

Archives Jean Piaget
Séminaire interdisciplinaire (2009)

Le corps et l'esprit

Le corps et l'esprit, perspective développementale

Pierre Mounoud

Université de Genève

24 février 2009

<http://www.unige.ch/fapse/psy/persons/mounoud/mounoud/actualites.html>

1.Damasio

2.Piaget

- Le parallélisme psycho-physiologique
 - 1950
 - “20 ans après”,1970
- Les structures caractérisant le développement
 - sensori-moteur 1936
 - conceptuel 1974...

3.Matérialisation de la conscience. Le paradigme A non B

- Les fonctions exécutives: Diamond A.
- Le cortex préfrontal: Fuster J.M.
- Traces latentes / traces actives: Munakata Y.
- La réflexion consciente: Marcovitch S. & Zelazo P.D.
- Retour à Piaget

Damasio, les émotions et les raisonnements

Damasio A. Emotions, Reasons and the Human Brain, Descartes'Error. 1994/2005 (Penguin) (Les émotions, les raisonnements et le cerveau humain, L'erreur de Descartes, Ed. O. Jacob, 1995/2006/2008)

Damasio A. The Feeling of What Happens: Body and Emotion in the Making of Conscious. 1999

Damasio A. Joy, Sorrow, and the Feeling Brain, Looking for Spinoza. 2004

Damasio, les émotions et les raisonnements

3 thèmes:

1. Ressentir des émotions (*experience feeling*) (Eprouver et ressentir)
2. Les sentiments (*feelings*)
3. Le corps comme indispensable cadre de référence

Damasio, les émotions et les raisonnements

I Ressentir des émotions

La capacité de ressentir des émotions fait **partie des mécanismes de raisonnement**

Elle est **indispensable** à la mise en œuvre des comportements rationnels

Les raisonnements se sont probablement développés au cours de l'évolution à partir de régulations biologiques qui se traduisent notamment par des capacités de ressentir des émotions

Les niveaux inférieurs de l'organisation neuronale sous-tendant les raisonnements sont les mêmes que ceux qui contrôlent les processus émotionnels et les fonctions corporelles nécessaires à la survie

Damasio, les émotions et les raisonnements

2 Les sentiments

Les sentiments correspondent à la **perception directe d'un paysage particulier : le corps**

Le corps présente une structure, les **organes internes** (cœur, poumons, intestins, muscles) et il est caractérisé par des « **états** » **fonctionnels**.

Les états fonctionnels peuvent **se juxtaposer à d'autres choses** ne faisant pas partie du corps, ou au souvenir de cette autre chose.

Les sentiments peuvent devenir des « **qualificateurs** » (d'un visage, d'une mélodie, d'un arôme)

Damasio, les émotions et les raisonnements

2 Les sentiments

Les sentiments sont des **détecteurs** (*sensors*) de la présence ou de l'absence **d'adéquation entre** notre propre **nature** et les **circonstances extérieures**. Notre nature inclut les capacités d'adaptation héritées et celles acquises au travers des interactions avec l'environnement social, consciemment et délibérément ou pas.

Les sentiments sont des **guides intérieurs** et nous aident à **communiquer aux autres des signaux** qui peuvent aussi les guider.

Damasio, les émotions et les raisonnements

2 Les sentiments

Les sentiments ne sont pas insaisissables, mais tout aussi **intelligibles** que d'autres perceptions.

Ils résultent de très **curieuses adaptations** physiologiques **qui ont orienté** le cerveau pour être à l'écoute du corps.

Les sentiments nous donnent un aperçu instantané sur l'organisme en pleine activité biologique, un reflet des mécanismes de la vie elle-même, quand elle suit son cours.

S'il n'était pas possible de ressentir les états du corps programmés pour être douloureux ou agréables, il n'y aurait ni souffrance ni félicité, ni désir, ni satisfaction.

Damasio, les émotions et les raisonnements

2 Les sentiments

Les sentiments constituent la base de ce que les humains ont décrit depuis des millénaires en tant qu'âme ou esprit.

PM:
à la manière de Descartes « les pensées relatives à ce que je ressens dans mon corps seraient donc à l'origine de mon sentiment d'exister »
ou « le fait de penser me rend conscient d'exister, d'avoir un corps »

Damasio, les émotions et les raisonnements

3 Le corps comme indispensable cadre de référence

Le corps, par le biais de sa représentation cérébrale, est **l'indispensable cadre de référence** des traitements neuronaux correspondant à **notre esprit**.

L'organisme est pris comme **référence** de base pour les représentations que nous formons en permanence du **monde** et de **notre subjectivité** dans le contexte de notre vécu.

L'esprit a du en premier lieu **se rapporter au corps**, faute de quoi il n'aurait pu être.

A partir de la référence fondamentale fournie en permanence par le corps, **l'esprit peut ensuite** se rapporter à beaucoup d'autres choses réelles ou imaginaires.

Damasio, les émotions et les raisonnements

Ce troisième thème s'appuie sur les notions suivantes :

- **Le cerveau humain et le reste du corps** constitue **un organisme indissociable**, dont le fonctionnement intégré est assuré par des circuits de régulations neuronaux et biochimiques mutuellement interactifs (intégrant des composants endocriniens, immunitaires et du système nerveux autonome)
- **L'organisme** interagit avec l'environnement en tant que tout, les interactions ne peuvent pas avoir lieu avec le corps ou le cerveau seul
- Les opérations physiologiques que nous appelons mentales émanent de ce tout fonctionnel et structural plutôt que du cerveau seul : les phénomènes mentaux ne peuvent être compris que dans le contexte des interactions d'un organisme avec un environnement

Damasio, les émotions et les raisonnements

« **Le corps** fournit des **contenus fondamentaux** aux **représentations du cerveau** en plus d'une structure soutenant et modulant le fonctionnement du cerveau. »
“*The body provides more than mere support and modulation to the brain, the body provides **a basic topic for brain representation.***”

L'activité mentale conduisant à la solution d'un problème ainsi qu'à la création d'objet technique ou artistique, tout cela résulte de processus neuraux prenant place au sein du cerveau, **pourvu que le cerveau ait été jusqu'ici et continue à être en interaction avec son corps.**

Damasio, les émotions et les raisonnements

Préface, nouvelle édition, 2005 (Penguin)/2006 (O. Jacob)

Relations entre émotions et raisonnements

- Les émotions participent aux raisonnements (*are in the loop*)
- Les émotions assistent les raisonnements (*reasoning process*) au lieu de nécessairement les perturber, comme on le supposait couramment.

« Je n'ai jamais suggéré que les émotions étaient un substitut aux raisonnements »

« En certaines occasions, les émotions peuvent assurément se substituer à la raison »

Damasio, les émotions et les raisonnements

Relations entre émotions et raisonnements

Le **programme d'action émotionnel** que nous appelons **peur** peut mettre de nombreux êtres humains hors de danger, sans presque qu'il soit nécessaire de recourir à la raison

Dans certaines circonstances penser peut être moins avantageux que de ne pas penser.

Les émotions au cours de l'évolution confèrent aux êtres vivants la possibilité d'**agir** intelligemment sans penser intelligemment.

Les raisonnements accomplissent la même chose que ce qu'accomplissent les émotions, mais ils l'accomplissent de manière à ce que nous le sachions

Les raisonnements nous donnent la possibilité de penser intelligemment **avant** d'agir intelligemment

Damasio, les émotions et les raisonnements

Les marqueurs somatiques

L'hypothèse des marqueurs somatiques postule d'emblée que les émotions **marquent** certains **aspects d'une situation** ou certains **résultats d'actions possibles**

Les émotions réalisent ce marquage explicitement comme un sentiment viscéral , ou implicitement grâce à des signaux (marqueurs) qui échappent à notre conscience.

En d'autres termes, les émotions jouent un rôle dans l'**intuition**, traitements cognitifs rapides, traitements cognitifs grâce auxquels nous parvenons à une conclusion sans avoir conscience de toutes les étapes logiques qui y mènent.

Damasio, les émotions et les raisonnements

Qu'est-ce que cela signifie dans l'hypothèse des marqueurs somatiques ?

que **la qualité de nos intuitions** dépend :

- de la façon dont nous avons **raisonné par le passé**
- de la façon dont nous avons **classé les événements** dans notre expérience passée **en relation avec les émotions** qui les ont précédées ou suivies
- de la façon dont nous avons **évalué les échecs et les succès** de nos intuitions passées.

Piaget et le parallélisme psycho-physiologique (1950)



pages
170-181

**Introduction à l'épistémologie
génétique
(3 volumes). Paris, PUF.**

**Tome 3: La pensée biologique,
la pensée psychologique et la pensée
sociologique**

**Chapitre XI L'explication en
psychologie**

§ 1 L'explication physiologique et ses limites

§ 2 Les pseudo-explications psychologiques

§ 3 L'explication génétique et opératoire

§ 4. **Le parallélisme psycho-
physiologique**

§ 5 La position de la logique

Piaget et le parallélisme psycho-physiologique (1950)

Piaget part d'une affirmation selon laquelle il existe un certain **isomorphisme** entre :

- les **formes de la conscience** qui se ramènent à des liaisons d'implication
- les **formes organique** explicables causalement

et examine la portée du **principe fameux du « parallélisme »**, qui supporte:

- le poids de toutes les difficultés propres à l'explication du développement des connaissances
- et peut-être le poids des difficultés de la psychologie toute entière:

**le problème de l'esprit
et du corps...**

Piaget et le parallélisme psycho-physiologique (1950)

... problème de l'esprit et du corps qui a le plus

entravé la constitution d'une psychologie scientifique

Même si on définit l'objet de la psychologie par **la conduite**,
on retrouve en toute conduite :

un aspect **mental** et un aspect **matériel**

Les « **principes** » du parallélisme et du dualisme psycho-physiologiques étaient destinés non pas à résoudre le problème, mais à **rendre la recherche possible !**

Cf. Théodore Flournoy à propos du rôle heuristique de ces principes, destinés à mettre fin aux controverses sans issues sur les relations de l'esprit et du corps.

Piaget et le parallélisme psycho-physiologique (1950)

1^{er} principe : parallélisme psycho-physiologique

que Flournoy définit ainsi :

« tout phénomène psychique a un **concomitant** physiologique déterminé »

(sans naturellement que la réciproque soit vraie).

2^{ème} principe : **dualisme psycho-physiologique** (corollaire du premier):

« il n'existe **aucun lien** entre les phénomènes psychiques et les phénomènes physiologiques, **si ce n'est de concomitance** »

Piaget et le parallélisme psycho-physiologique (1950)

Certains auteurs ont récusé le principe de parallélisme

- soit pour **rétablir une action de l'esprit sur le corps** (ce qui nous ramène à l'idée d'une force spirituelle), cf. P. Janet
- soit pour **tout réduire à l'organisme**, cf. H. Wallon

[Pour Wallon, **la conscience** n'apparaît que de façon limitée, sporadique et sous des formes bien caractérisées et de façon **toujours solidaire d'un appareil neurologique** de niveau déterminé.]

Piaget et le parallélisme psycho-physiologique (1950)

Quant à Piaget, avant de rejeter le parallélisme

(“qui supporte le poids de toutes les difficultés ..”)

il s’est demandé s’il ne valait pas mieux condamner **la conception causale de la conscience** pour attribuer à la conscience la **construction de relations d’implication ?**

Si **le parallélisme psycho-physiologique** en tant que mise en correspondance de deux séries causales autonomes est insoutenable, il **n’est plus à rejeter dès que l’on conçoit la série consciente comme implicatrice.**

Piaget et le parallélisme psycho-physiologique (1950)

Ainsi conçu, le parallélisme fait de la **conscience** une **traduction** de la série organique, traduction **incomplète** puisqu'elle ne retiendrait que certains passages (certaines informations de la série)

Mais la conscience donnerait de ces passages une **interprétation nouvelle**, ajoutant la **valeur** et la **compréhension** au simple mécanisme (d'enchaînement) causal.

Le parallélisme acquiert une portée qui dépasse un simple principe heuristique. Sa signification réelle **ne se limite pas à la concomitance**, mais encore à **l'ajustement** de systèmes implicatifs avec des systèmes de causalité.

Piaget et le parallélisme psycho-physiologique (1950)

Ainsi **l'explication psychologique**, loin de faire figure de notion secondaire et superfétatoire (comme les organicistes voudraient nous le faire croire) **est de nature à conditionner** un jour **la physiologie** elle-même

Mais, inversement, **l'explication physiologique domine la psychologie** en ce qui concerne les débuts de l'évolution mentale

Oscillant entre la logique (avec les mathématiques) et la physiologie, la psychologie ne saurait aboutir à aucune explication entière sans le secours des données biologiques (!)

Piaget et le parallélisme psycho-physiologique (1950)

Le problème du parallélisme reste naturellement ouvert à d'**autres rapports** entre la **construction mentale** et la **causalité physiologique**, c'est à la recherche scientifique de résoudre un tel problème(!)

Une possibilité reste au moins en vue, c'est qu'un jour **la neurologie et la psychologie s'assimilent réciproquement et constituent une science commune** (telle que la chimie-physique).

La biologie ne saurait en effet devenir « générale » qu'à la condition d'**englober** dans ses explications celles des **phénomènes mentaux** sans détruire ce qu'ils présentent de particulier.

P.M. :

Naturaliser les phénomènes mentaux ne serait pas nécessairement détruire leurs particularités !!!

Piaget et le parallélisme, “Vingt ans après” (1950-1970)

Piaget (1963/1970, 3^{ème} éd. mise à jour) **L’explication en psychologie et le parallélisme psychophysique.** In P. Fraisse, J. Piaget et M. Reuchlin, Histoire et Méthode (Traité de psychologie expérimentale ; I)

I. Introduction

II. Les lois et les causes

III. La multiplicité des formes d’explication psychologique

IV. Les explications psychologiques et le problème du parallélisme psychophysique

V. L’isomorphisme entre la causalité et l’ « implication ».

Piaget et le parallélisme, “Vingt ans après” (1950-1970)

Piaget affirme:

- la nécessité d'**explications réductionnistes** : organicistes
physicalistes
- la nécessité d'**explications constructivistes** sous forme de modèles abstraits (parce que les structures conscientes peuvent faire abstraction de substrats réels).

Tant qu'il s'agit de relations entre

- **l'organisme**, en tant qu'entité physiologique
- et **les comportements** comme observables

tout va bien !

Mais l'adjonction de la conscience qui joue un rôle essentiel dans la succession des étapes complique sérieusement les choses ...

Piaget et le parallélisme, “Vingt ans après” (1950-1970)

...ce qui conduit

- au problème des **rappports** entre **conscience** et **processus organiques ou matériels**,
- à la **nature de la liaison** entre **processus conscients** et **processus nerveux** concomitants.

Pour Piaget:

- **les liaisons propres au raisonnement** sont les **liaisons d'implication** (plusieurs jugements entraînent un autre jugement)
 - **les liaisons propres au système nerveux** sont des liaisons causales
- => ces liaisons sont **de natures complètement différentes**

Ce qui conduit Piaget, en **1970**, au maintien de la solution du **parallélisme**, de l'**isomorphisme** et des **correspondances** (à la place des **concomitances** de **1950**).

Piaget et le parallélisme, “Vingt ans après” (1950-1970)

Malgré la maintien par Piaget de toute son argumentation, il affirme non seulement :

- que les liaisons d'implications **correspondent** à des liaisons organiques (p.155)
- que les états de conscience **correspondent** à des processus nerveux (p.159)

mais encore:

- que le système nerveux est apte à rendre possible les diverses formes d'implication consciente puisqu'il **engendre causalement** leur substrat matériel (p.165)

Piaget et le parallélisme, “Vingt ans après” (1950-1970)

le système nerveux **engendre causalement le substrat matériel** des diverses formes d'implication consciente

Rappel: Piaget a défini au moyen du concept de **schèmes** (sensori-moteurs, perceptivo-moteurs, opératoires, etc.)

des structures mentales susceptibles de générer des enchaînements de relations causales et aboutissant à la production d'actions coordonnées (ancrage de l'esprit dans le corps au travers de ses actions).

Les concepts de **schémas** (événementiels ou situationnels) abondamment utilisés dans les sciences cognitives sont relatifs à la détection de relations de cooccurrences entre événements (donc non reliés causalement).

Piaget, parallélisme et structures caractérisant le développement

Quelles conséquences entraînent les points de vue de Piaget relatifs au **parallélisme** sur ses descriptions des **différentes structures** au moyen desquelles il **caractérise le développement**?
Et jusqu'à quel point l'irréductibilité va-t-elle intervenir ou se manifester dans cette entreprise ?

Premier point de vue de Piaget 1936/1937 relatif à :

- naissance de l'intelligence **sensori-motrice**
- construction du réel par le bébé

Deuxième point de vue de Piaget 1974 relatif à :

- naissance de l'intelligence **conceptuelle**
- genèse de la pensée et du raisonnement

Cf :

- La prise de conscience, 1974_a
- Réussir et comprendre, 1974_b

Structures caractérisant le développement S-M (1936)

1. Postulats relatifs à l'apparition de structures nouvelles

2. Trois types de structures:

- pratiques
- subjectives
- objectives

3. Deux variétés de prises de conscience:

- prises de conscience des résultats des actions
- prises de conscience récurrentes des actions comme origine des transformations

Structures caractérisant le développement S-M (1936)

I Postulats sur l'apparition de structures nouvelles

- pas de structures nouvelles sans structures préalables
- pas de structure sans genèse

Contexte:

- les phénomènes adaptatifs
- et les mécanismes d'assimilation et d'accommodation (appelés invariants fonctionnels)

Tension continue entre:

- **discontinuité structurale**
- **continuité fonctionnelle**

Structures caractérisant le développement S-M (1936)

2 Trois types de structures

Structures préalables

“biologiques”

inhérentes au fonctionnement

Structures « **pratiques** »
permanences “pratiques”
les schèmes réflexes

Structures nouvelles

“mentales”
“psychiques”

produites par fonctionnement

Structures « **subjectives** » inachevées
permanences “subjectives”

Structures « **objectives** »
permanences “objectives”
**les schèmes
sensorimoteurs**

Structures caractérisant le développement S-M (1936)

3 Deux variétés de prises de conscience

- Prises de conscience **des résultats des actions** à l'origine des permanences « subjectives »
 - ▶ chercher l'objet dans le prolongement de l'action initiée
 - ▶ chercher l'objet là où on l'a trouvé précédemment
- Prises de conscience **des actions elles-mêmes** en tant qu'origine des transformations

Structures caractérisant le développement S-M (1936)

Prises de conscience **des actions elles-mêmes** en tant qu'origine des transformations:

Elles sont qualifiées de récurrentes, "par retour en arrière"

Piaget parle de "renversement" dans la conscience

PM:

cf. **réversibilité "mentale"**, ordre implicatif

cf. voyage dans le temps mental et dans l'espace mental

à l'origine des coordinations Moyen – But, càd

- des conduites intentionnelles

- des coordinations des schèmes sensorimoteurs

Ex. : tirer nappe et prendre l'objet convoité

soulever le cache et prendre l'objet dissimulé

Structures caractérisant le développement S-M (1936)

Synthèse

structures « **pratiques** »
les schèmes réflexes

structures « **subjectives** »
**les schèmes sensorimoteurs
élémentaires**

structures « **objectives** »
**les schèmes sensorimoteurs
coordonnés**



Prise de conscience
des résultats des actions



Prise de conscience
des actions elles-mêmes

Structures caractérisant le développement conceptuel (1974)

Un second point de vue:

- La prise de conscience, 1974 a
- Réussir et comprendre, 1974 b

Piaget oppose

- de **simples régulations sensori-motrices automatisées** qui ne suffisent pas à engendrer des prises de conscience adéquates
- à des **régulations conceptuelles actives** supposant des possibilités de choix dont la mise en place est liée au développement de la **réversibilité**, c'est à dire aux possibilités d'**anticipations** et de **rétroactions** conceptuelles de l'enfant.

Structures caractérisant le développement conceptuel (1974)

« Il y aurait donc là entre la **coordination motrice** et la **coordination conceptuelle** une **différence fondamentale d'orientation** :

- d'un côté **sélection inconsciente des possibles** avec approximations polarisées sur les résultats favorables
- d'un autre côté généralisation avec **compréhension progressive de tous les possibles** inhérents au dispositif trouvé » (PdeC, 1974 a, p.41)

Structures caractérisant le développement conceptuel (1974)

L'intelligence sensorimotrice, de consciente, mentale et objective en 1936, devient le premier niveau (la structure préalable), rôle tenu alors par les structures réflexes.

Rebaptisée intelligence pratique, elle est définie comme niveau biologique avec des systèmes de contrôle automatiques

PM:

comme s'il n'y avait de prises de conscience que conceptuelles,
que relatives à la pensée ?

Structures caractérisant le développement conceptuel (1974)

structures « **pratiques** »

**les schèmes sensori-moteurs
coordonnés**



structures « **intuitives** », préopératoires
préopérations et préconcepts

Prises de conscience
conceptuelles des
**résultats des actions
intériorisées**

structures « **objectives** », opératoires
**coordinations d'actions
intériorisées**



Prise de conscience
conceptuelles des
**actions intériorisées elles-
mêmes**

Structures caractérisant le développement S-M (1936) et conceptuel (1974)

| Intelligence sensori-motrice | Intelligence conceptuelle |
|---|---|
| Structures “ pratiques ” Schèmes réflexes | Structures “ pratiques ” Schèmes sensori-moteurs coordonnés Structures biologiques |
| Structures “ subjectives ” schèmes sensori-moteurs élémentaires | Structures “ intuitives ”, préopératoires, préconceptuelles Préopérations et préconcepts |
| Structures “ objectives ” schèmes sensori-moteurs coordonnés Structures mentales | Structures “ objectives ” opératoires concrètes |

Matérialisation de la conscience. Le paradigme A non B

Diamond A. (1990)(Ed.) The development and neural bases of higher cognitive functions. Annals of the New York Academy of Sciences, vol 608.

Explications en termes de **fonctions exécutives**:

- **Inhiber la réponse prédominante**
- **Mettre en relation des informations séparées dans le temps et l'espace** (Par exemple: le lieu où l'objet a disparu, et la planification du mouvement pour prendre l'objet)

Matérialisation de la conscience. Le paradigme A non B

Fuster J.M. The Prefrontal Cortex. Anatomy, Physiology, and Neuropsychology of the Frontal Lobe (1980, 1st ed. / 1997, 3rd ed.)

- importance du cortex préfrontal dorsolatéral pour la réussite des **tâches de réponses différées**; il remédie aux discontinuités temporelles dans le cycle perception-action.
- la mémoire préfrontale est la **mémoire de et pour l'action** (*memory in and for action*) principalement dédiée au contrôle du mouvement.
- le cortex préfrontal dorsolatéral est utile non seulement pour la **mémoire**, mais aussi pour la **planification**.

« **regarder en avant ou en arrière sont les deux faces d'une même pièce** »

Matérialisation de la conscience. Le paradigme A non B

Modélisations connexionnistes

- **Dehaene, S., & Changeux, J.-P.** (1989). A simple model of prefrontal cortex function in delayed response tasks. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 1, 244–261. [Modèle](#)
- **Munakata, Y.** (1998). Infant perseveration and implications for object permanence theories: a PDP model of the AB task. *Developmental Science*, 2, 161–184. [Modèle](#)
- **Marcovitch, S., & Zelazo, P.D.** (2009) A hierarchical competing systems model of the emergence and early development of executive function *Developmental Science*, 12:1, 1-25. [Modèle](#)

Matérialisation de la conscience. le paradigme A non B

Munakata (1998) : Traces latentes / traces actives

- L'erreur A-Non-B provient d'une compétition entre des **traces latentes** en mémoire (concernant l'essai A) et des **traces actives** en mémoire (concernant l'essai B)
- Les **traces latentes** se constituent lorsque les bébés modifient les « biais » relatifs à un stimulus **après** l'avoir **traité**, de façon à pouvoir répondre différemment aux présentations **ultérieures** de ce stimulus.
- Les **traces actives** se constituent lorsque les bébés maintiennent activement les représentations d'un stimulus. Contrairement aux traces latentes, ces représentations peuvent être **accessibles** en **l'absence de présentations ultérieures**.

Matérialisation de la conscience. le paradigme A non B

Munakata (1998) : Traces latentes / traces actives

- Les performances des bébés pour la tâche A-Non-B et ses variantes peuvent être décrites en termes de **poids relatif des traces** latentes et actives, ainsi qu'en termes d'effets des **variations des tâches** sur les poids relatifs des traces latentes et actives.
- La capacité croissante à **maintenir des traces actives** conduit à une amélioration des performances dans la tâche A-Non-B

Matérialisation de la conscience. Le paradigme A non B

Marcovitch S. & Zelazo P.D. (2009) : la réflexion consciente

A hierarchical competing systems model of the emergence and early development of executive function. *Developmental Science*, 12:1, pp 1-25. Article cible.

Un modèle hiérarchique de systèmes en compétition et le développement précoce des fonctions exécutives (avec formalisation computationnelle du modèle)

[Références à Piaget](#)

[Article](#)

Matérialisation de la conscience. Le paradigme A non B

Marcovitch S. & Zelazo P.D. (2009): la réflexion consciente

Selon ces auteurs les **fonctions exécutives** se réfèrent aux traitements cognitifs impliqués dans la résolution de problèmes et sous-tendant le **contrôle conscient** des comportements (traitements cognitifs tels que mémoire de travail, contrôle inhibiteur, corrections d'erreurs)

Ils font le point sur les recherches concernant le **développement précoce des fonctions exécutives** dans le contexte de la **tâche de recherche d'un objet caché** chez des **enfants de 9 mois**

Matérialisation de la conscience. Le paradigme A non B

Marcovitch S. & Zelazo P.D. (2009): la réflexion consciente

Hierarchical Competing Systems Model : modèle hiérarchique de systèmes en compétition (en partie semblable à d'autres modèles)

D'après ce modèle les comportements seraient déterminés par :

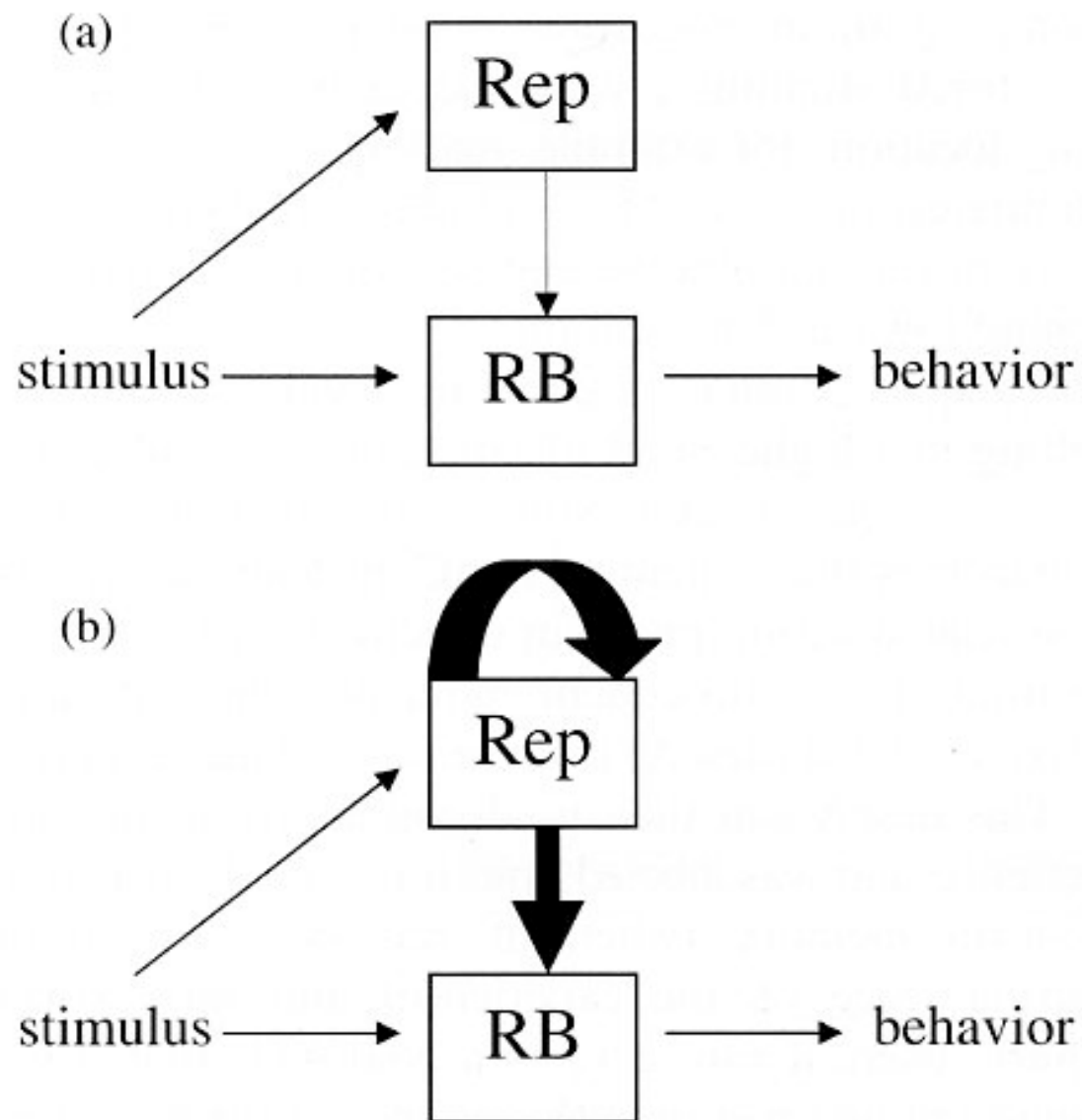
- un **système d'habitudes** invariant au cours du développement (apprentissage associatif) basé sur réponses produites
- un **système de représentations** de plus en plus influent (avec une capacité de **réflexion consciente** active ou non)

Cf. Norman & Shallice (1986) Supervisory Attentional System (contrôle sur les valeurs d'activation et d'inhibition de différents schémas)


Matérialisation de la conscience. Le paradigme A non B

Marcovitch S. & Zelazo P.D. (2009): la réflexion consciente

Le système représentationnel (**Rep**) exerce une influence sur le système des habitudes (basé sur les réponses)(**RB**) qui produit le comportement.



a: L'absence de réflexion consciente a pour conséquence une influence relativement faible du système représentationnel (**Rep**) sur le système des habitudes (**RB**)

b: la présence de réflexion consciente  amplifie l'influence du système représentationnel (**Rep**) sur le système des habitudes (**RB**)

Matérialisation de la conscience. Le paradigme A non B

Marcovitch S. & Zelazo P.D. (2009): la réflexion consciente

a: le stimulus active simultanément les deux systèmes et **en l'absence de réflexion consciente**, le comportement est déterminé conjointement par les deux systèmes, mais surtout par le système basé sur les réponses (**RB**) (réponses produites antérieurement par le sujet)

b: La réflexion consciente s'empare de la capacité de réagir aux contenus du système représentationnel, comme indiqué par la flèche en boucle. L'influence du système représentationnel est amplifié et peut même surpasser l'influence du comportement antérieure (Système des habitudes)

*In Figure 3b, conscious reflection **is captured by** the ability to **reflect on** the contents of the representational system, as indicated by the reciprocal arrow.*

Matérialisation de la conscience. Le paradigme A non B

Marcovitch S. & Zelazo P.D. (2009): la réflexion consciente

Le modèle étudie l'émergence et le développement précoce des **contrôles cognitifs descendants (top-down)**

Il est conçu pour rendre compte des fonctions exécutives (au travers des étapes de la vie) **dans une perspective qui amplifie le rôle de la réflexion** dans des traitements tels que **changement de centration** (*shifting*), **mise à jour** (*updating*) et **inhibition** (*inhibition*)(cf. Miyake et al. 2000).

Matérialisation de la conscience. Le paradigme A non B

Marcovitch S. & Zelazo P.D. (2009): la réflexion consciente

La réflexion consciente sur un état mental est un **traitement récuratif** dans le sens que l'état pris en considération peut également devenir le contenu de la conscience à un niveau plus élevé.

Il est supposé que **la réflexion** (prise dans ce sens) est **nécessaire**

- à la sélection intentionnelle entre plusieurs réponses possibles
- aux décisions intentionnelles et volontaires
- à la résolution des conflits déclenchés par des processus de contrôle descendants

Matérialisation de la conscience. Le paradigme A non B

Marcovitch S. & Zelazo P.D. (2009): la réflexion consciente

Peer commentaries by Richard Cooper :

Une des grandes difficultés à propos des **Fonctions Exécutives** est que les différents chercheurs adoptent des **définitions différentes**.

Donc pour Marcovitch et Zelazo, les FE sont "les processus cognitifs qui sous tendent le contrôle conscient du comportement".

Ils évoquent, de même que Miyake (Miyake et al. , 2000) **trois composants séparables** mais qui interagissent :

- changement de tâche (*task switching*)
- inhibition des réponses
- mise à jour de la mémoire

Matérialisation de la conscience. Le paradigme A non B

Marcovitch S. & Zelazo P.D. (2009): la réflexion consciente

Peer commentaries by Richard Cooper :

Cependant Miyake et al. définissent les Fonctions Exécutives comme "mécanisme de contrôle à but général qui module les opérations variées de sous-traitements cognitifs et de cette façon régule la dynamique de la cognition humaine".

Et, c'est important, Miyake et al. ne font **pas de déclarations** à propos des **Fonctions Exécutives et de la conscience.**

Matérialisation de la conscience. Le paradigme A non B

Marcovitch S. & Zelazo P.D. (2009): la réflexion consciente

Peer commentaries by Richard Cooper :

Dans la tâche A non B, les performances du bébé s'expliquent plus simplement à partir de contrôles exercés par la mémoire, ou de l'inhibition de la réponse.

Il n'est donc pas évident de comprendre comment le recours de Marcovitch et Zelazo à la réflexion consciente enrichit notre compréhension du développement des fonctions exécutives.

[Version anglaise](#)

Matérialisation de la conscience. Le paradigme A non B

Synthèse

Diamond

| | |
|---------------------------------|--|
| inhiber la réponse prédominante | mettre en relation des informations séparées dans le temps et l'espace |
|---------------------------------|--|

Munakata

| | |
|----------------------------|---------------------------|
| traces latentes en mémoire | traces actives en mémoire |
|----------------------------|---------------------------|

Marcovitch & Zelazo

| | |
|---|---|
| système d'habitudes (invariant au cours du développement) | système de représentation, réflexion consciente |
|---|---|

Matérialisation de la conscience. Le paradigme A non B

Retour à Piaget:

(A) Objet localisé à l'endroit où il a été trouvé antérieurement

(A) Le bébé recherche les objets disparus sous ses yeux aux endroits où il les a préalablement trouvés, mais pas là où il les a vus disparaître
- grâce à sa capacité d'enregistrer les résultats des actions
- mais sans parvenir à établir des liens entre l'action et son résultat.

(B) Objet localisé par rapport au déplacement subi et perçu

(B) Le bébé recherche les objets disparus sous ses yeux aux endroits où il vient de les voir disparaître, pour autant qu'il puisse initier son geste aussitôt, ou après un bref délai.
- il établit le lien entre l'action de placer, et le lieu où se trouve l'objet:
prise de conscience des actions elles-mêmes

Matérialisation de la conscience. Le paradigme A non B

Retour à Piaget:

Prises de **conscience des actions elles-mêmes** en tant qu'origine des transformations.

Elles sont qualifiées de récurrentes, “par retour en arrière”

Piaget parle de “renversement” dans la conscience

PM: cf. réversibilité mentale, ordre implicatif
cf. voyage dans le temps mental et dans l'espace mental

A l'origine des coordinations Moyen-But :

- des conduites intentionnelles
- des coordinations des schèmes sensorimoteurs

“Le système nerveux **engendre causalement le substrat matériel** des diverses formes d'implication consciente”

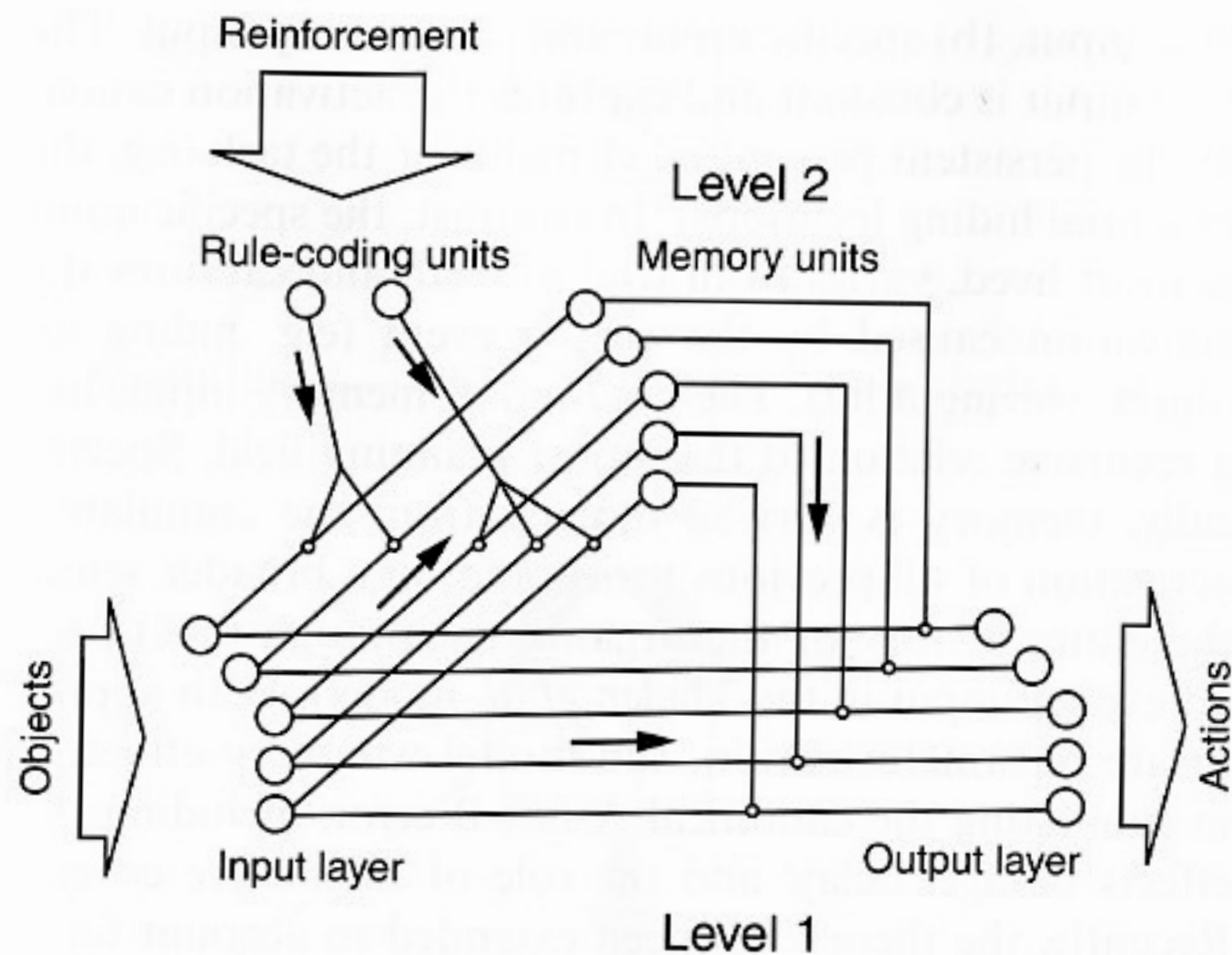


Figure 1 Dehaene and Changeux's (1989) neural network used to simulate search errors in infants. See text for details. (Figure reproduced from Dehaene, S., & Changeux, J.-P. (1989). A simple model of prefrontal cortex function in delayed response tasks. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 1, 244–261.)

[RETOUR](#)

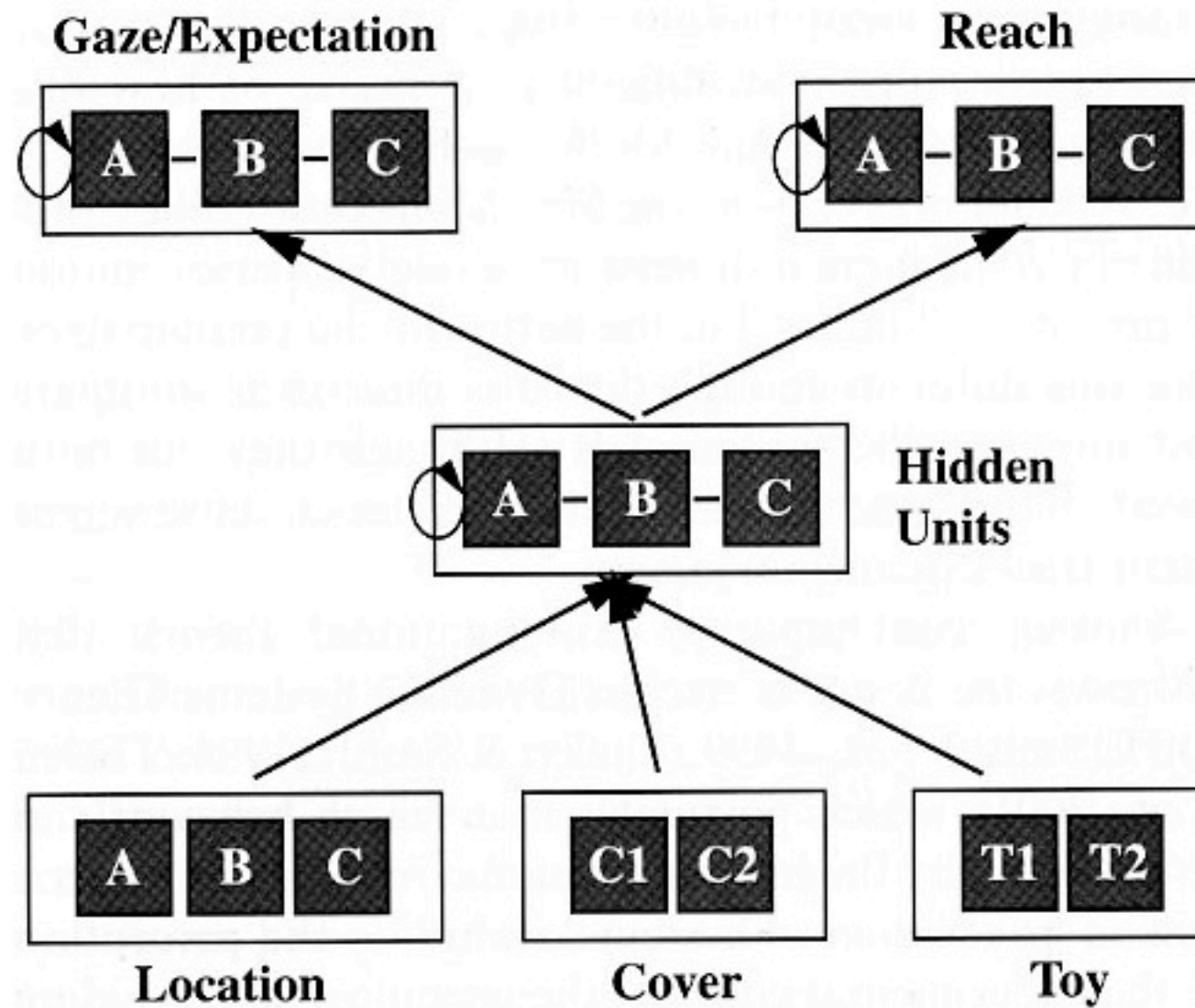


Figure 2 *Munakata's (1998) neural network used to simulate search errors in infants. See text for details. (Figure reproduced from Munakata, Y. (1998). Infant perseveration and implications for object permanence theories: a PDP model of the AB task. Developmental Science, 2, 161–184.)*

[RETOUR](#)

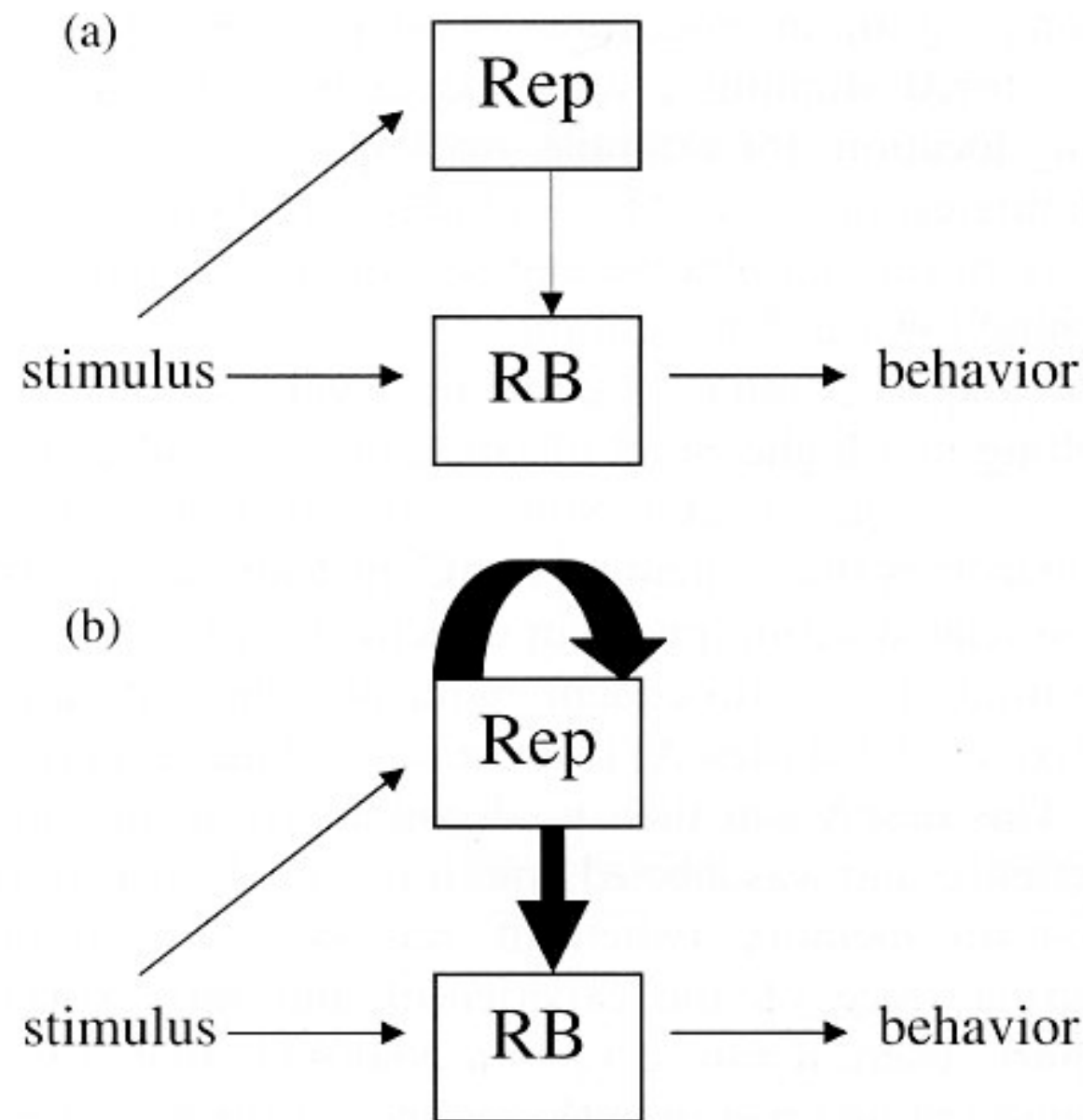


Figure 3 *Conceptualization of the HCSM. The representational system exerts an influence on the habit system which produces behavior. In (a), the absence of reflection produces a relatively weak influence on behavior, while in (b), the presence of reflection magnifies the influence of the representational system. (Figure reproduced from Marcovitch, S., & Zelazo, P.D. (2006). Non-monotonic influence of number of A trials on 2-years-olds' perseverative search: a test of the hierarchical competing systems model. Journal of Cognition and Development, 7, 477–501.)*

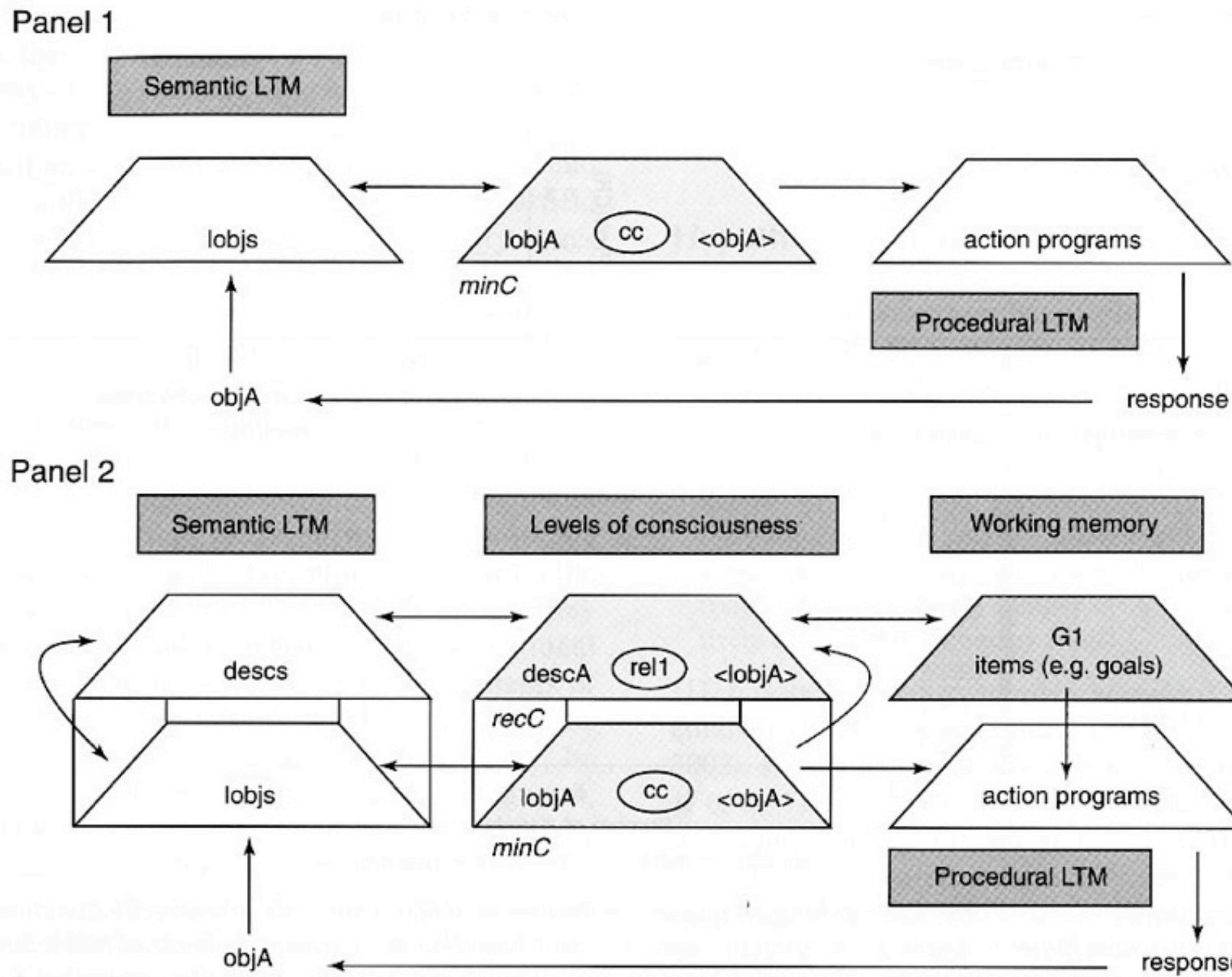


Figure 4 The implications of reflection (levels of consciousness) for search. Panel 1: Automatic action on the basis of unreflective consciousness. An object in the environment (*objA*) triggers an intentional representation of that object (*lobjA*) in semantic long-term memory (LTM); this *lobjA*, which is causally connected (*cc*) to a bracketed *objA*, becomes the content of consciousness (referred to at this level as minimal consciousness or *minC*). Panel 2: Action on the basis of one degree of reflection. Following *minC* processing of the *objA*, the contents of *minC* are then fed back into *minC* via a re-entrant feedback process, producing a new, more reflective level of consciousness referred to as recursive consciousness or *recC*. The contents of *recC* can be related (*rel*) in consciousness to a corresponding description (*descA*) or label, which can then be decoupled from the experience labeled and deposited into working memory (WM) where it can serve as a goal (*G1*) to trigger an action program in a top-down fashion from procedural LTM. (Figure reproduced from Zelazo, P.D. (2004). The development of conscious control in childhood. *Trends in Cognitive Sciences*, 8, 12–17.)

Marcovitch S. & Zelazo P.D. (2009) A hierarchical competing systems model of the emergence and early development of executive function. *Developmental Science*, 12:1, pp 1-25. Article cible.

Commentaires : Development of executive function: more than conscious reflection. Cooper R.P.

A major difficulty in the study of EF is that different researchers adopt **different definitions of EF**.

Marcovitch and Zelazo take EF to be ‘the cognitive processes underlying the *conscious* control of behaviour’, and draw on **Miyake** (Miyake *et al.*, 2000) characterization of EF as comprising (at least) **three separable but interacting components**: task switching, response inhibition and memory updating. Miyake *et al.*, however, characterize EF as ‘general-purpose control mechanisms that modulate the operation of various cognitive subprocesses and thereby regulate the dynamics of human cognition’.

Critically, Miyake *et al.* make no claims about EF and consciousness.

[RETOUR](#)

Marcovitch S. & Zelazo P.D. (2009) A hierarchical competing systems model of the emergence and early development of executive function. *Developmental Science*, 12:1, pp 1-25. Article cible.

Commentaires : Development of executive function: more than conscious reflection. Cooper R.P.

Given our current understanding of EF, these effects (delay between hiding and searching / dissociations between looking and reaching) would seem to be well accounted for by the development of response inhibition and memory control processes (Diamond, Cruttenden & Neiderman, 1994), i.e. by more traditional (and less ephemeral) EF.

[RETOUR](#)

[Commentaires](#)

Marcovitch S. & Zelazo P.D. (2009) A hierarchical competing systems model of the emergence and early development of executive function. *Developmental Science*, 12:1, pp 1-25. Article cible.

Introduction:

...

Piaget (1954) originally attributed the A-not-B error to an incomplete understanding of object permanence. On this view, infants egocentrically assume that the reappearance of the hidden object depends on their reaches, and so they continue to reach to Location A in an effort to reproduce the object

...

Piaget's interpretation has fallen out of favor with most contemporary researchers for at least two reasons:

Marcovitch S. & Zelazo P.D. (2009) A hierarchical competing systems model of the emergence and early development of executive function. *Developmental Science*, 12:1, pp 1-25. Article cible.

Introduction:

...

(1) Studies that used looking time, as opposed to searching accuracy, as a dependent measure have revealed that children exhibit a sensitivity to object permanence as early as 3.5 months of age (Baillargeon & DeVos, 1991).

...

(2) The A-not-B error can be elicited in older children who clearly do not have difficulty with the object permanence concept (Marcovitch & Zelazo, 2006; Sophian & Wellman, 1983; Spencer, Smith & Thelen, 2001; Zelazo, Reznick & Spinazzola, 1998).

[RETOUR](#)