA pourvoyeuse de modèles, les SC valident !
- Pourquoi les aspects les plus cognitifs de l'IA ne se revendiquent plus comme IA ?
 - Apprentissage
 - TAL
 - Robotique

Questions pour un débat

- Quelle est l'image des SC en IA
 - SC ramenée à l'ergonomie des interfaces ??
 - L'IA pourvoyeuse de modèles, les SC valident !
- Pourquoi les aspects les plus cognitifs de l'IA ne se revendiquent plus comme IA ?
 - Apprentissage
 - TAL
 - Robotique
- L'IA souhaite-t-elle reprendre une place au sein



L'intelligence, du réel, de l'humain ou de l'artificiel...

Quel dialogue avec les sciences de la
cognition?

L'IA : du réel, de l'humain ou de l'artificiel...

2

- De l'humain
 - Refléter le monde de l'expert
 - Des missions d'assistance fondées sur un principe de dépendance et un postulat d'intercompréhension
 - Des fondements théoriques mais des mondes artificiels
 - Une course sans fin à l'appariement
- Du réel
 - Une science expérimentale qui s'appuie sur l'observation des données et pas seulement sur des modèles et des présupposés théoriques
 - Un effort de passage à l'échelle, des problèmes « naturels »
 - « Avec suffisamment de données, les chiffres parlent d'eux-mêmes »
- Entre le monde des données et celui de l'expert, une science hybride, en recherche de son identité
- *Une vision réductionniste*

Une intelligence « vraiment » artificielle?

3

- Une intelligence « vraiment » artificielle :
 - Non pas une imitation de la façon dont nous aimerions voir le monde, mais plutôt en laissant les machines l'interpréter.
 - De la même façon que les avions ne volent pas comme les oiseaux, il faudra laisser les ordinateurs voir par leurs propres yeux et écouter avec leurs propres oreilles.
 - Marcin Detyniecki, HdR 2006

Les didabots (PY Oudeyer)

4

- La marche bipède : un comportement complexe, qui met en jeu la coordination dynamique d'un grand nombre de muscles, pour laquelle ont été proposés des systèmes de contrôle moteur d'une grande complexité ;
- McGeer : un dispositif entièrement mécanique reproduisant certains aspects de la morphologie des jambes humaines mais totalement dénué de contrôleur et sans source interne d'énergie ;
- Quand on le place sur une surface légèrement inclinée, il se met à la descendre en marchant tout en gardant son équilibre et de manière étonnamment ressemblante à la démarche humaine ;
- Un comportement complexe, « intelligent », réalisé par un dispositif doté de propriétés physico-dynamique appropriées

Les didabots (PY Oudeyer)

4

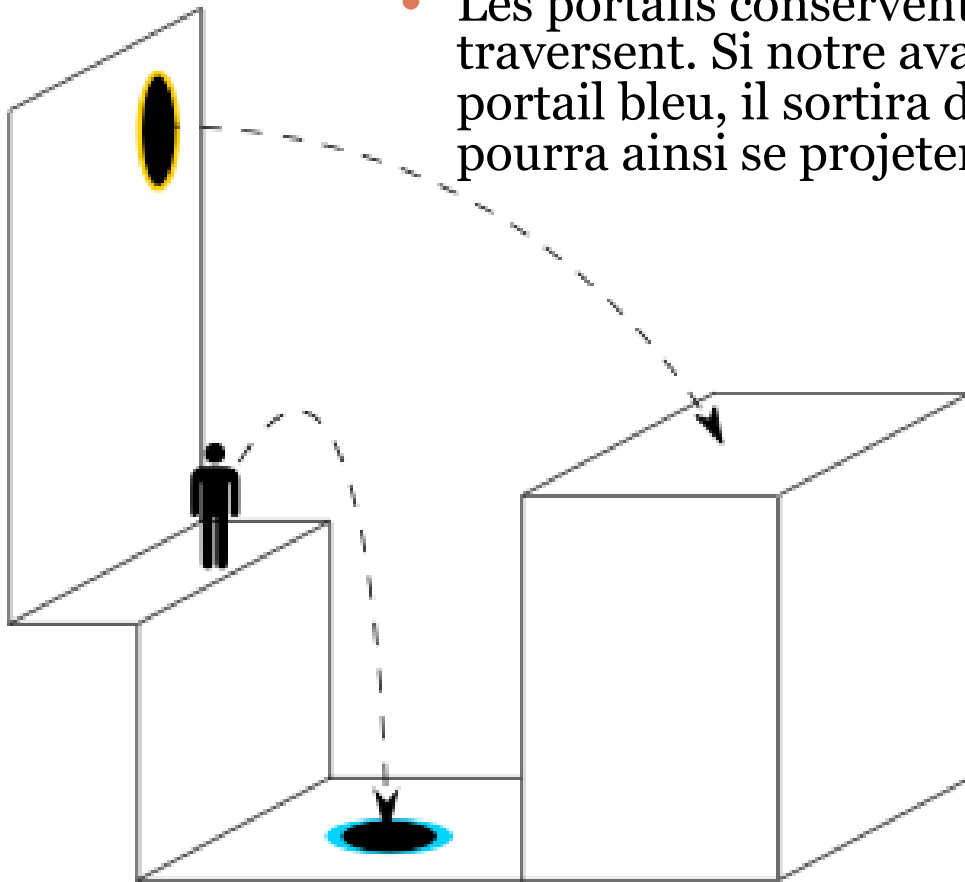


- La marche bipède : un comportement complexe, qui met en jeu la coordination dynamique d'un grand nombre de muscles, pour laquelle ont été proposés des systèmes de contrôle moteur d'une grande complexité ;
- McGeer : un dispositif entièrement mécanique reproduisant certains aspects de la morphologie des jambes humaines mais totalement dénué de contrôleur et sans source interne d'énergie ;
- Quand on le place sur une surface légèrement inclinée, il se met à la descendre en marchant tout en gardant son équilibre et de manière étonnamment ressemblante à la démarche humaine ;
- Un comportement complexe, « intelligent », réalisé par un dispositif doté de propriétés physico-dynamique appropriées

- Un labyrinthe, dans lesquels murs, parois transparentes, champs de force, plateformes mobiles, bassins d'acide et tourelles de surveillance se mettent en travers de notre progression ;

5

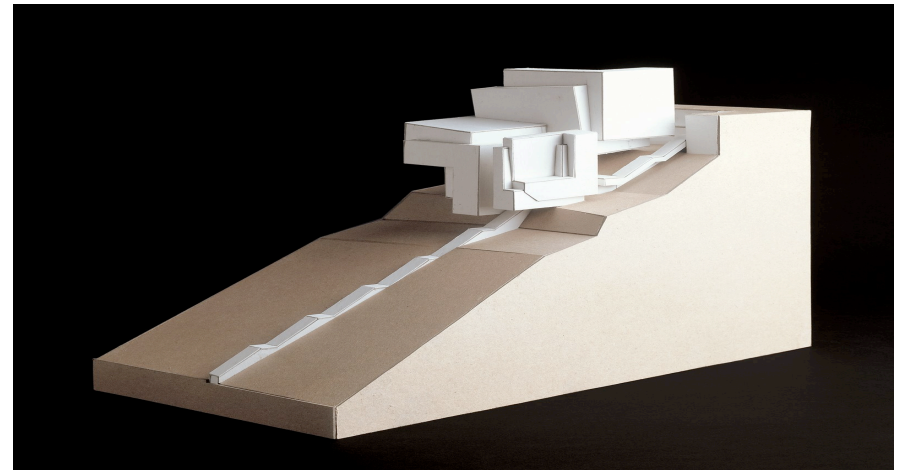
- Pour contourner ces obstacles, un générateur de portails : deux portails (un bleu et un orange) fonctionnent comme des points d'entrée / sortie
- Les portails conservent la dynamique du corps qui les traversent. Si notre avatar entre à grande vitesse dans le portail bleu, il sortira du orange avec la même vélocité et pourra ainsi se projeter à travers certaines salles du jeu.



Architectures non standard

6

- L'architecture, non plus guidée par la forme et sa représentation, mais par les pures contraintes du calcul, et de l'optimisation ;
- La conception moins comme travail pratique sur les formes que mise au point d'algorithmes de programmation
- une approche algorithmique de la spatialité
- L'architecture au delà des formes - Marseille - le
16/03/2007



Une intelligence « vraiment » artificielle?

7

- *« c'est marrant mais je crois que l'intelligence artificielle sera supérieure à l'intelligence humaine, car tout simplement elle ne sera qu'utilité, si elle inclus des notions telles que l'humour ou le desir alors elle sera comme l'être humain, et là du coup elle sera vraiment artificielle »*
- Envoyé par Naas, 19/03/2005, forums.macgeneration.com

Ou une intelligence de l'artificiel

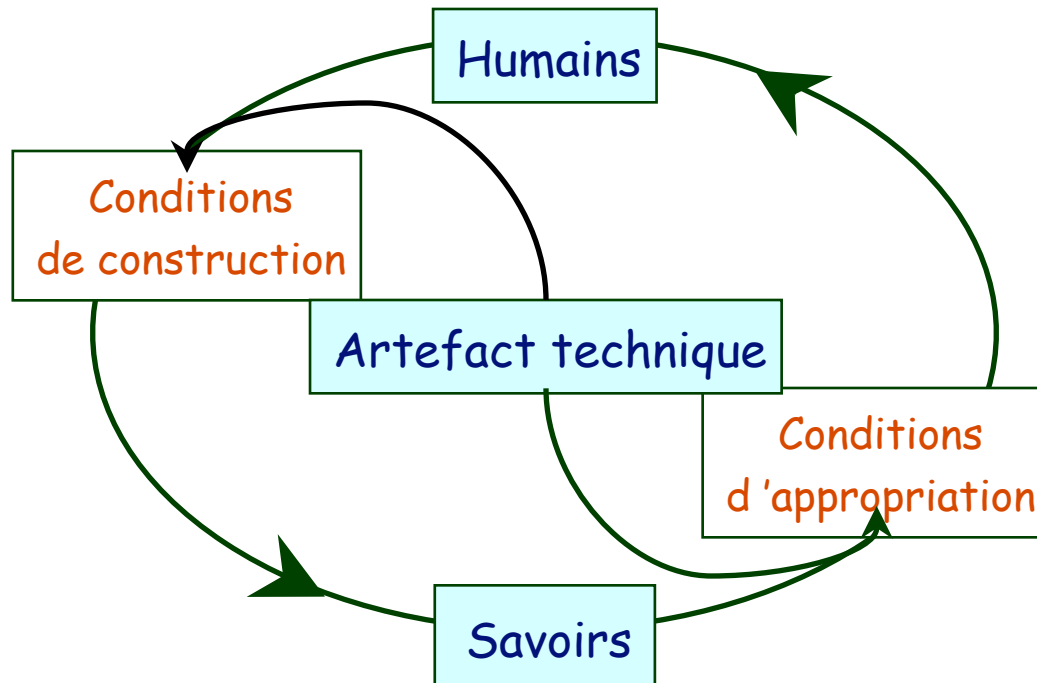
8

- **B. Bachimont (2003) :**
 - des « machines qui pensent », ou des « machines qui donnent à penser » ?
 - Non pas imiter ou remplacer l'humain, assurant à sa place la relation au monde, mais construire les médiations lui permettant d'aborder le réel et d'en élaborer le sens
- **Penser le système et sa technique**
 - non comme interface vers la tâche ou « pur » outil de communication
 - mais comme médiateur de l'activité humaine dans ses dimensions cognitives, sociales, économiques, culturelles...

Une logique d'extension du champ de la connaissance

9

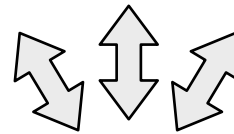
- On n'est pas dans une logique d'adaptation de la machine à l'humain, mais dans une logique d'extension du champ de la connaissance, dont il faut outiller la formalisation et l'accès et faciliter la (ré)appropriation par l'humain ;



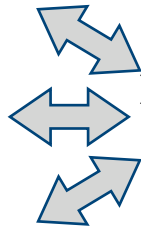
■ Relations Augmented by Informatics

- Machine to machine
- Human with machine
- Human with the physical world
- Human with virtual environments
- Human to Human

10



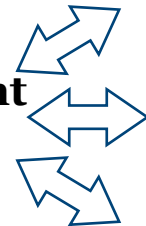
**Environnement
Virtuel**



**Environnement
Physique**



**Environnement
Humain**



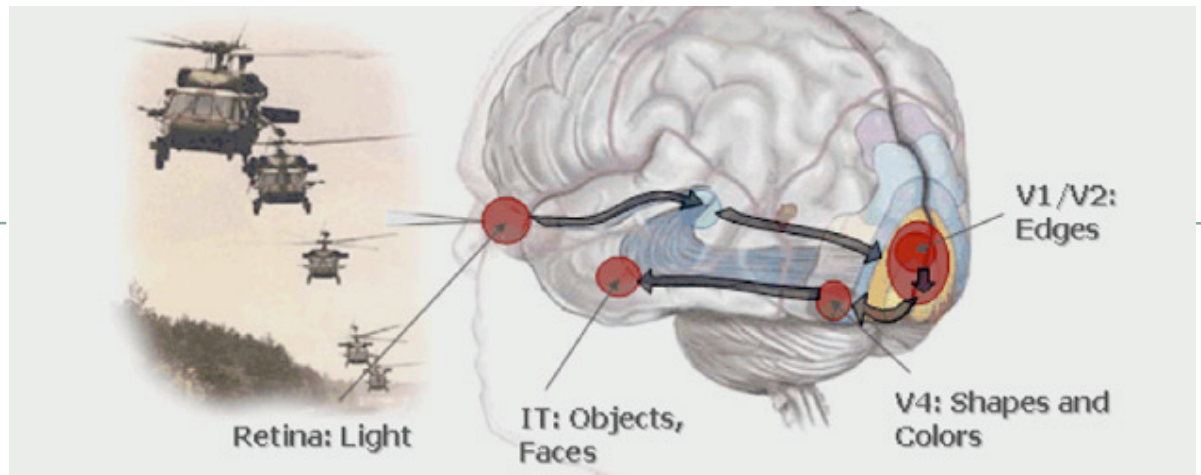
*De nouveaux couplages homme-artefact-environnement,
dans le contexte d'une technique autonome*

De nouveaux couplages

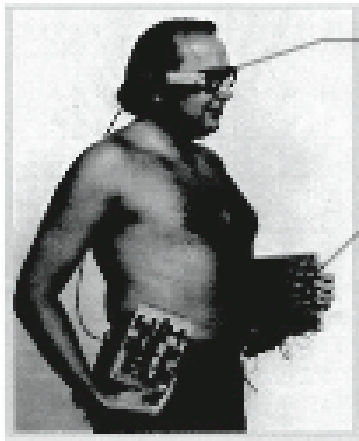
11

- Les relations entre l'humain, sa technique et son environnement physique : un système dynamique complexe articulant des logiques hétérogènes ;
- Des médiations complexes entre les univers du cognitif, du numérique et de la biophysique :
 - Médiatisation de l'activité cognitive individuelle et collective;
 - Médiatisation de la relation homme-environnement par le numérique ;
 - Remodelage permanent de l'artefact technique, de son comportement, de son architecture et de son réseau par l'activité des collectifs humains ;
- Un triple mouvement
 - d'extension de la personne à des matérialités externes,
 - d'ouverture du monde physique par l'autonomie du numérique,
 - d'extension du champ du numérique par l'activité des collectifs humains ;
- Une articulation difficile à conceptualiser et relativement peu étudiée ;

Des jumelles pour lire dans l'inconscient



- Comment accroître la capacité de réaction des soldats sur le terrain?
 - En exploitant la capacité du cerveau à repérer des patterns dans l'environnement, de manière précoce et inconsciente
 - ➔ Une paire de jumelles de haute qualité associée à un électroencéphalogramme.
 - Lorsqu'un combattant observera le champ de bataille avec cet appareil, celui-ci sera en mesure de signaler les éléments du décor qui ont fait « saillance » dans le cerveau du soldat, révélant ainsi peut-être un danger imminent
- Source : InternetActu.net

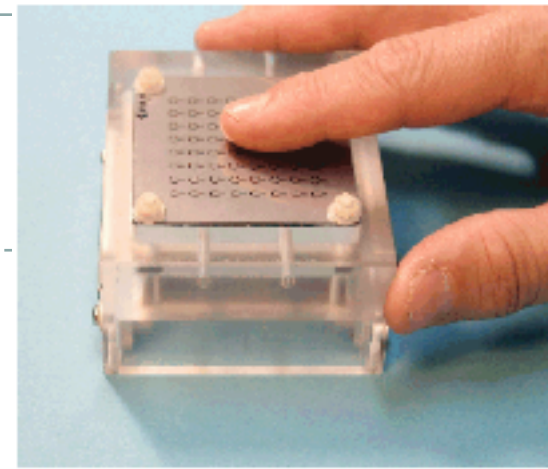


Caméra

Matrice de 20
x 20 picots

Suppléance perceptive

13



- Des dispositifs qui convertissent les signaux reçus par un capteur (camera CCD, stylet d'une palette graphique) en des stimulations pour un autre sens (stimulation tactile par une matrice de microvibreurs) ;
- A l'issue d'une période d'adaptation, une nouvelle modalité sensorielle apparaît qui permet à l'aveugle de « ressentir » la présence ou non d'objets ;
- Ici, l'informatique n'est pas seulement un objet technique, le support d'enregistrement et de transmission de données textuelles ou multimédia ; elle ne fonctionne plus comme une métaphore possible de la cognition humaine ;
- Plutôt qu'une opposition entre monde physique et monde numérique, la suppléance perceptive permet de comprendre que la technologie informatique s'insère dans l'ensemble des activités humaines comme transformation du couplage entre les hommes, leur environnement physique et leur mémoire externe numérisée.

Dans le même temps, les sciences cognitives

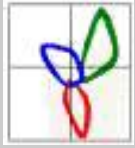
14

- Une cognition inscrite et située
 - Ce n'est pas le cerveau qui « explique » la pensée
 - Abandonner la conception du cerveau comme un simple transducteur convertissant des messages d'entrée en messages de sortie pour:
 - Rendre compte de l'ancrage corporel de la cognition
 - Rendre compte de ses capacités d'interaction
- Traiter celui-ci comme un système dynamique autonome, couplé avec l'extérieur et perturbé par celui-ci, tout étant lui-même la source de ses déterminations

Intelligence de l'artificiel et Sciences de la Cognition

15

- Un objet d'étude à partager : la constitutivité technique
 - Comprendre comment les outils saisis (tangibles ou numériques) transforment le corps propre, ouvrant sur de nouveaux espaces de perception et d'action
 - Comprendre comment les outils que nous fabriquons peuvent affecter si profondément nos façons de percevoir, de mémoriser, de raisonner, de définir des valeurs, des appartenances, des désirs et des identités
 - Rendre compte de la radicalité des modifications de l'expérience humaine provoquées par les innovations techniques, et en expliciter les modèles
- Il ne s'agit pas de décrire le monde, ni de fournir une représentation vraie, d'une réalité unique, mais de constituer dialogiquement un monde comme lieu commun de transaction (D. Vernant)



Sémantique lexicale, informatique et modèles

[Home Page](#)

[Title Page](#)



Page 1 of 22

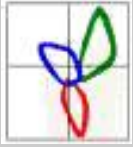
[Go Back](#)

[Full Screen](#)

[Close](#)

[Quit](#)

Sabine Ploux, L2C2-ISC UMR5230 CNRS-Univ. Lyon I
Paris, IAF'08, le 21 octobre 2008



Home Page

Title Page



Page 2 of 22

Go Back

Full Screen

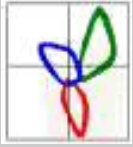
Close

Quit

Modèles computationnels et sémantique lexicale

Différents aspects :

1. Les phénomènes linguistiques, psycholinguistiques, neurologiques
2. Les modèles
3. Le support informatique
 - Contraintes et potentialités



Choisir un cadre formel adapté

Les contraintes linguistiques et psycholinguistiques

- Les mots ont (un/des) sens
- Il s'agit donc de comprendre la nature du lien entre les formes et les contenus sémantiques en respectant des contraintes :
 - polysémie, d'homonymie...
 - différences entre langues et possibilité d'une traduction
 - similarités
 - catégories

Home Page

Title Page



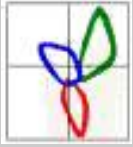
Page 3 of 22

Go Back

Full Screen

Close

Quit



Home Page

Title Page



Page 4 of 22

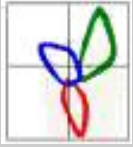
Go Back

Full Screen

Close

Quit

- Polysémie, et logique du sens lexical ; *Un bon avocat, un bon café, un bon client,...* *Je rentre à la maison, construire une maison, la maison Bernachon, la maison de Savoie,..*
- Les langues ne découpent pas de la même façon la réalité extralinguistique ; *room : chambre, pièce, bureau*
- Effets de catégories et de similarités testés en psycholinguistique ;
 - On observe des déficits sélectifs chez des patients portant sur le traitement sémantique des catégories du vivant ou du non vivant, des parties du corps ou encore des fruits et légumes.
 - Les expériences de Smith et al. 1974 montrent par exemple qu'il est plus rapide pour un sujet de traiter la phrase *A robin is a bird.* que la phrase *A penguin is a bird.*



[Home Page](#)

[Title Page](#)



Page 5 of 22

[Go Back](#)

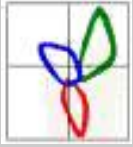
[Full Screen](#)

[Close](#)

[Quit](#)

Différentes propositions de représentation du sens à large couverture lexicale

1. Approche de type hiérarchique qui utilise le graphe comme support (WordNet)
2. Approche vectorielle (LSA, HAL)
3. Approche géométrique
4. Approche dynamique (au sens de la théorie des singularités)-
couverture lexicale faible



Home Page

Title Page



Page 6 of 22

Go Back

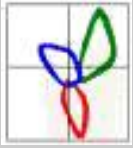
Full Screen

Close

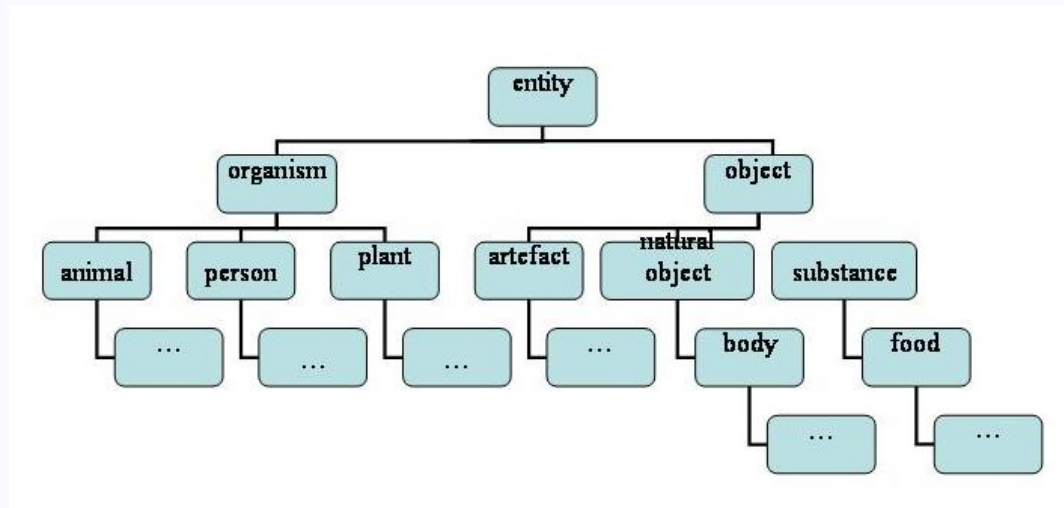
Quit

Différentes propositions de calcul du sens

1. Approche générative
2. Approche de type réseau de neurones



Structure arborescente des concepts



Extrait de "Nouns in WordNet", G.A. Miller

Home Page

Title Page



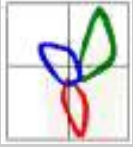
Page 7 of 22

Go Back

Full Screen

Close

Quit



[Home Page](#)

[Title Page](#)



Page 8 of 22

[Go Back](#)

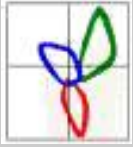
[Full Screen](#)

[Close](#)

[Quit](#)

Modèles de type WordNet

- Organisation hiérarchique des concepts ; chaque concept est représenté par un noeud dans un graphe
- En conformité avec une théorie logique (aristotélicienne) des concepts
- En adéquation avec certains déficits spécifiques chez des patients (vivants/non- vivants, mais aussi parties du corps ou végétaux-fruits)
- Faits à la main, les noms sont mieux représentés que les verbes, les adjectifs et les adverbes



Construction d'un espace sémantique vectoriel

Home Page

Title Page



Page 9 of 22

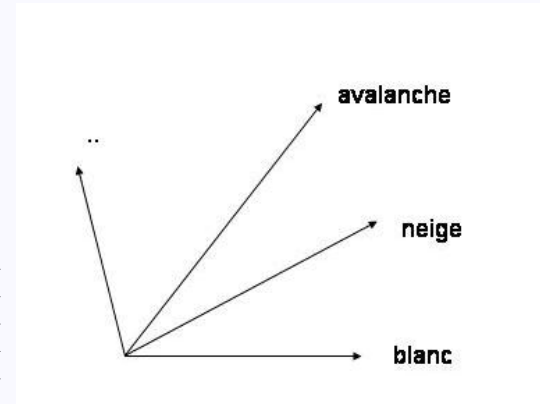
Go Back

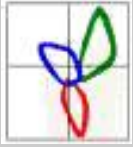
Full Screen

Close

Quit

	mot ₁	mot ₂	mot ₃	mot ₄	...
document ₁	x		x		
document ₂				x	x
document ₃			x		
document ₄			x		
...					





Modèles vectoriels

(LSA, HAL, FUSS)

- Modèles fondés sur les notions de proximité et de similarité sémantiques. Chaque concept est représenté par un vecteur dans un espace multidimensionnel.
- Testés dans des expériences d'amorçage sémantique (HAL), de jugements de similarité (LSA), proximité entre un mot lapsus et un mot cible (FUSS),....
- Constitués de façon automatique par analyse de corpus.

[Home Page](#)

[Title Page](#)



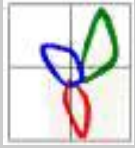
Page 10 of 22

[Go Back](#)

[Full Screen](#)

[Close](#)

[Quit](#)



Le paradigme géométrique

Home Page

Title Page



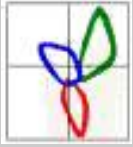
Page 11 of 22

Go Back

Full Screen

Close

Quit



Home Page

Title Page



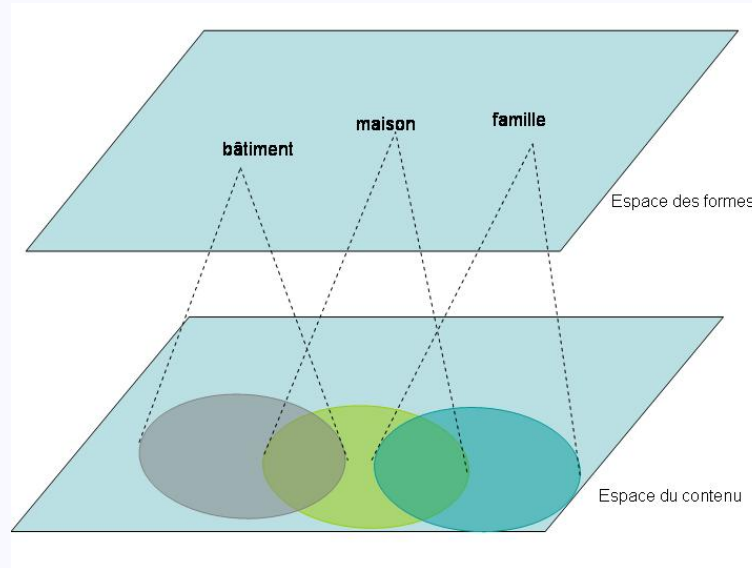
Page 12 of 22

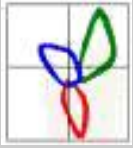
Go Back

Full Screen

Close

Quit





Home Page

Title Page



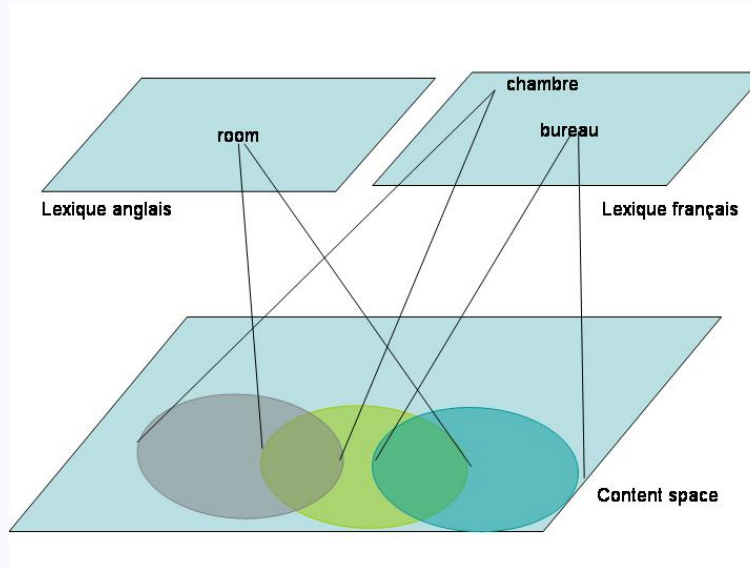
Page 13 of 22

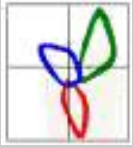
Go Back

Full Screen

Close

Quit





Home Page

Title Page



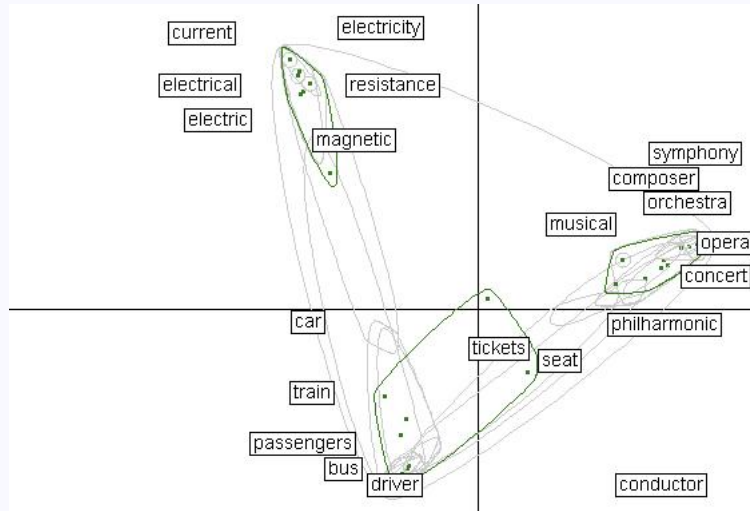
Page 14 of 22

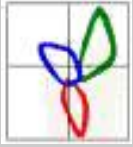
Go Back

Full Screen

Close

Quit





Home Page

Title Page



Page 15 of 22

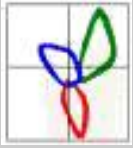
Go Back

Full Screen

Close

Quit

- Organisation du sens d'une unité lexicale
- Représentation du recouvrement possible entre plusieurs unités
- Appariement sémantique entre langues
- Testés dans des expériences d'association de mots (Ji et al. 2008)
- Constitués de façon automatique.



Home Page

Title Page



Page 16 of 22

Go Back

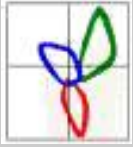
Full Screen

Close

Quit

Bilan

- Le choix du modèle contraint la liste des phénomènes lexicaux dont on va rendre compte : catégories, similarités sémantiques, traduction...
- Ces modèles sont des modèles de représentation du sens et ne comportent pas dans leur définition initiale une formalisation du calcul du sens en contexte



Modèle de la morphogenèse du sens (Thom 197

[Home Page](#)

[Title Page](#)



Page 17 of 22

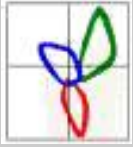
[Go Back](#)

[Full Screen](#)

[Close](#)

[Quit](#)

- Nécessite une représentation analytique difficilement compatible avec un traitement numérique offert par l'informatique



Les modèles de calcul du sens

- Lexique génératif (Pustejovsky 1995)
 - Recherche d'un cadre logique pour la détermination des syntagmes sémantiquement bien formés
 - Représentation des unités lexicales sous forme d'une liste d'attributs-valeurs
 - Proposition de règles génératives pour la composition des unités
 - Quelle méthodologie pour l'acquisition et la simulation :
 - * Comment initialiser systématiquement les listes attributs-valeurs associées aux mots (Namer et al. 2007)?
 - * Comment gérer systématiquement une bonne application des règles (voir les problèmes rencontrés dans les débuts de l'I.A.) ?

[Home Page](#)

[Title Page](#)



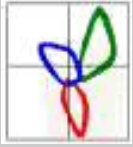
Page 18 of 22

[Go Back](#)

[Full Screen](#)

[Close](#)

[Quit](#)



Home Page

Title Page



Page 19 of 22

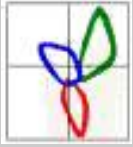
Go Back

Full Screen

Close

Quit

- Les réseaux de neurones;
 - Nés d'une analogie biologique
 - Convergence du sens à partir de traits sémantiques
 - Quelle méthodologie pour la détermination des traits et l'encodage?



Home Page

Title Page



Page 20 of 22

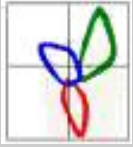
Go Back

Full Screen

Close

Quit

- Les modèles de calcul du sens n'ont pas encore permis des réalisations d'une aussi large couverture que les modèles de représentation du sens ;
- Il existe moins de mise en correspondance des résultats avec des données expérimentales



Sémantique lexicale et TAL

- Les tâches :
 - Traduction automatique ou aide à la traduction
 - Recherche d'information (multilingue)
 - ...
- quelques uns des problèmes soulevés en lien avec la sémantique lexicale :
 - La levée des ambiguïtés lexicales et la détermination du sens en contexte,
 - L'appariement sémantique entre langues
 - ...
- La tendance est à l'acquisition et à la constitution de grandes bases lexicales

Home Page

Title Page



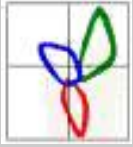
Page 21 of 22

Go Back

Full Screen

Close

Quit



Home Page

Title Page



Page 22 of 22

Go Back

Full Screen

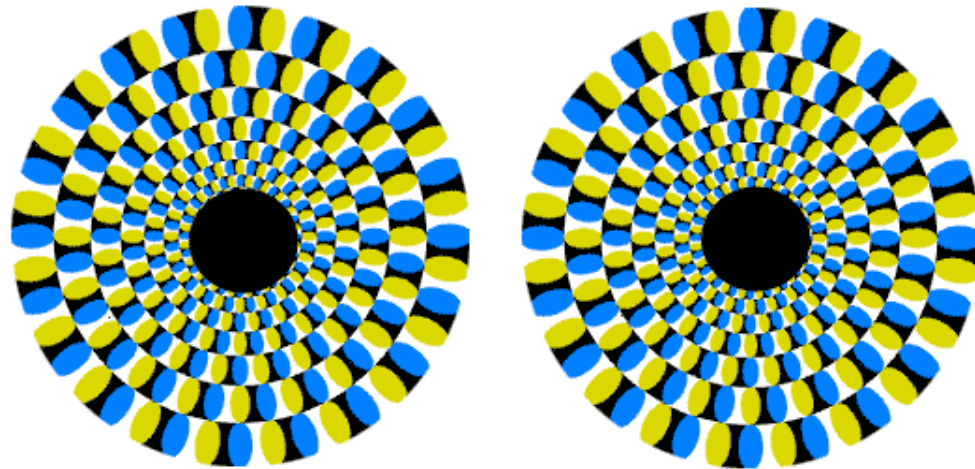
Close

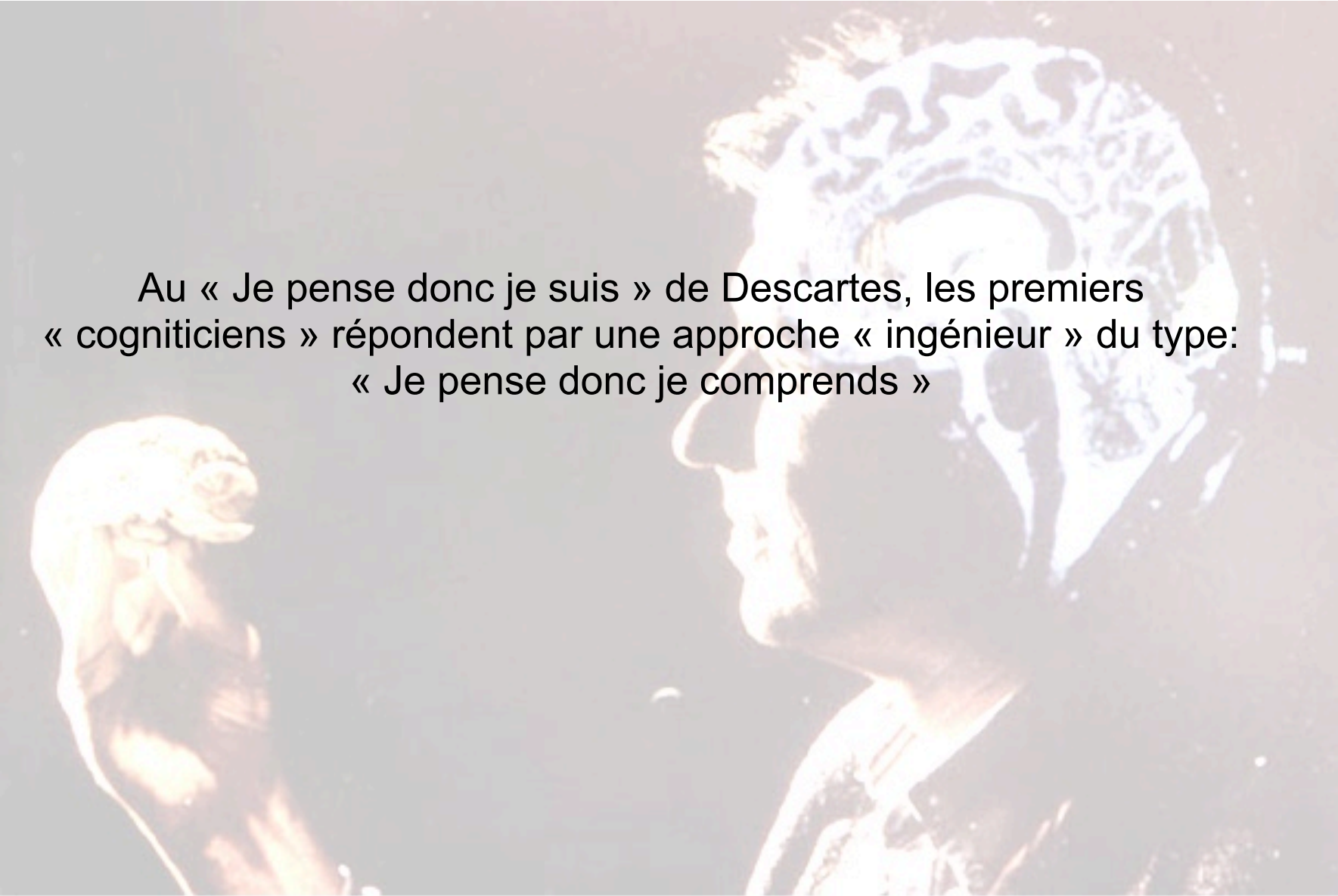
Quit

- Le support informatique s'est révélée plus utile pour
 - stocker, chercher et repérer des formes, calculer des proximités...
- que pour
 - dériver, inférer beaucoup à partir de peu.
- et donc plus véritablement utile pour étendre le champs des capacités cognitives que pour simuler ou reproduire ces capacités.

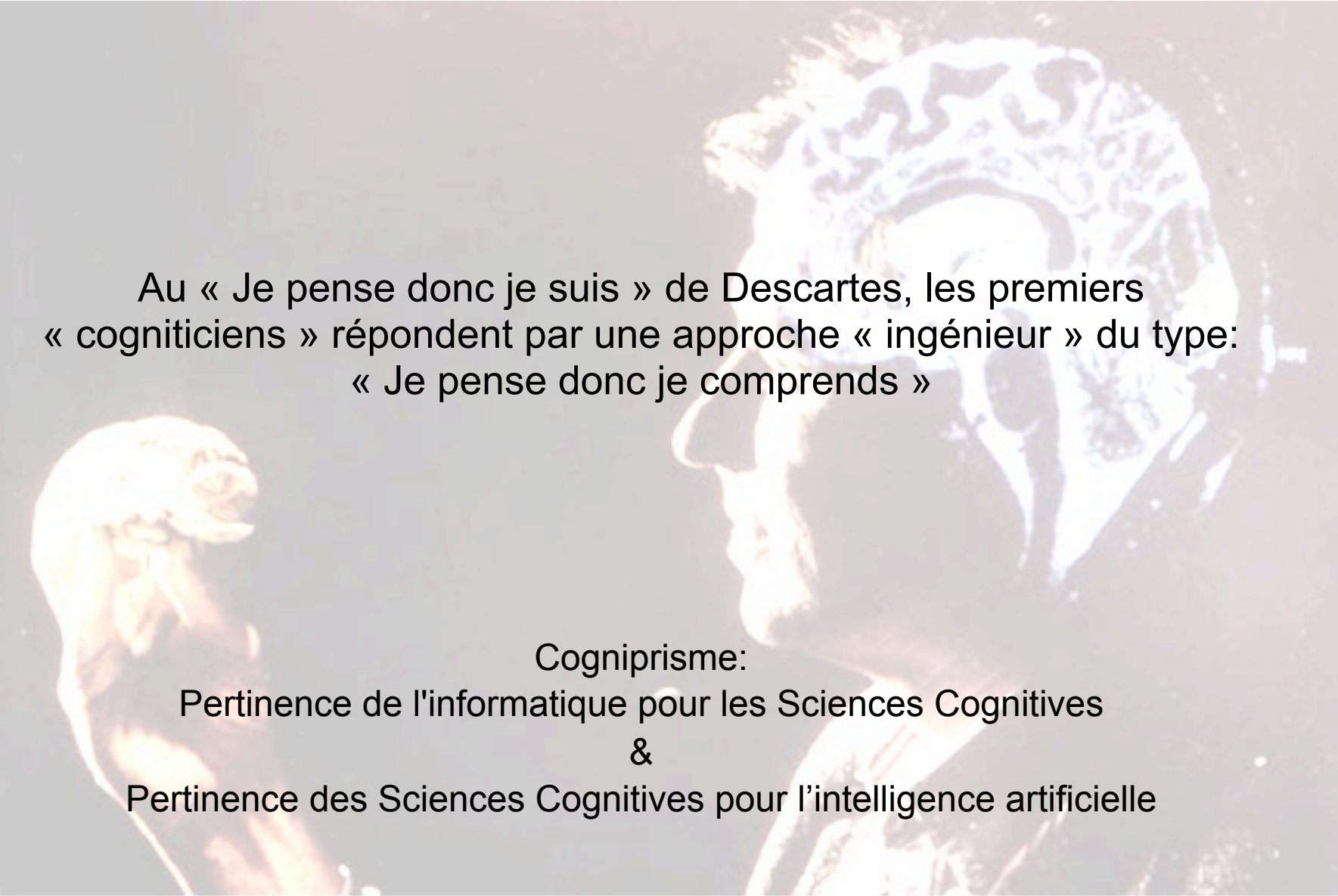
Neurosciences Cognitives et Intelligence Artificielle

Jean Lorenceau
LENA UPR640 CNRS





Au « Je pense donc je suis » de Descartes, les premiers « cognitivistes » répondent par une approche « ingénieur » du type:
« Je pense donc je comprends »



Au « Je pense donc je suis » de Descartes, les premiers « cogniticiens » répondent par une approche « ingénieur » du type: « Je pense donc je comprends »

Cogniprisme:
Pertinence de l'informatique pour les Sciences Cognitives
&
Pertinence des Sciences Cognitives pour l'intelligence artificielle

Modéliser le réel:
Pour quel homonculus?

- Un autre modèle?
- Un agent humain?



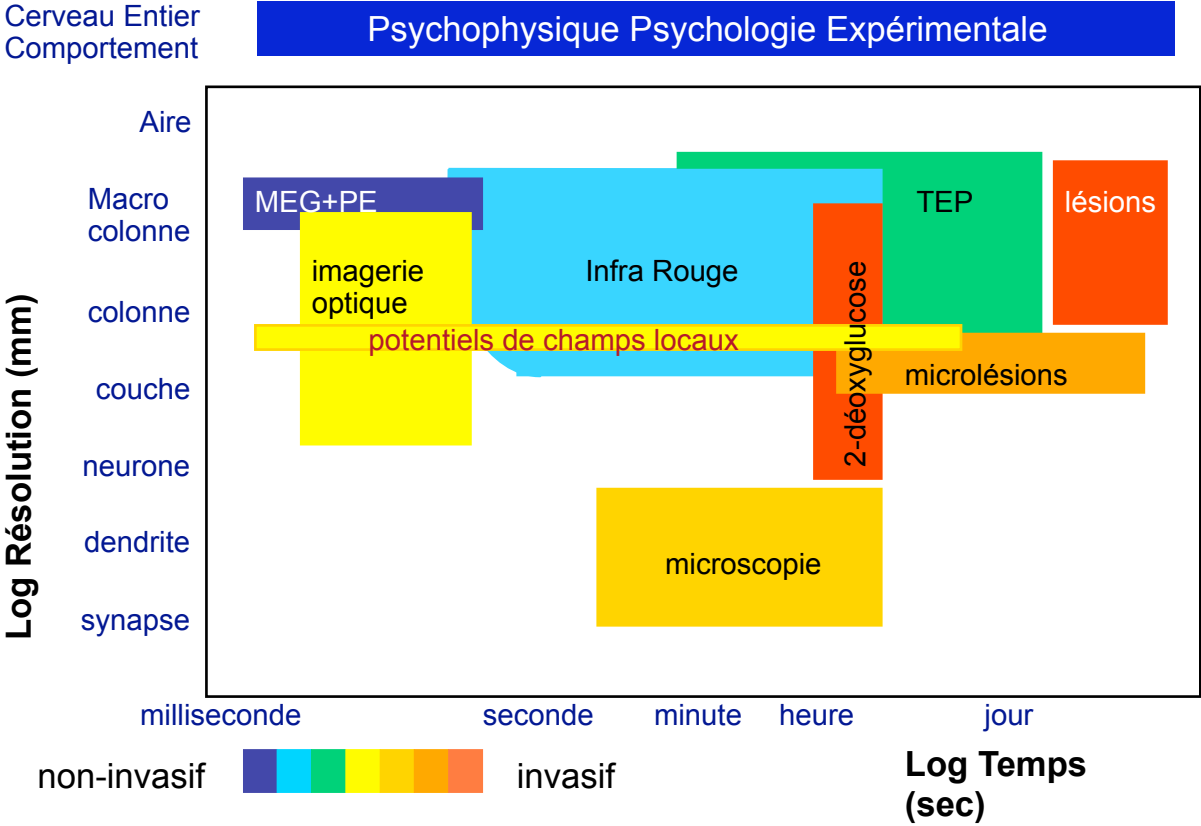
Figure 27. Reverse engineering: the brain studying the brain.

Modéliser le réel vs. modéliser la cognition du réel?

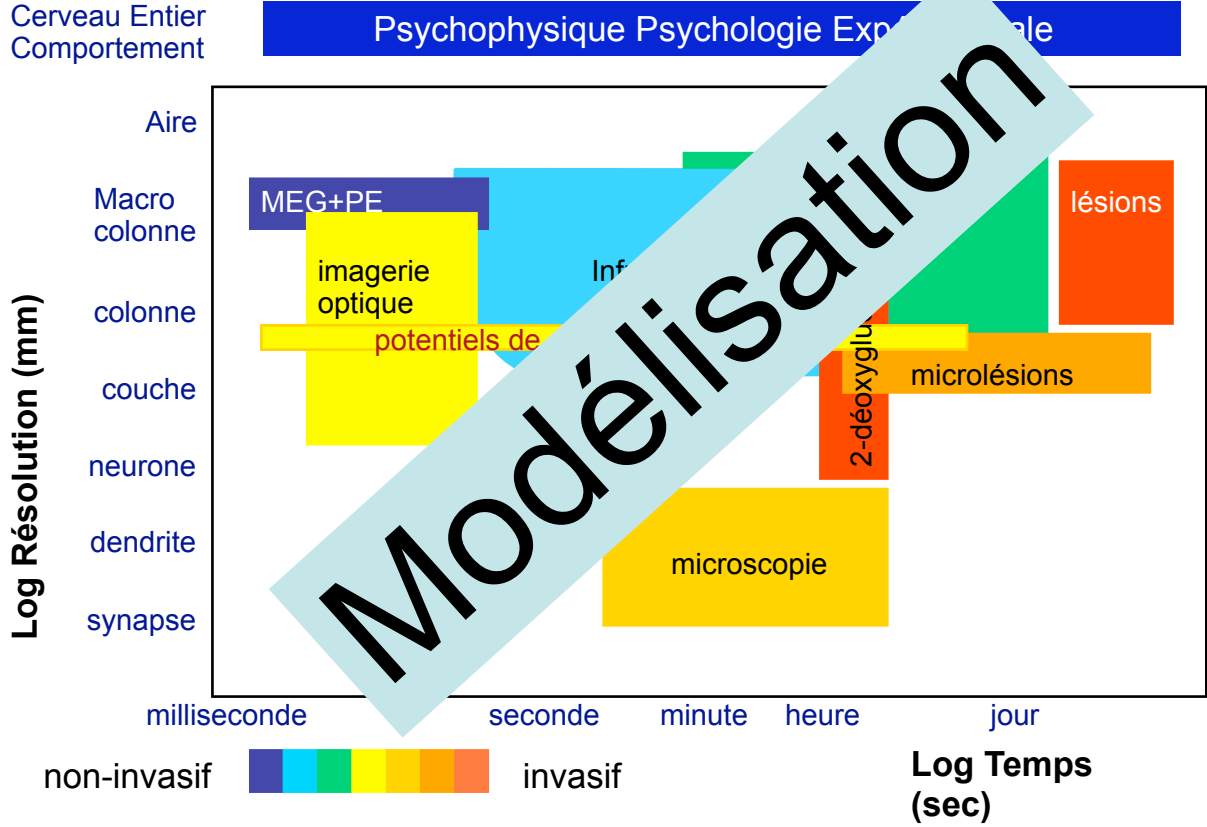
Comprendre les fonctions cognitives :
Un problème de Reverse engineering...



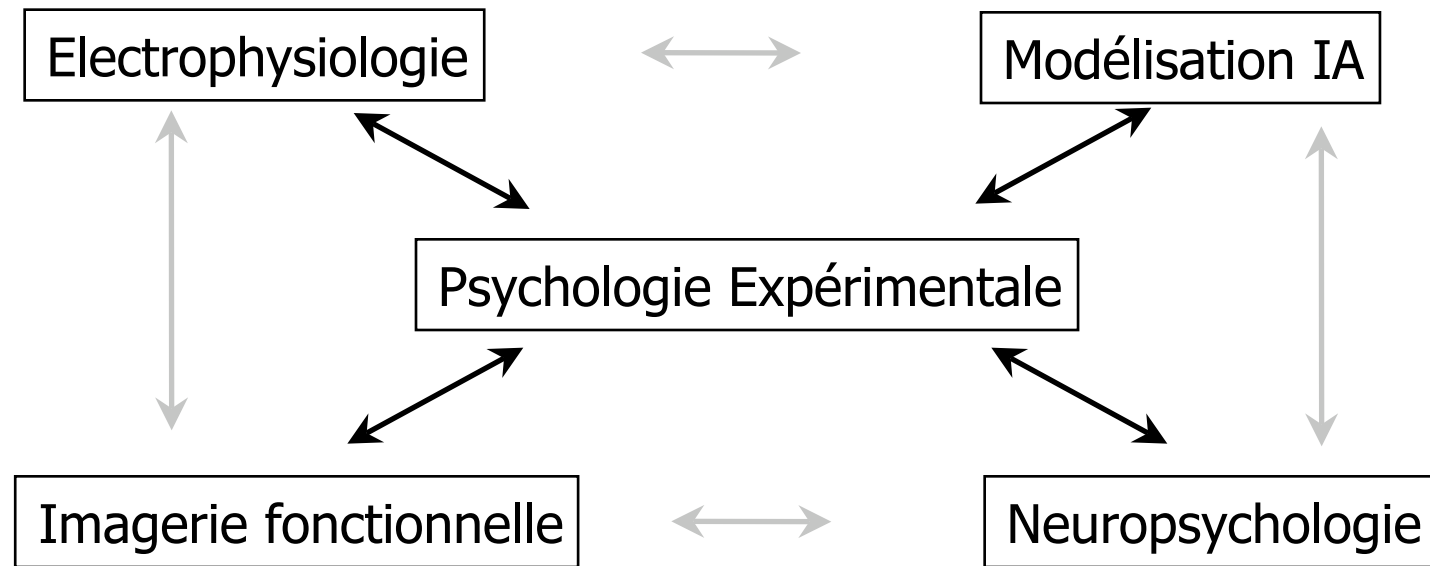
Étudier les fonctions cognitives, étudier le fonctionnement cérébral



Étudier les fonctions cognitives, étudier le fonctionnement cérébral

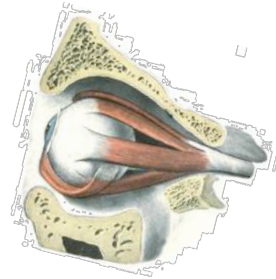


Approche pluridisciplinaire des fonctions cognitives

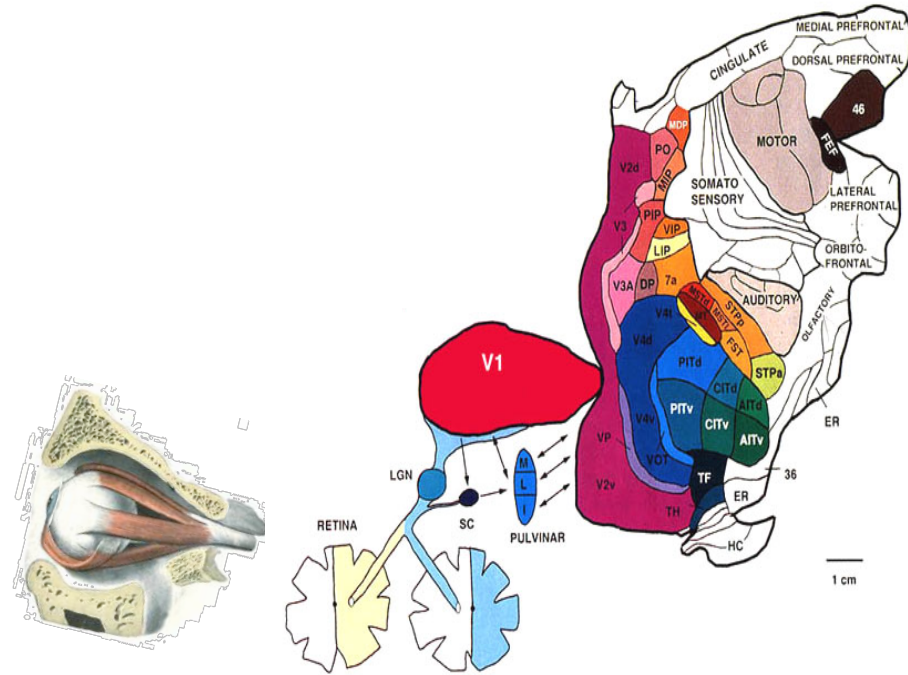


Architecture fonctionnelle Des fonction cérébrales

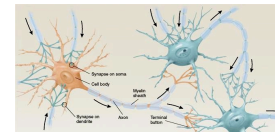
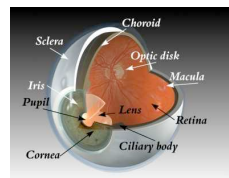
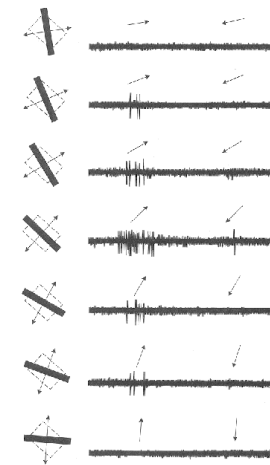
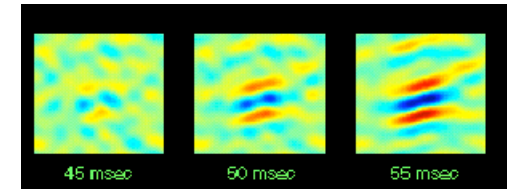
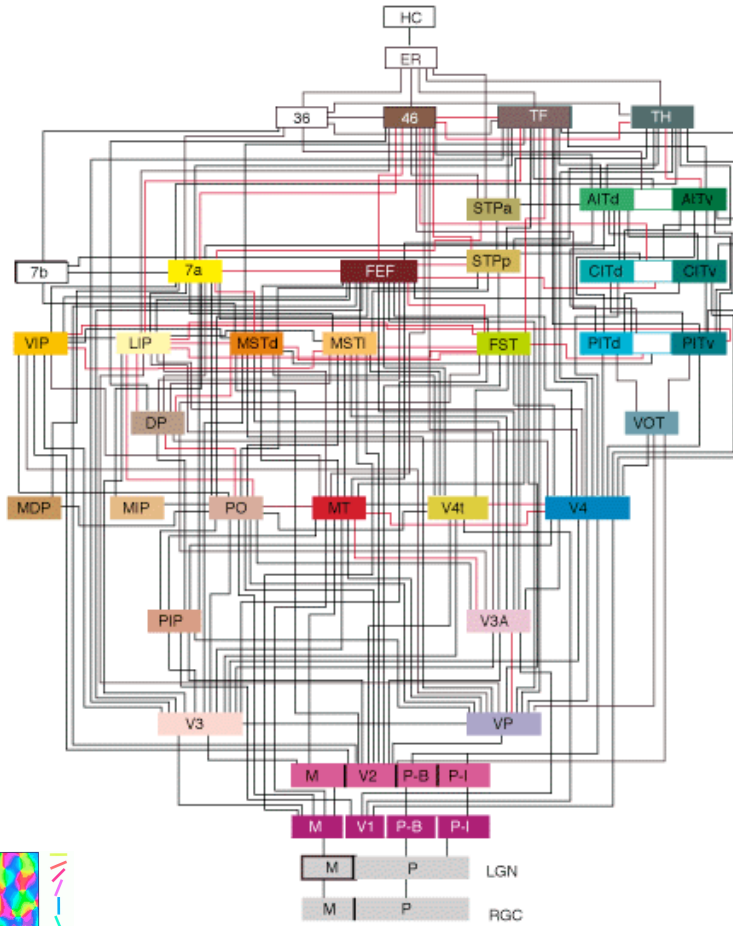
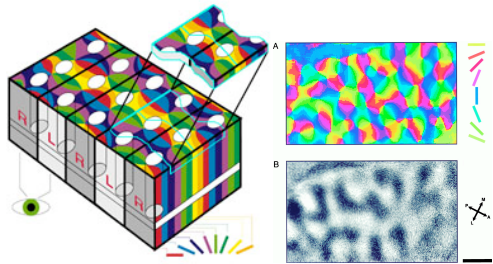
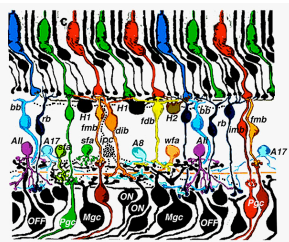
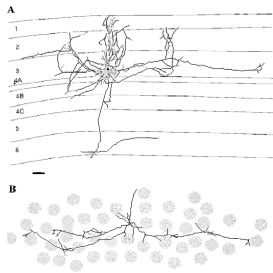
Étudier les fonctions cognitives, étudier le fonctionnement cérébral L'exemple de la Vision



Étudier les fonctions cognitives, étudier le fonctionnement cérébral L'exemple de la Vision

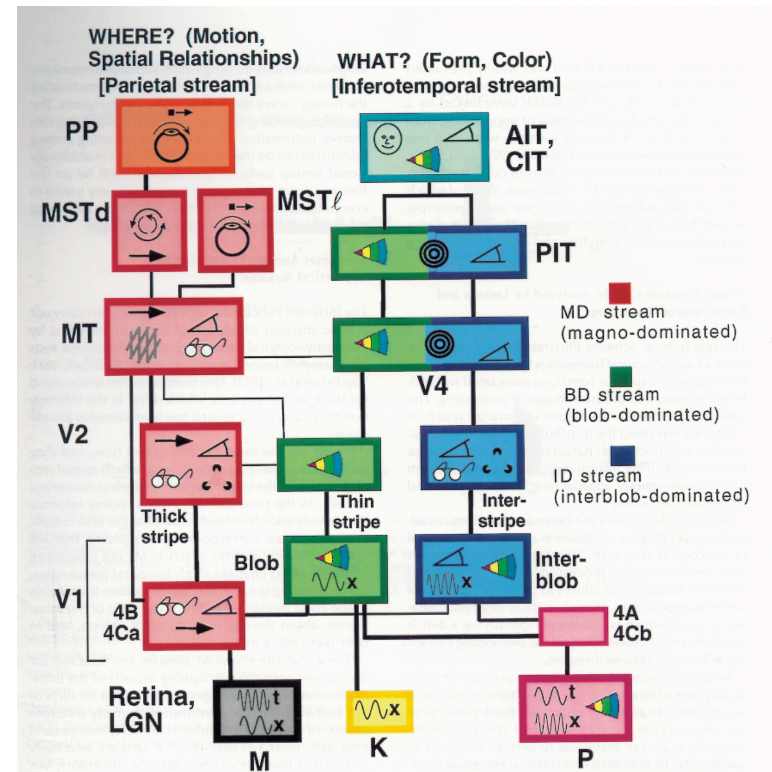
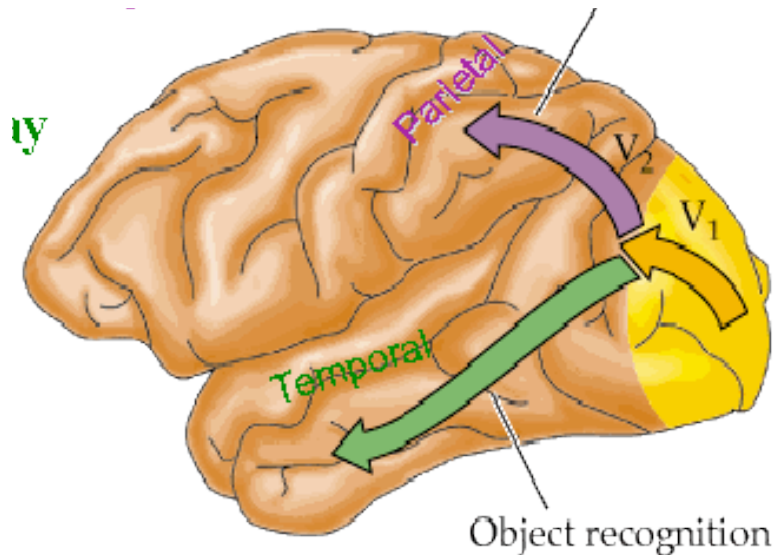


Étudier les fonctions cognitives, étudier le fonctionnement cérébral L'exemple de la Vision

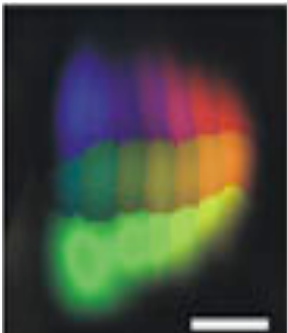
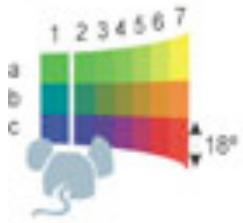


Étudier les fonctions cognitives, étudier le fonctionnement cérébral

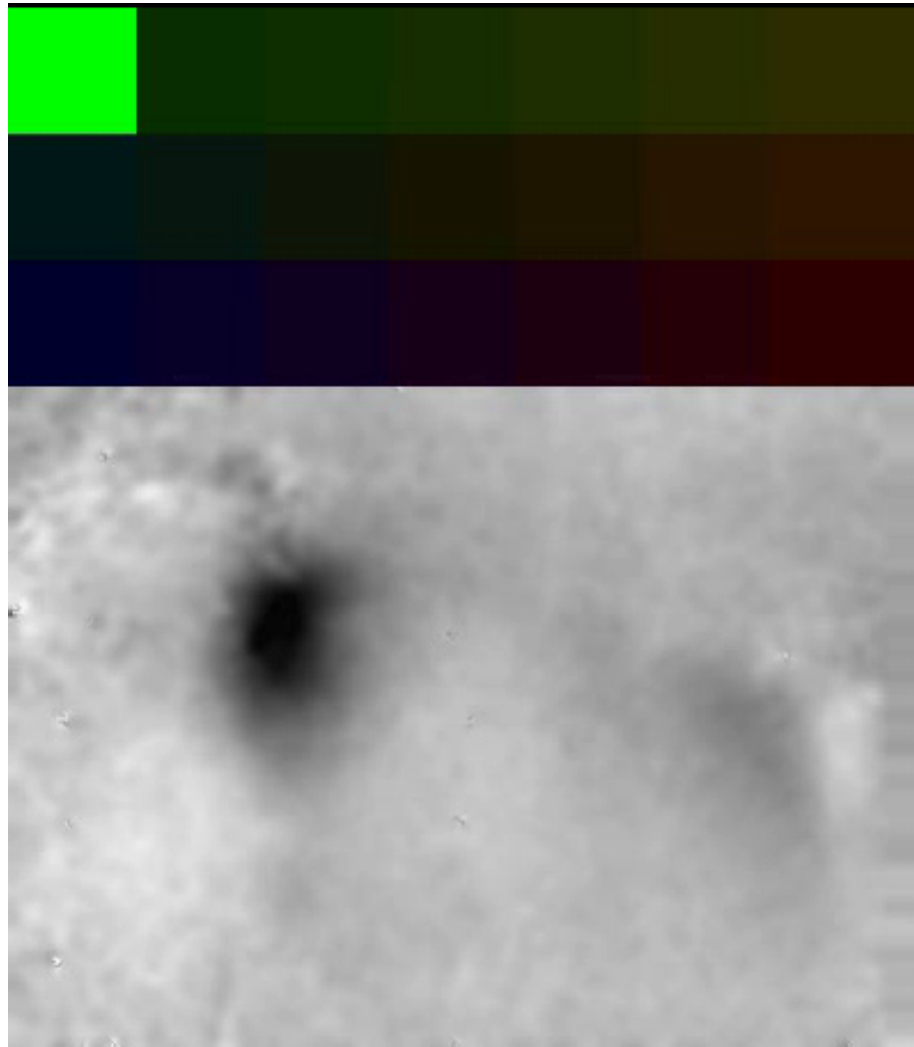
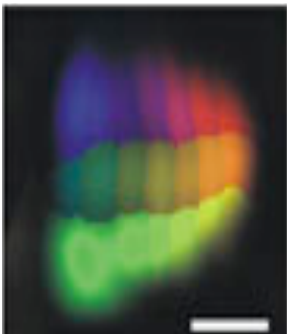
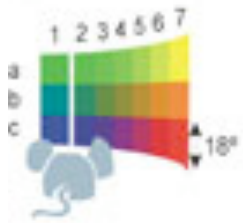
L'exemple de la Vision



Architecture fonctionnelle des aires visuelles primaires

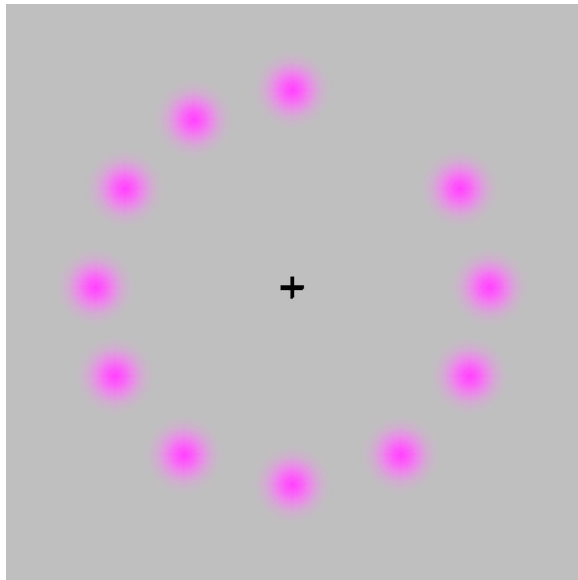


Architecture fonctionnelle des aires visuelles primaires



Les illusions cognitives: une raison et un moyen d'étudier et comprendre ces fonctions cognitives

L'exemple des illusions visuelles

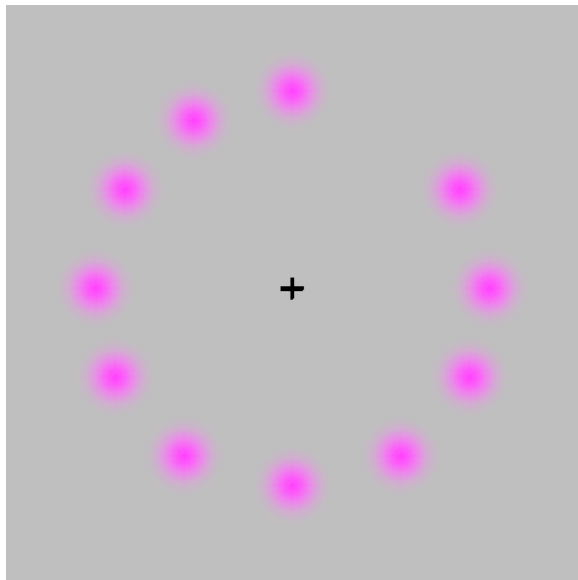


Que devrait faire un système de vision artificielle ?

- « Voir » les illusions?
- Les détecter pour les signaler ?
- Les ignorer ?

Les illusions cognitives: une raison et un moyen d'étudier et comprendre ces fonctions cognitives

L'exemple des illusions visuelles

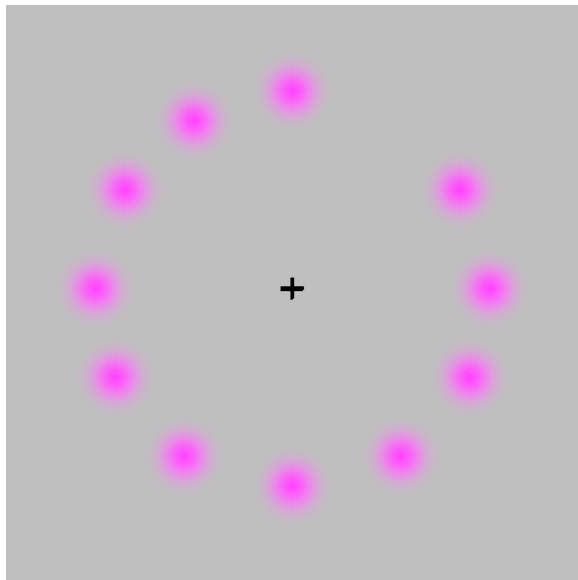


Que devrait faire un système de vision artificielle ?

- « Voir » les illusions?
- Les détecter pour les signaler ?
- Les ignorer ?

Les illusions cognitives: une raison et un moyen d'étudier et comprendre ces fonctions cognitives

L'exemple des illusions visuelles

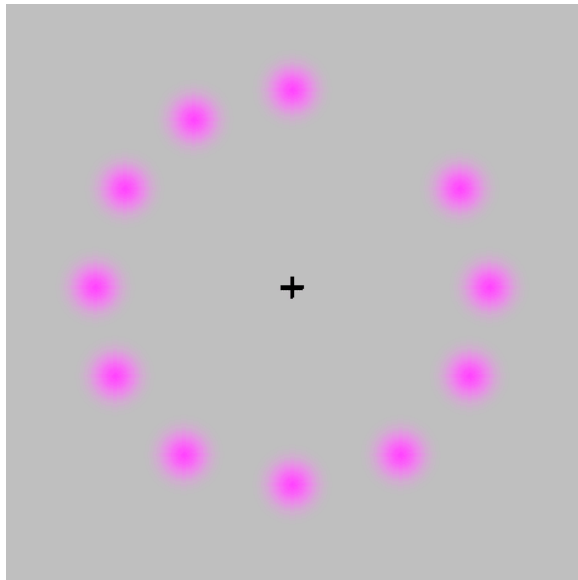


Que devrait faire un système de vision artificielle ?

- « Voir » les illusions?
- Les détecter pour les signaler ?
- Les ignorer ?

Les illusions cognitives: une raison et un moyen d'étudier et comprendre ces fonctions cognitives

L'exemple des illusions visuelles

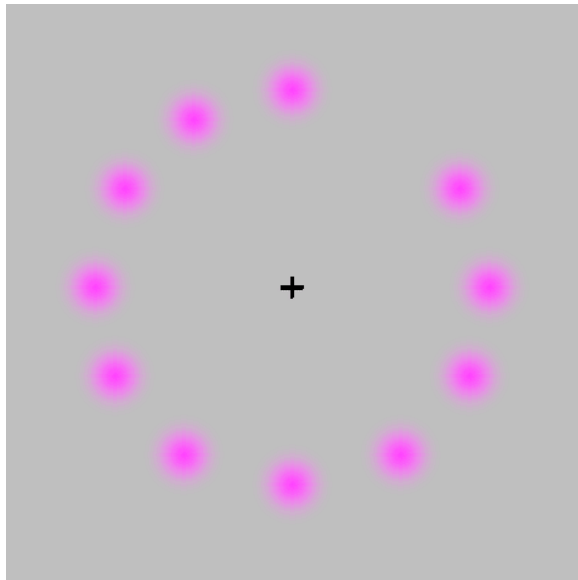


Que devrait faire un système de vision artificielle ?

- « Voir » les illusions?
- Les détecter pour les signaler ?
- Les ignorer ?

Les illusions cognitives: une raison et un moyen d'étudier et comprendre ces fonctions cognitives

L'exemple des illusions visuelles



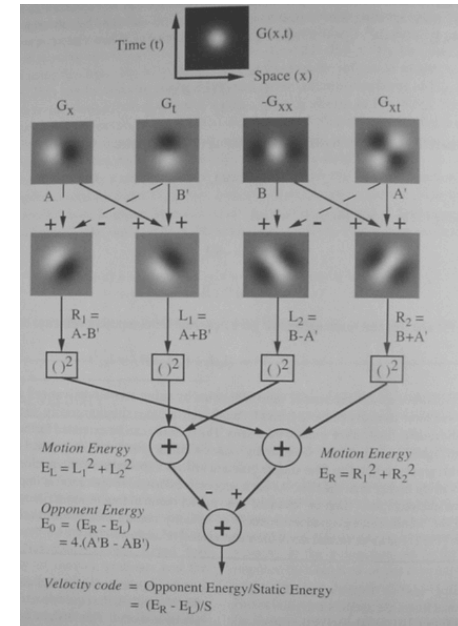
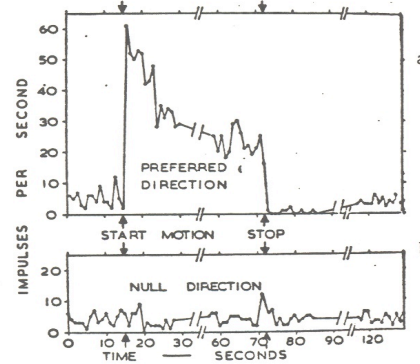
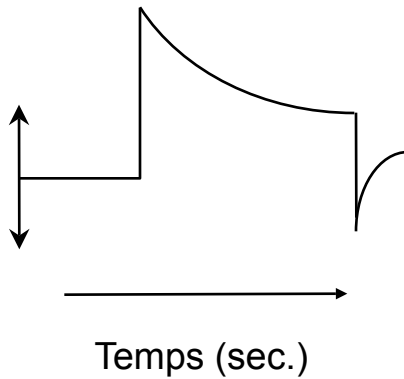
Que devrait faire un système de vision artificielle ?

- « Voir » les illusions?
- Les détecter pour les signaler ?
- Les ignorer ?

Comment un système
de vision artificielle
devrait-il interpréter l'image?

Un exemple paradigmatique: les mouvements consécutifs

Vitesse apparente



Motion Energy Detector
Adelson & Bergen (1984)

La bistabilité perceptive: inférence et attracteurs
Des interprétations multiples dans un cerveau unique



En conclusion...

Les Sciences Cognitives:

Un attracteur étrange pour l'informaticien?

Une source d'inspiration ?

Un modèle?

Un objet de recherche?

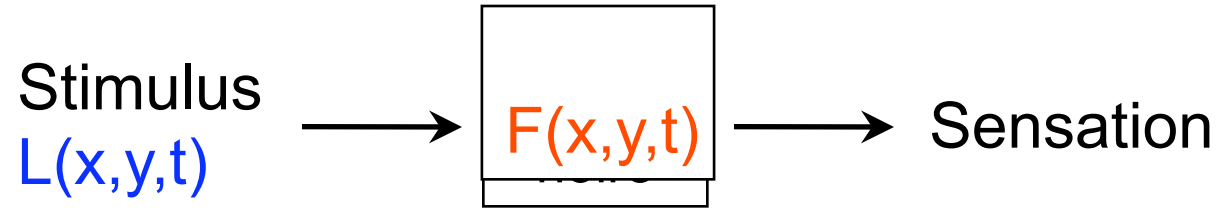
Merci ...

Le moteur de la production expérimentale de connaissance

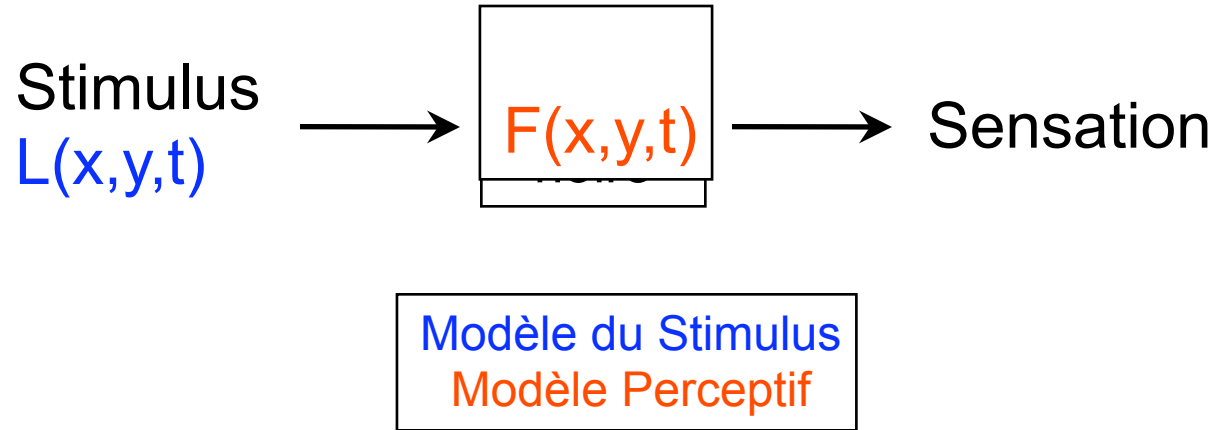
Le moteur de la production expérimentale de connaissance



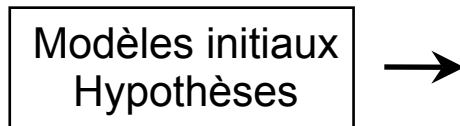
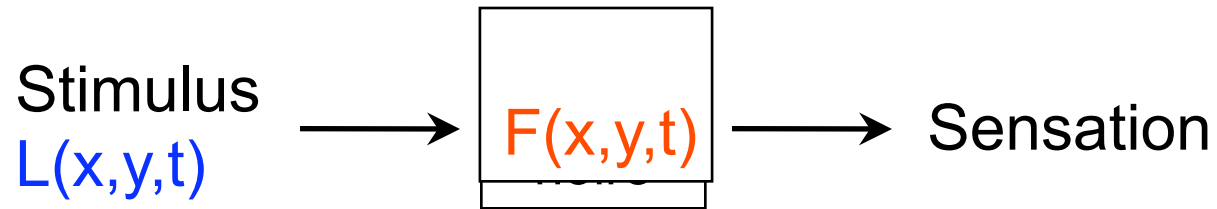
Le moteur de la production expérimentale de connaissance



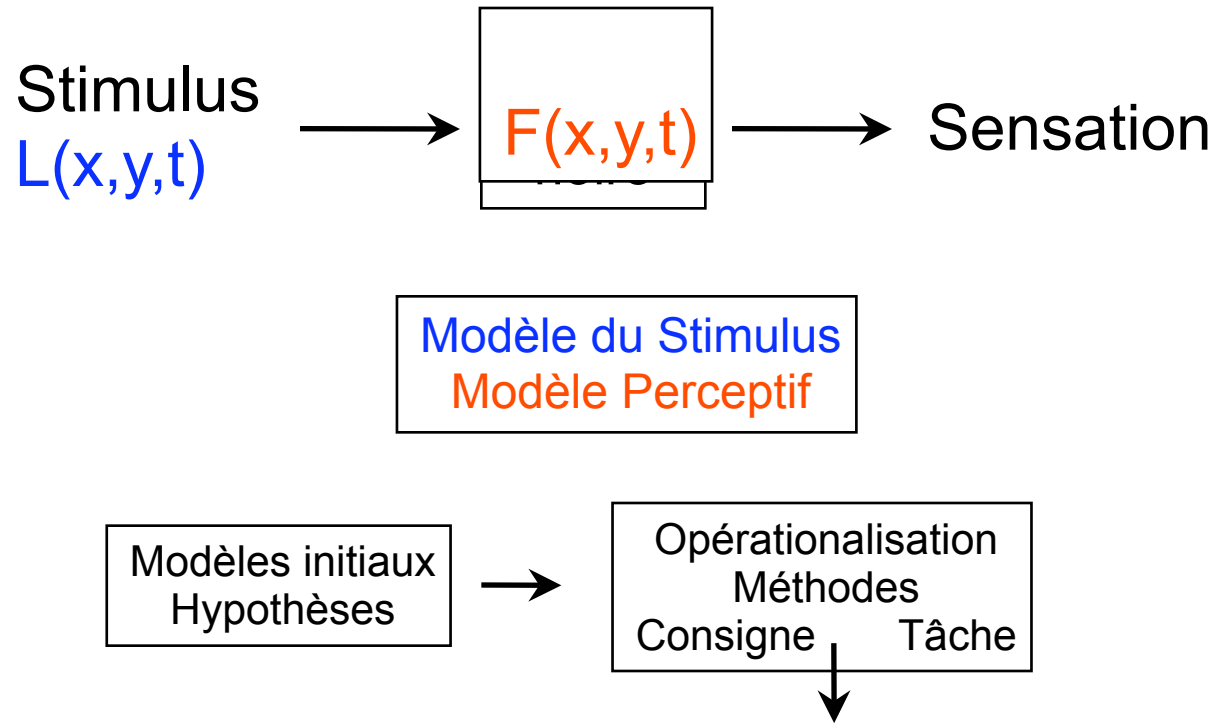
Le moteur de la production expérimentale de connaissance



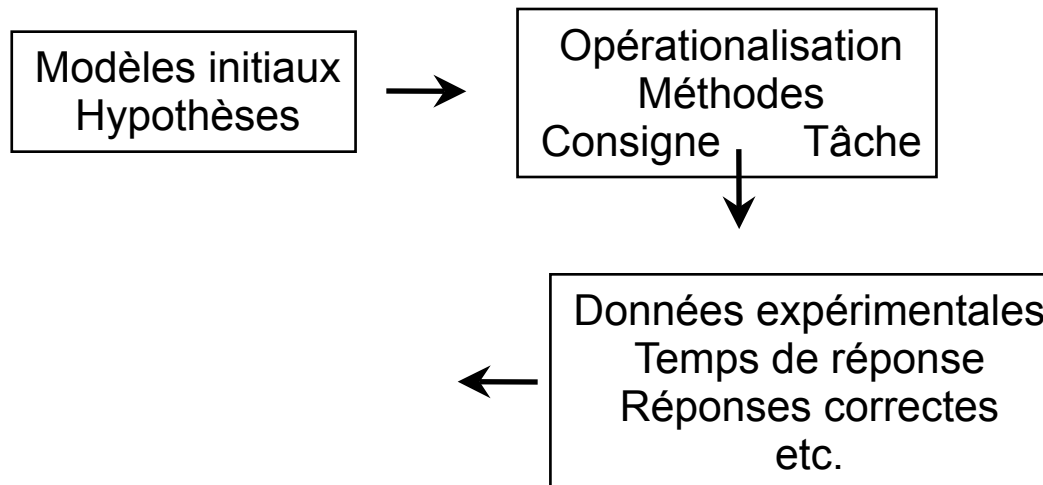
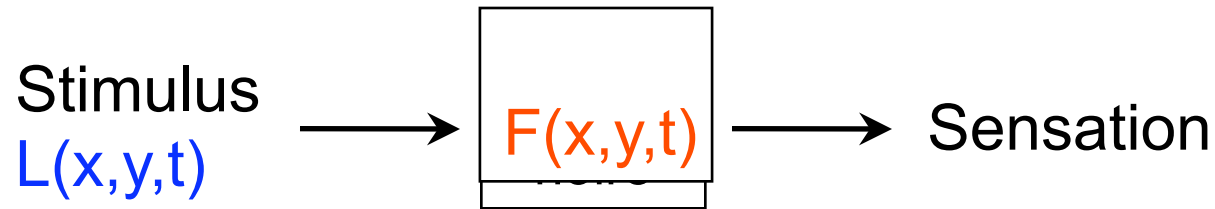
Le moteur de la production expérimentale de connaissance



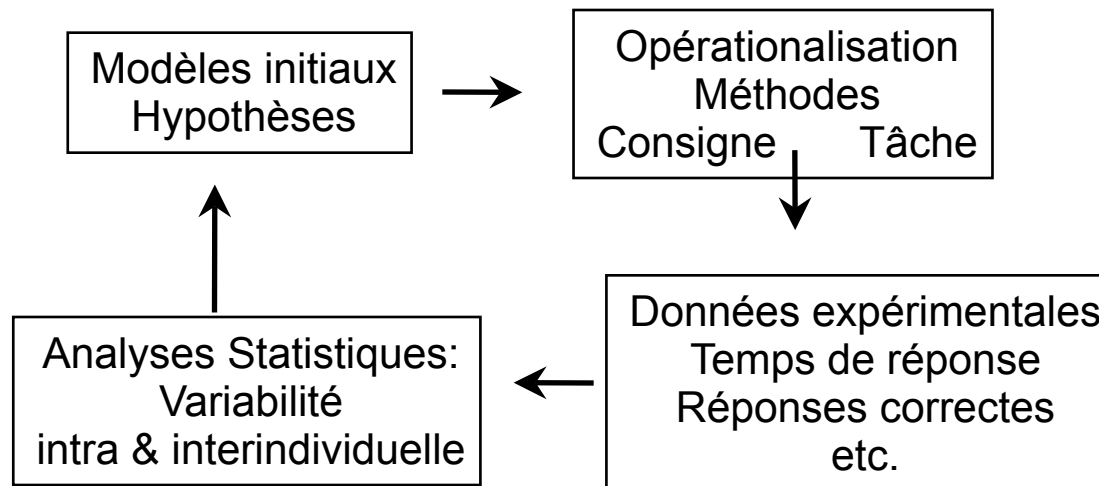
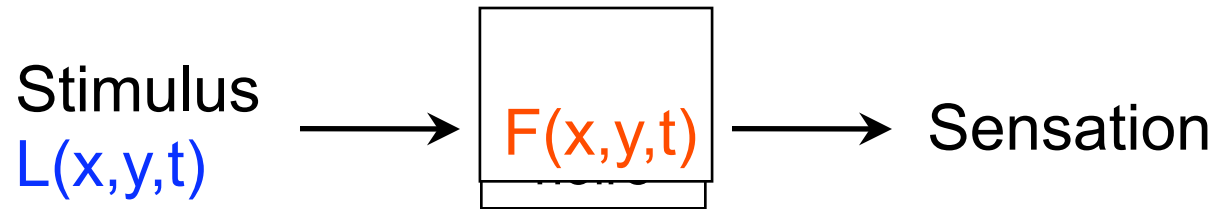
Le moteur de la production expérimentale de connaissance



Le moteur de la production expérimentale de connaissance



Le moteur de la production expérimentale de connaissance



Le moteur de la production expérimentale de connaissance

