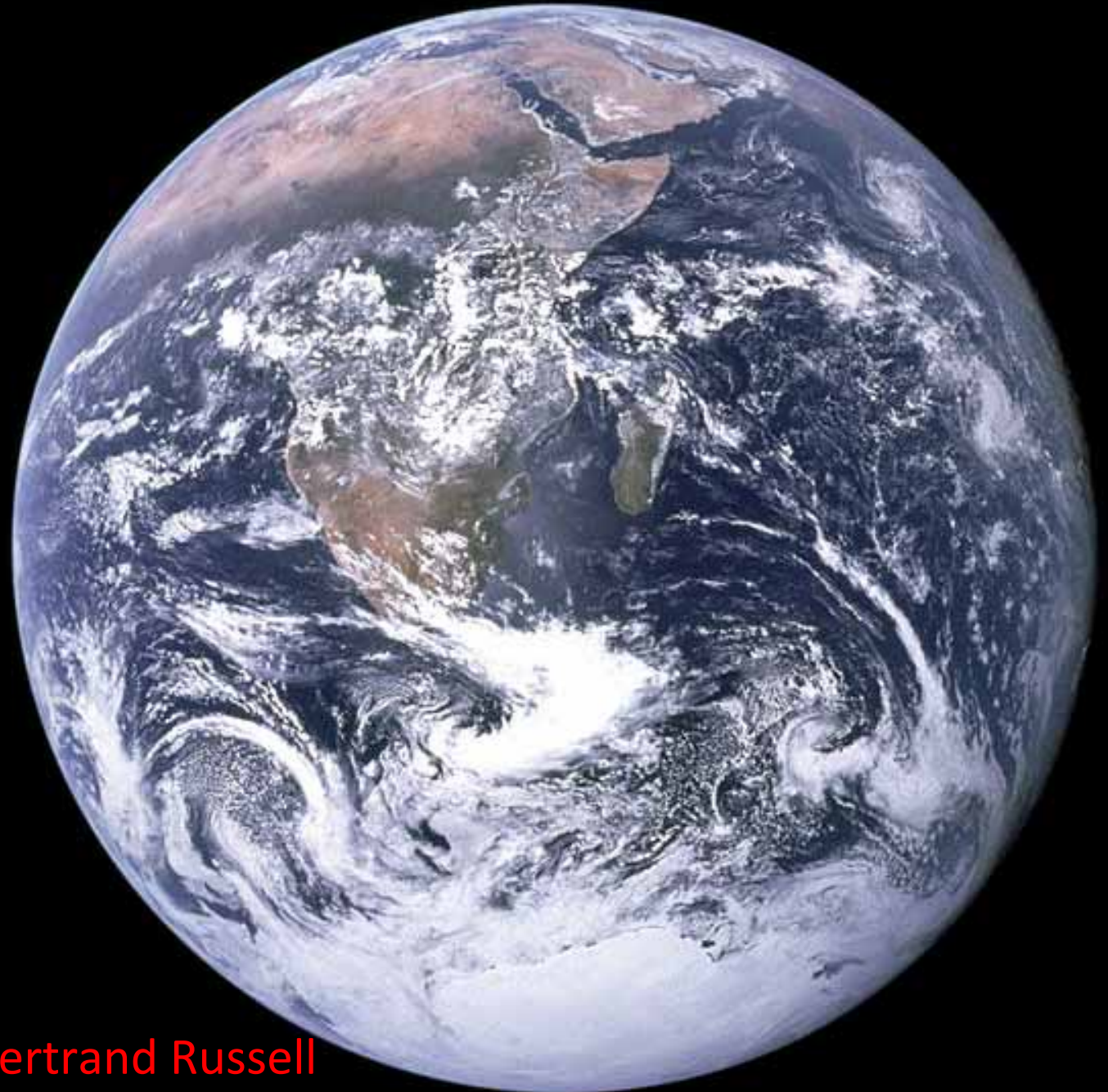


**“In all affairs it's
a healthy thing
now and then
to hang a
question mark
on the things
you have
long taken
for granted.”**



**Bertrand Russell
(1872-1970)**



Mieux comprendre le développement de l'enfant : ce que l'on peut et ne peut pas attendre des neurosciences



Bien-être des jeunes enfants
dans l'accueil et l'éducation
en France et ailleurs

Bruno della Chiesa
Harvard Graduate School of Education

CAS / DREES
Institut Océanographique
Paris, France , 10.10.2011



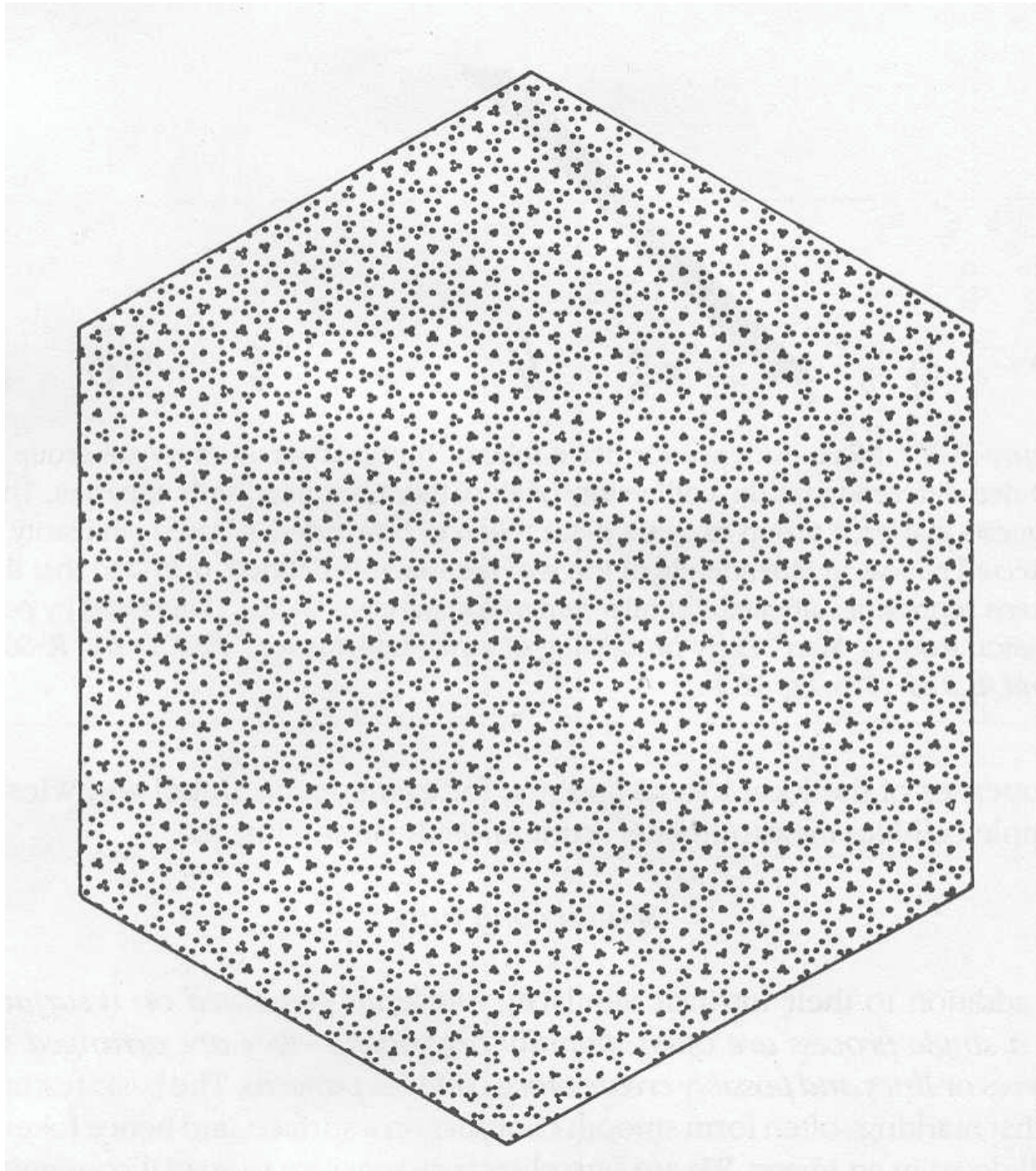
Menu

- **Comprendre, c'est voir des schémas/configurations** ('patterns')...
- **Les neurosciences peuvent-elles nous aider?**
- **Émotions et apprentissages: motivation(s)**
- **Sciences, politiques, pratiques, et al.: cascades...**



Menu

- **Comprendre, c'est voir des schémas/configurations** ('patterns')...
- Les neurosciences peuvent-elles nous aider?
- Émotions et apprentissages: motivation(s)
- Sciences, politiques, pratiques, et al.: cascades...



Tiré de:
Marroquin, J.L.
(1976)
*Human Visual
Perception of
Structure,*
Masters degree
thesis,
MIT Dept. of
Electrical
Engineering &
Computer
Science



bon

mauvais



mauvais

bon





sage

vieux



vieux

sage

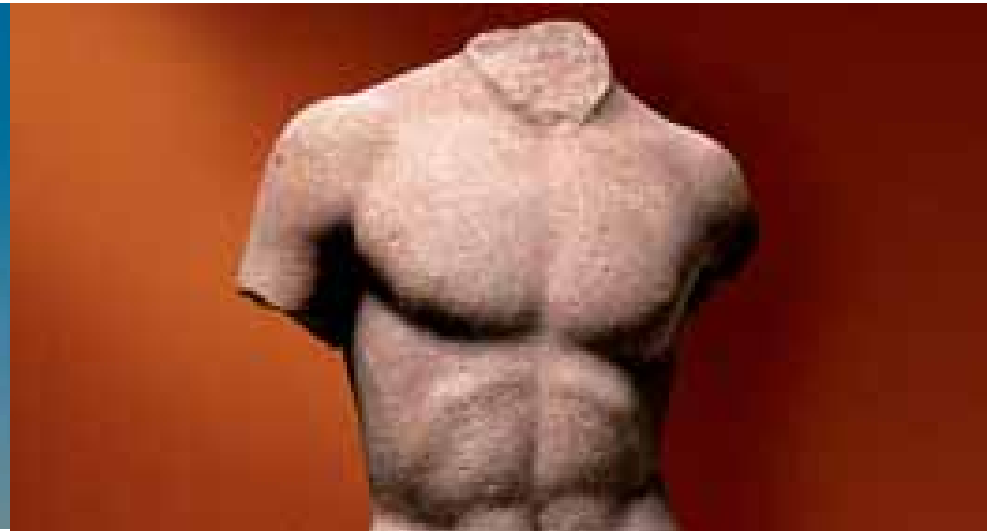
efficace

inefficace

inefficace

efficace





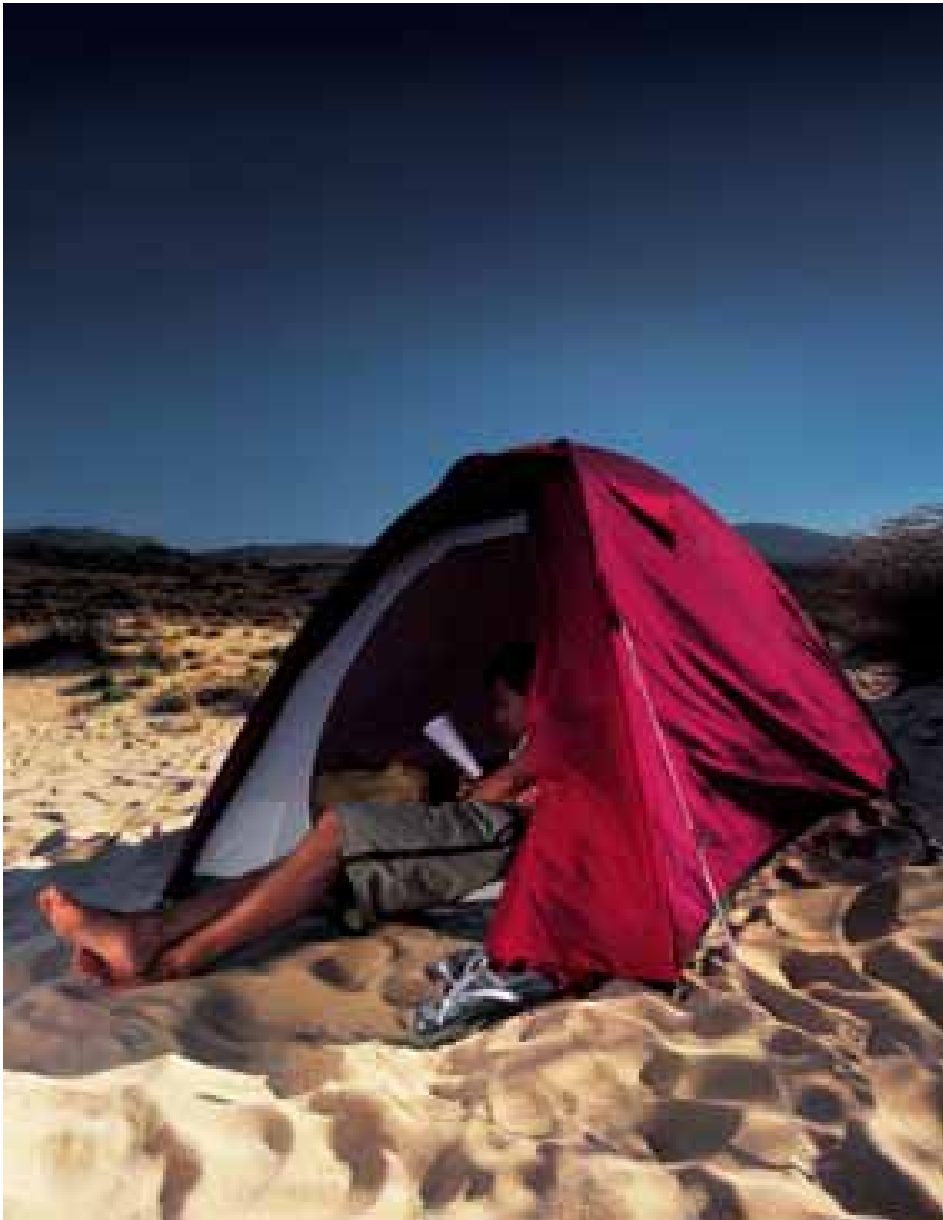
? imparfait

? imparfait

? jeay/ribyeu

? se adste/sleivöte





vacances
enfer



vacances
enfer



Comprendre, c'est voir des schémas...

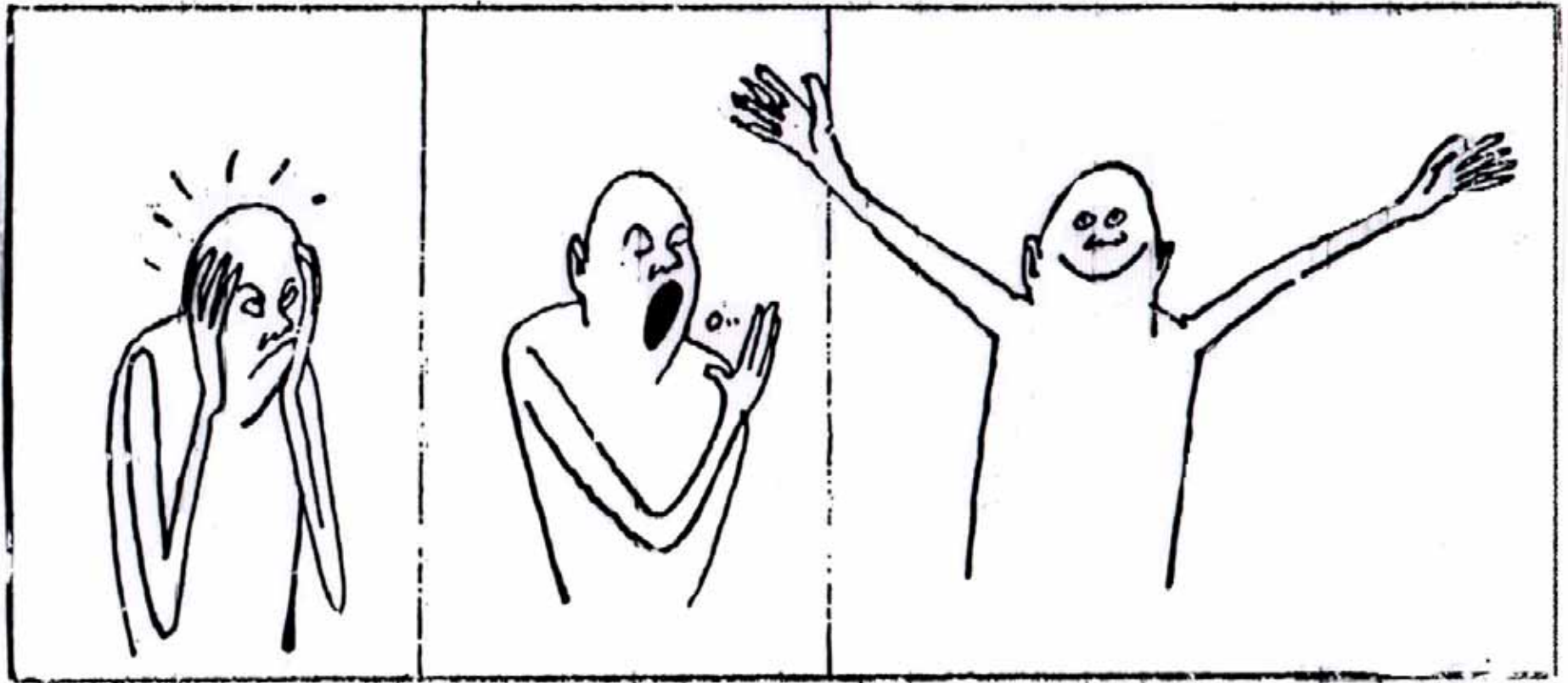
L'expérience 'eurêka!' : apprendre est un plaisir intense...

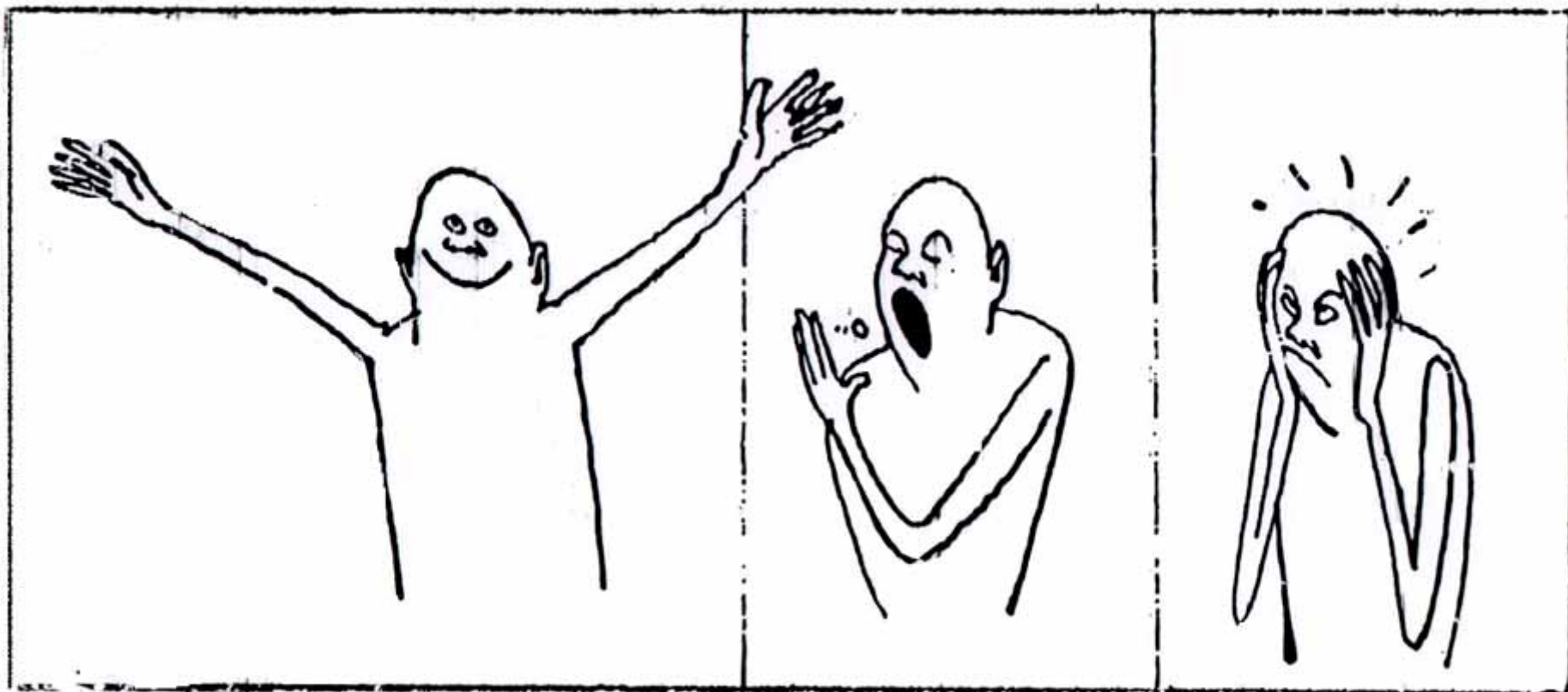
...surtout chez un enfant, dès le premier âge, et même à l'école!

Identification de schémas ('pattern recognition') sécurisante...

...mais 'voir des schémas' peut induire en erreur:

**les correspondances avec des schémas pré-établis (connus d'avance)
sont sources de malentendus et d'incompréhensions**

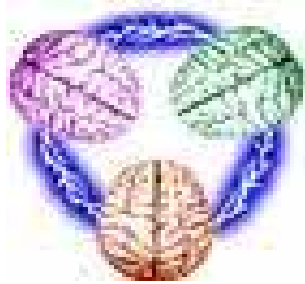






Menu

- Comprendre, c'est voir des schémas/configurations ('patterns')...
- **Les neurosciences peuvent-elles nous aider?**
- Émotions et apprentissages: motivation(s)
- Sciences, politiques, pratiques, et al.: cascades...



Le "défi du cerveau"

tel que perçu en 1999

Dialogue nécessaire entre:

- la communauté neuroscientifique

et

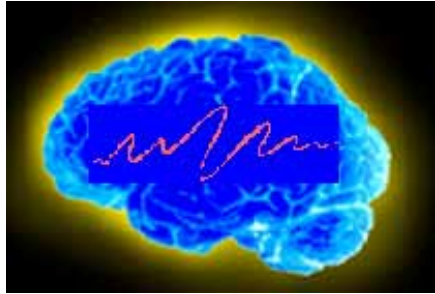
- la communauté éducative

(décideurs, administratifs, enseignants, chercheurs, élèves/étudiants, parents...)

...au niveau international...

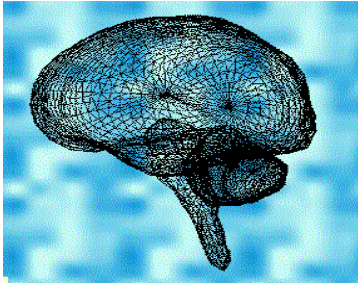
...pour répondre à des questions ...

- **d'ordre technique et scientifique**
- **d'ordre social et économique**
- **d'ordre éthique et politique**

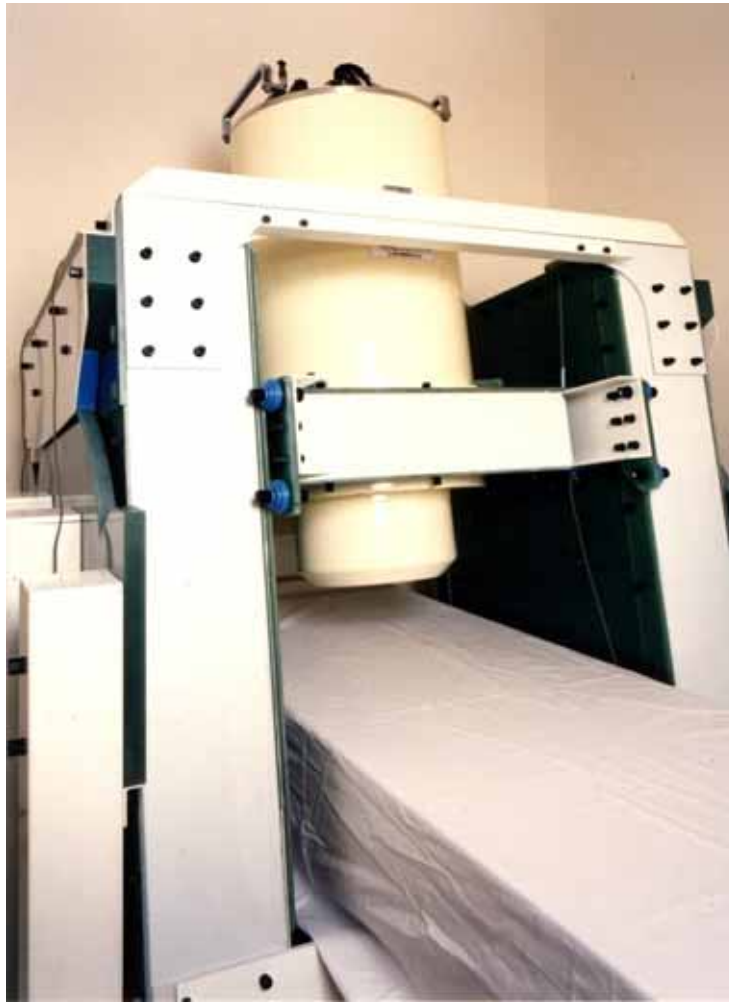


POURQUOI MAINTENANT?

- Impact accru des technologies d'imagerie cérébrale:
découvertes 'à implications multiples'
- Notions cruciales de
 - Plasticité cérébrale et
 - Périodicité cérébrale (périodes dites sensibles)
- Meilleure compréhension des
 - émotions dans le cerveau
 - fonctions dites 'd'ordre supérieur'



Magnéto-encéphalographie: MEG

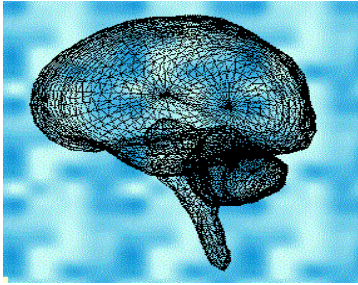


Usage de SQUIDs:

Super-conducting QUantum Interference Devices

Détection de champs magnétiques de 10^{-15} T

Prototype MEG, Hitachi CRL (1990) - courtesy of Hitachi Advanced Research



Imagerie par Résonance Magnétique fonctionnelle : IRMf

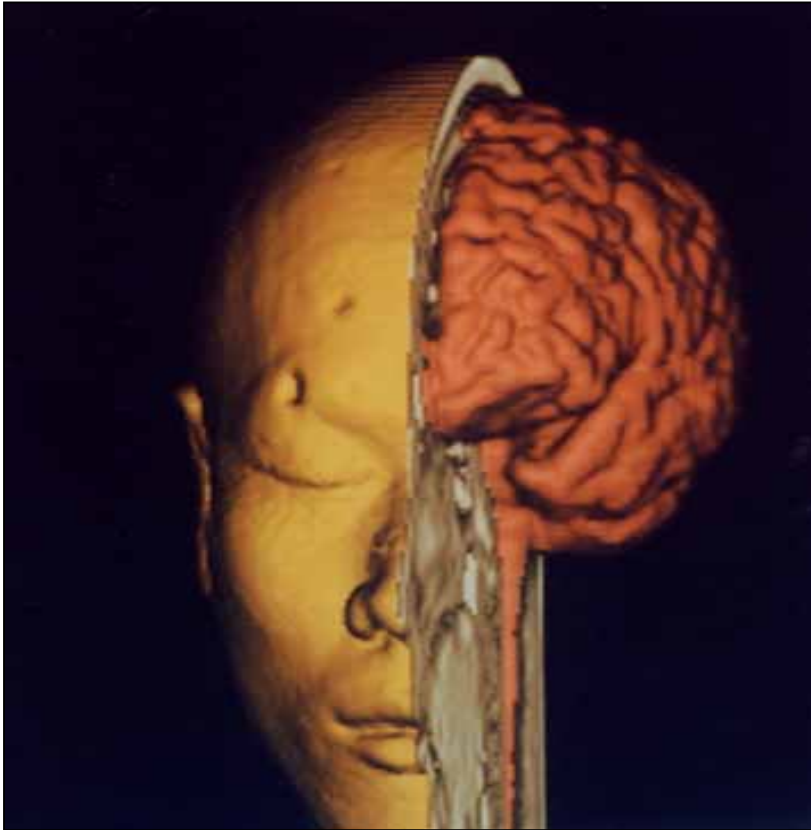
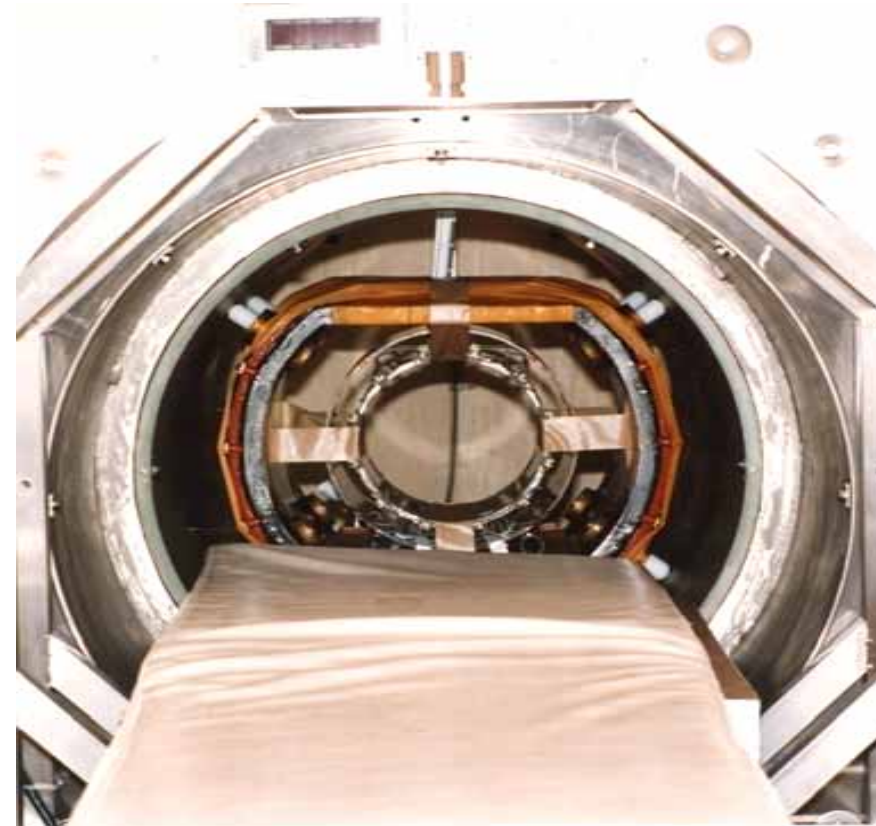


Image anatomique en 3D

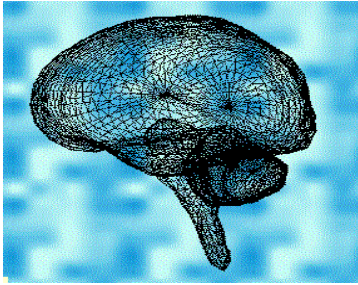
Hitachi SDL (1990)



EPI-fMRI (champ magnétique: 2T)

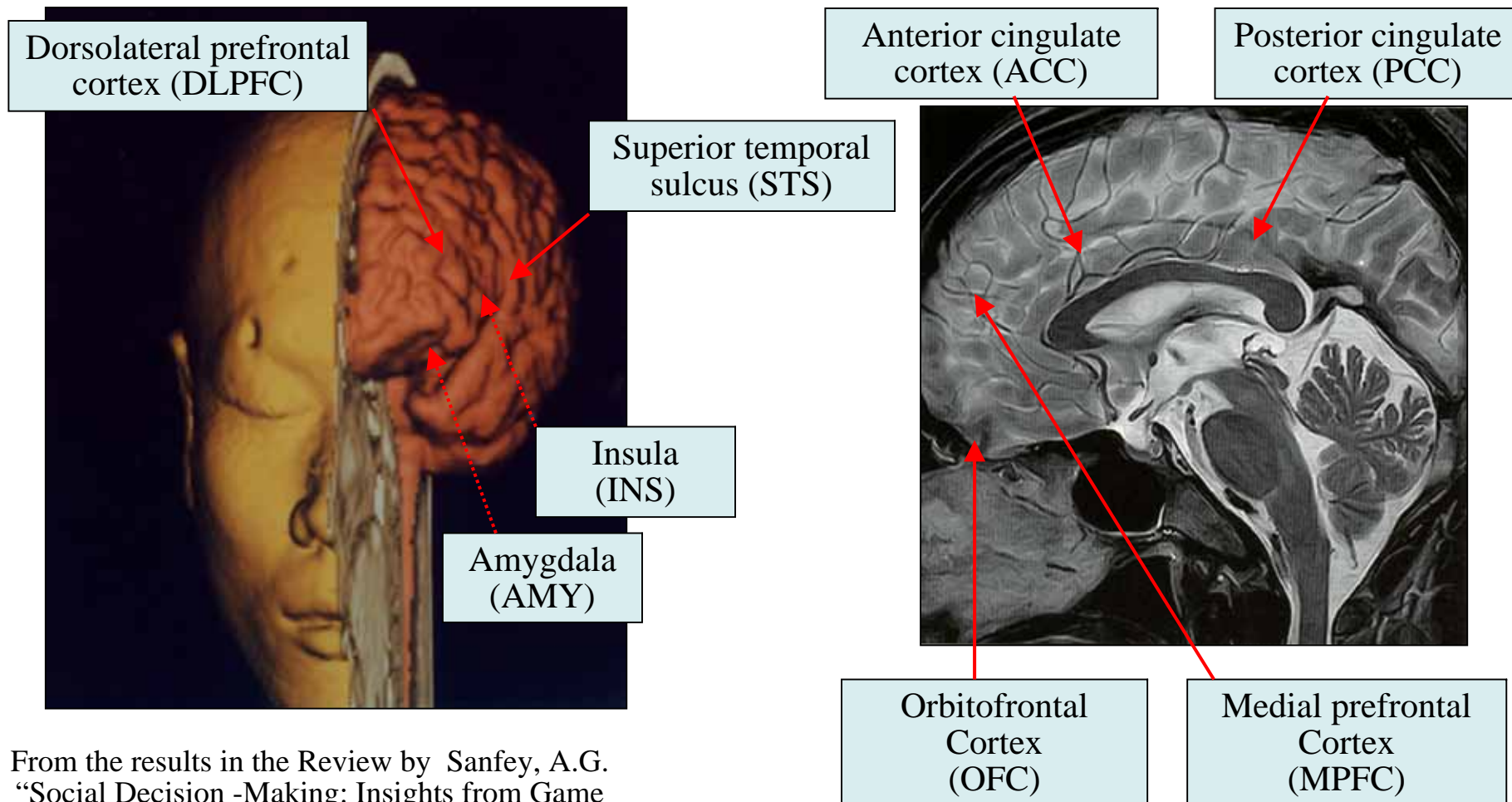
Hitachi CRL (1992)

Courtesy of Hitachi Advanced Research Laboratory



Régions activées

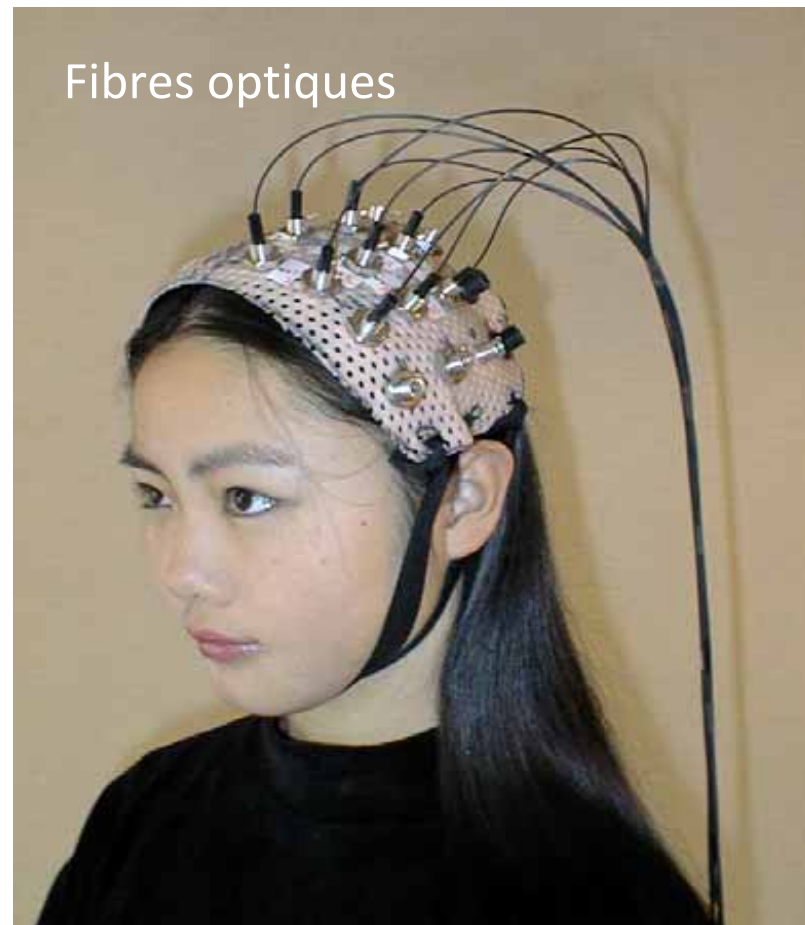
lors de la prise de décisions 'en contexte social'



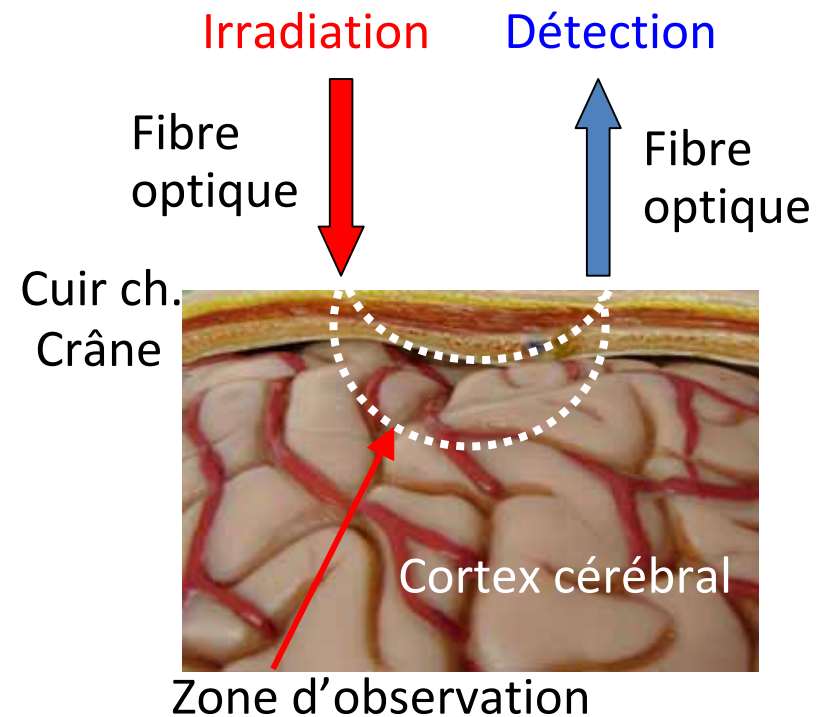
From the results in the Review by Sanfey, A.G.
"Social Decision -Making: Insights from Game
Theory and Neuroscience, Science (2007)



Topographie optique en proche infrarouge: NIR-OT



pour tous, partout, n'importe quand



Changement des volumes sanguins en fonction de l'activité neuronale

Maki, A. et al. (Koizumi, H.) *Med. Phys.* (1995)

Yamashita, Y. et al. (Koizumi, H.) *Rev. Sci. Instrum.*

Courtesy of Hitachi Advanced Research Laboratory



Topographie Optique portable – WOT (prototype)

Unité crânienne

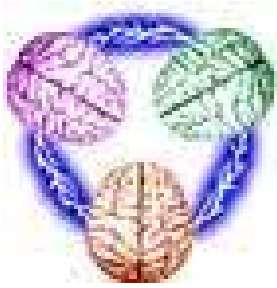


Unité de contrôle

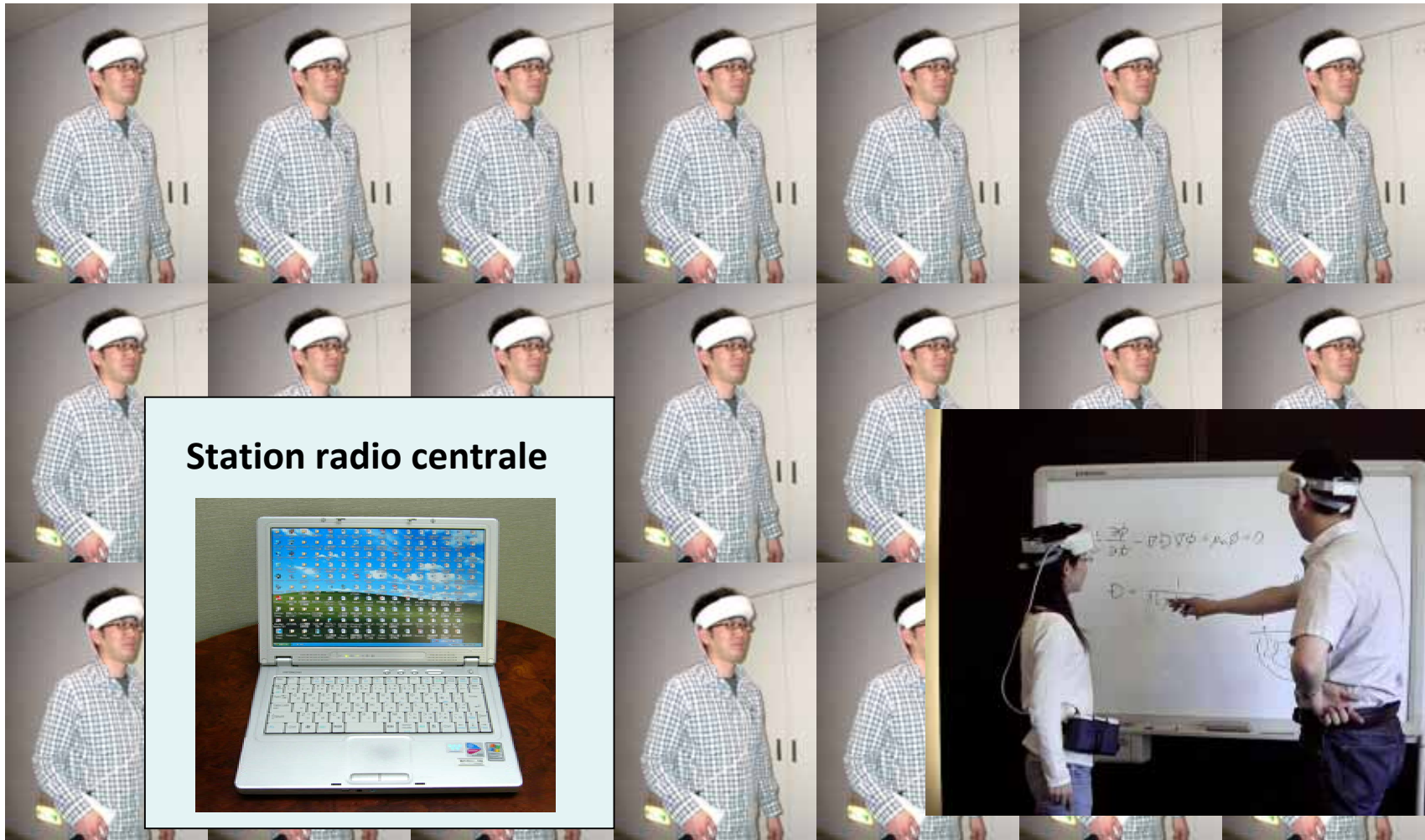
Tâche de calcul



Poids total : 1 kg (incl. batterie opérationnelle pendant 4 h)



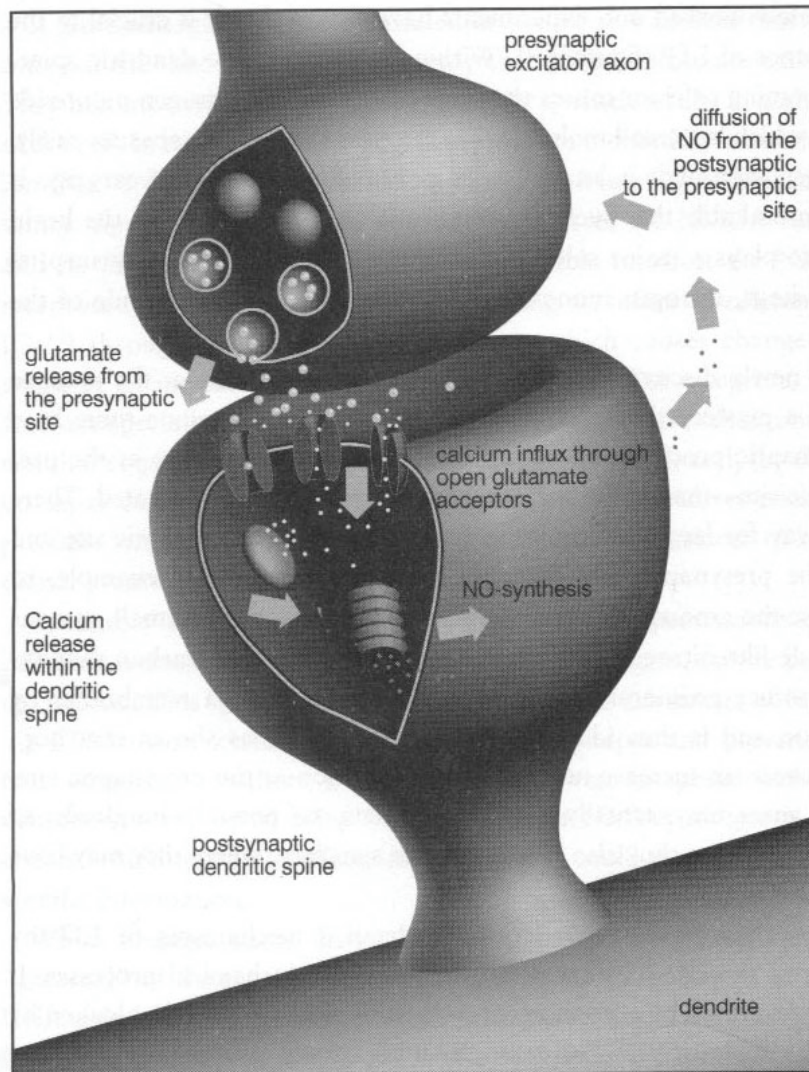
Explorer l'activité cérébrale au quotidien



Courtesy of Hitachi Advanced Research Laboratory

Hypothèse de Kandel:

“les changements synaptiques sont parallèles aux changements comportementaux”



Source: Manfred Spitzer: The Mind Within The Net, 1999 MIT Press, p. 48



Source: Mike Posner & Marcus Raichle: Images of Mind, Scientific American Library, 1997, p. 152



Pour commencer, plasticité et périodicité...



- ...Des "périodes sensibles" (et non pas "critiques") particulières existent pour les différents types d'apprentissage
- ...La maturation fonctionnelle du cerveau se poursuit jusque durant la 3ème décennie de la vie
- ...La remarquable plasticité du cerveau en fait non seulement une 'machine à apprendre' tout au long de la vie, mais de plus elle rend possible la remédiation de certains déficits d'apprentissage surtout (mais pas seulement) s'ils sont précocement diagnostiqués

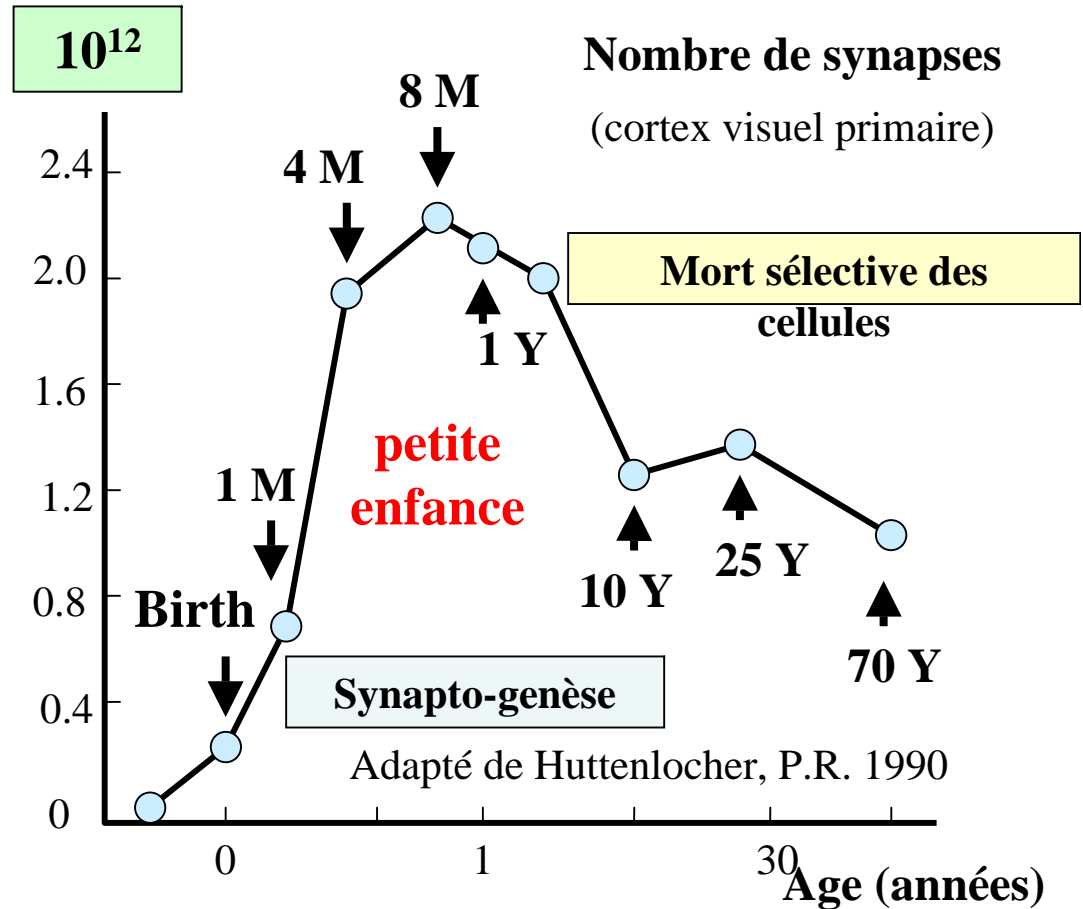
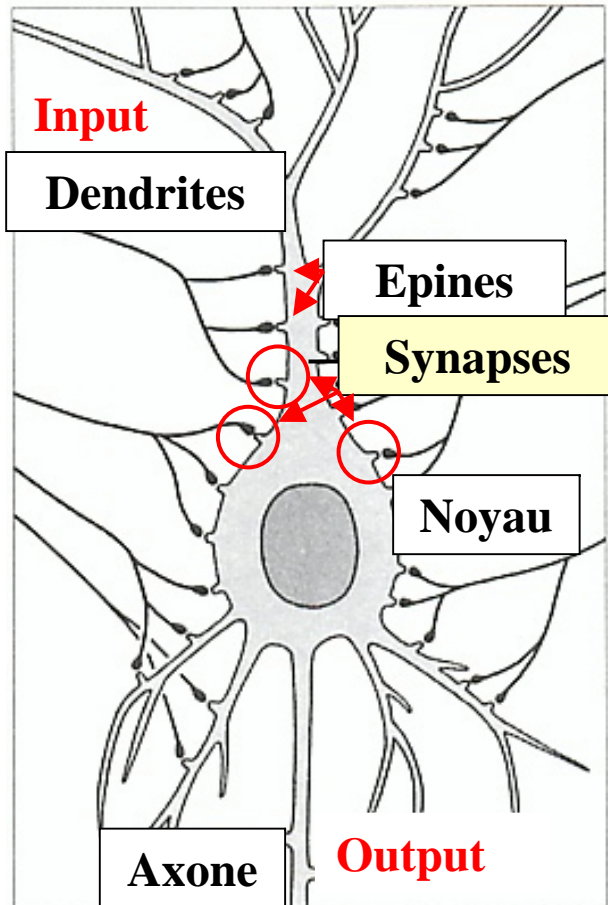
En d'autres termes...

"You can teach an old dog new tricks!"



Formation et élimination des synapses

La présence de signaux (input) crée la connection neuronale



Mikoshiba K, Kubata K, *Brain Book 21*
(Koizumi H, ed.), Kosakusha (2001)
Courtesy of H. Koizumi



Pour la petite enfance, la recherche sur le cerveau en soi ne résoudra

AUCUN

problème quant aux politiques et pratiques à définir et mettre en place

Tel n'est en effet pas son rôle, mais...

... elle n'en est pas inutile pour autant,
car les découvertes des neurosciences peuvent (au minimum):

1/ jeter une **nouvelle lumière** sur de vieux débats,

2/ poser de **nouvelles questions**, et

3/ **informer des débats** (de nature pré-scientifique) **dominés par des positions idéologiques...**



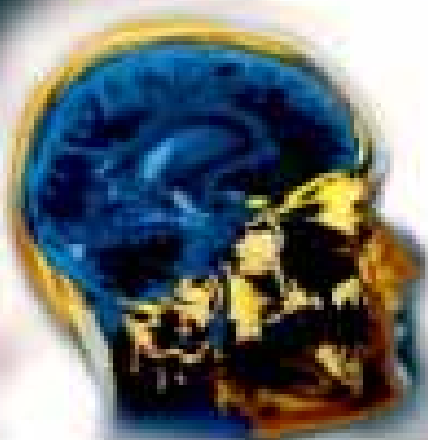
Des neuromythes à la pelle... ...bons pour la poubelle

- **“J’ai lu quelque part que l’on n’utilisait que 10% de son cerveau”**
- **“Améliorez votre mémoire!” ou “Apprenez en dormant!” ou “Jouez du Mozart à vos bébés!”**
- **“Je suis cerveau gauche, elle est cerveau droit”**
- **“Les hommes (ou: les garçons) n’ont pas le même cerveau que les femmes (ou: les filles)”**

- **“Il existe des périodes critiques au cours desquelles certaines choses doivent être enseignées et apprises”...**

- **“Il n’y a pas de temps à perdre: pour le cerveau, tout se joue avant trois ans”**

Comprendre
le cerveau : naissance
d'une science
de l'apprentissage



CERI

Publié en 2007

Disponible en:

- Anglais
- Arabe
- Chinois
- Français
- Espagnol
- Japonais
- Serbe



Menu

- Comprendre, c'est voir des schémas/configurations ('patterns')...
- Les neurosciences peuvent-elles nous aider?
- **Émotions et apprentissages: motivation(s)**
- Sciences, politiques, pratiques, et al.: cascades...



Le cerveau apprenant est le produit de l'interaction entre l'inné (génétique) et l'acquis (environnement)

- **Importance cruciale des émotions (stimuli motivationnels...) dans les processus cognitifs.**
- **Distinction entre motivation intrinsèque et extrinsèque pertinente chez les tout-petits?**
- **Dimensions hédoniques de l'apprentissage: l'expérience 'eurêka', etc.**
- **Fortes différences individuelles dans l'apprentissage (plus intra-genres qu'inter-genres).**
- **Solides éléments scientifiques pour**
 - **étayer (ou non) les théories existantes**
 - **montrer pourquoi et comment certaines approches et méthodes appliquées depuis des décennies "fonctionnent" (mieux que d'autres).**
- **Exemple: déficits précoces du sens des nombres (dyscalculie): 'peur des math' et conséquences à court, moyen et long terme.**



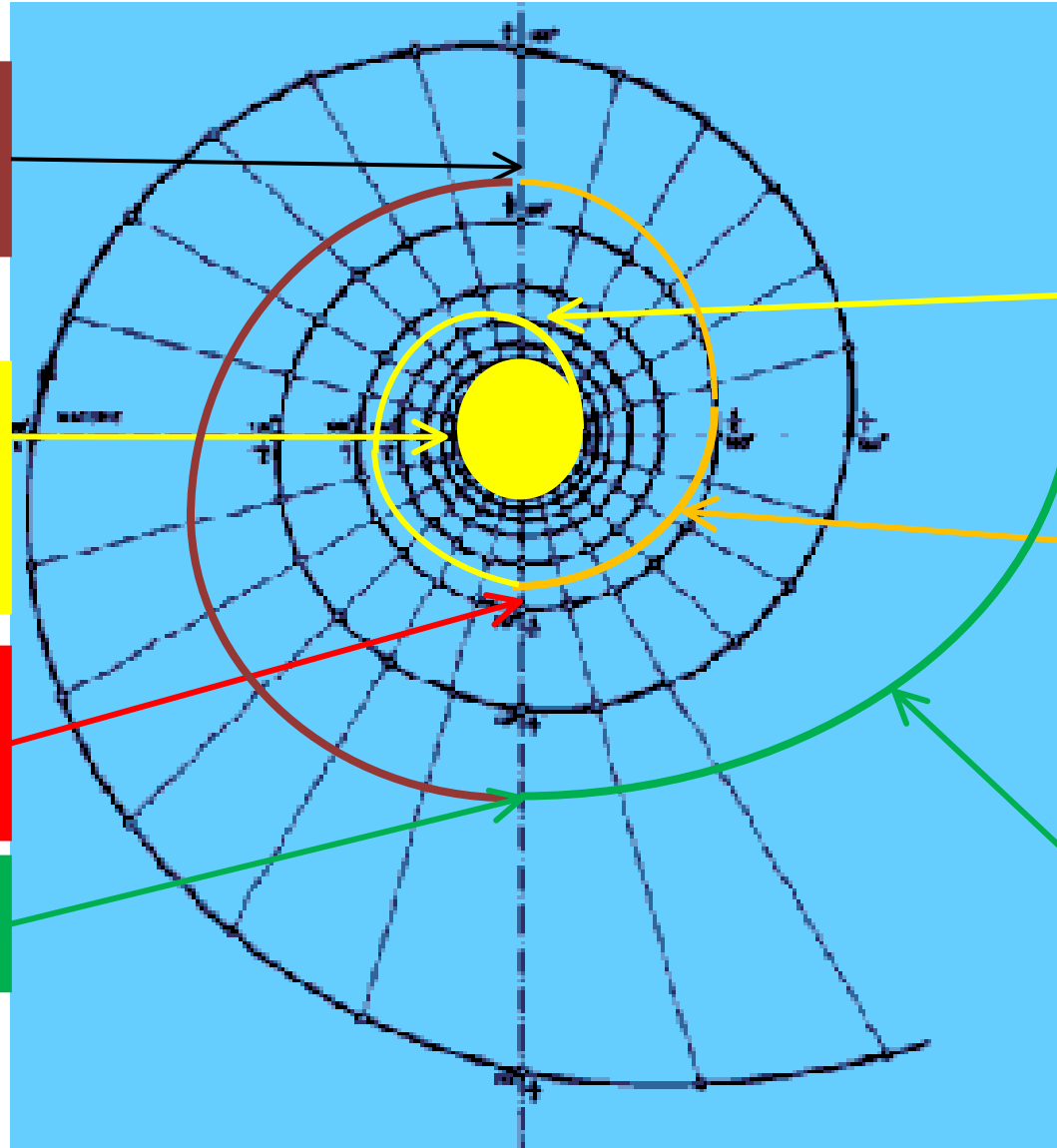
"Hypothèse de la motivation spirale"

Éducation formelle (scolarité...)

Environnement immédiat (famille...)

Exposition (précoce) aux media

Résultats d'apprentissage



Représentations (précoces)

Représentations (altérées)

Conséquences sociales et économiques

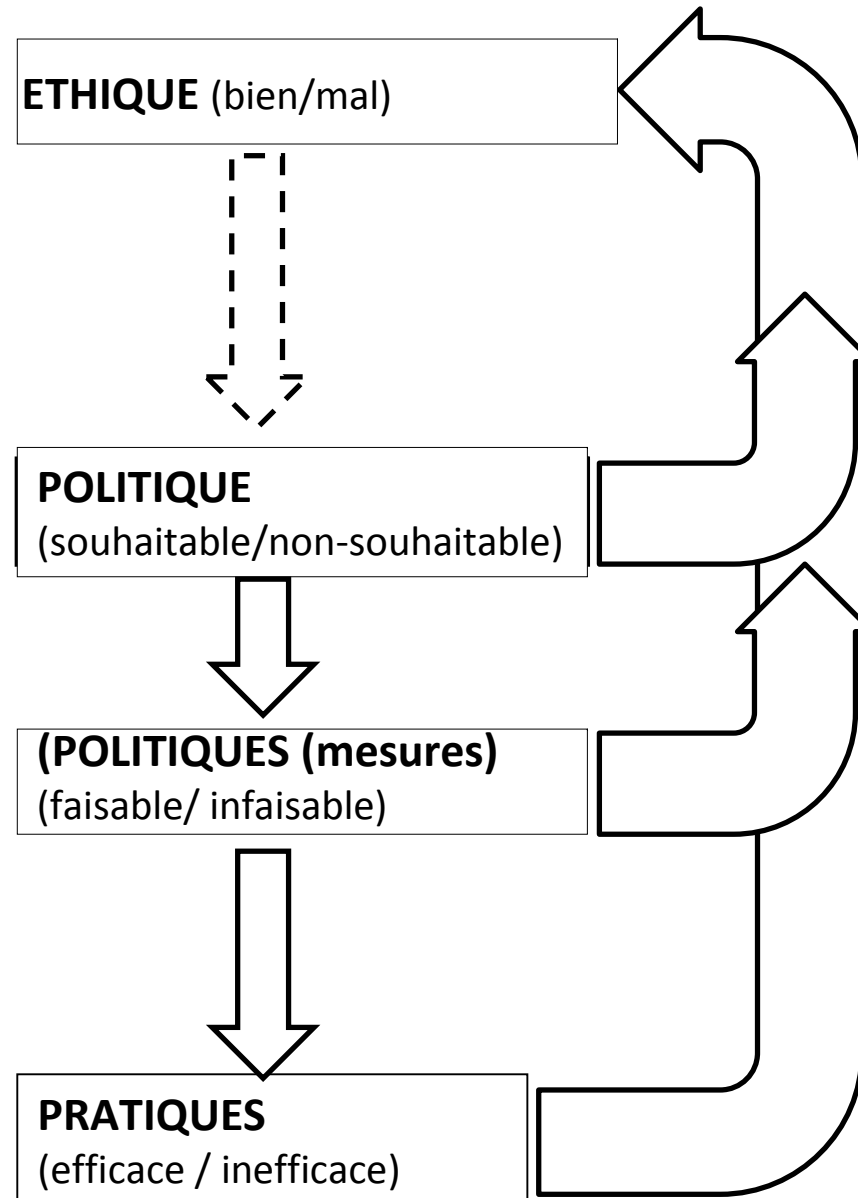


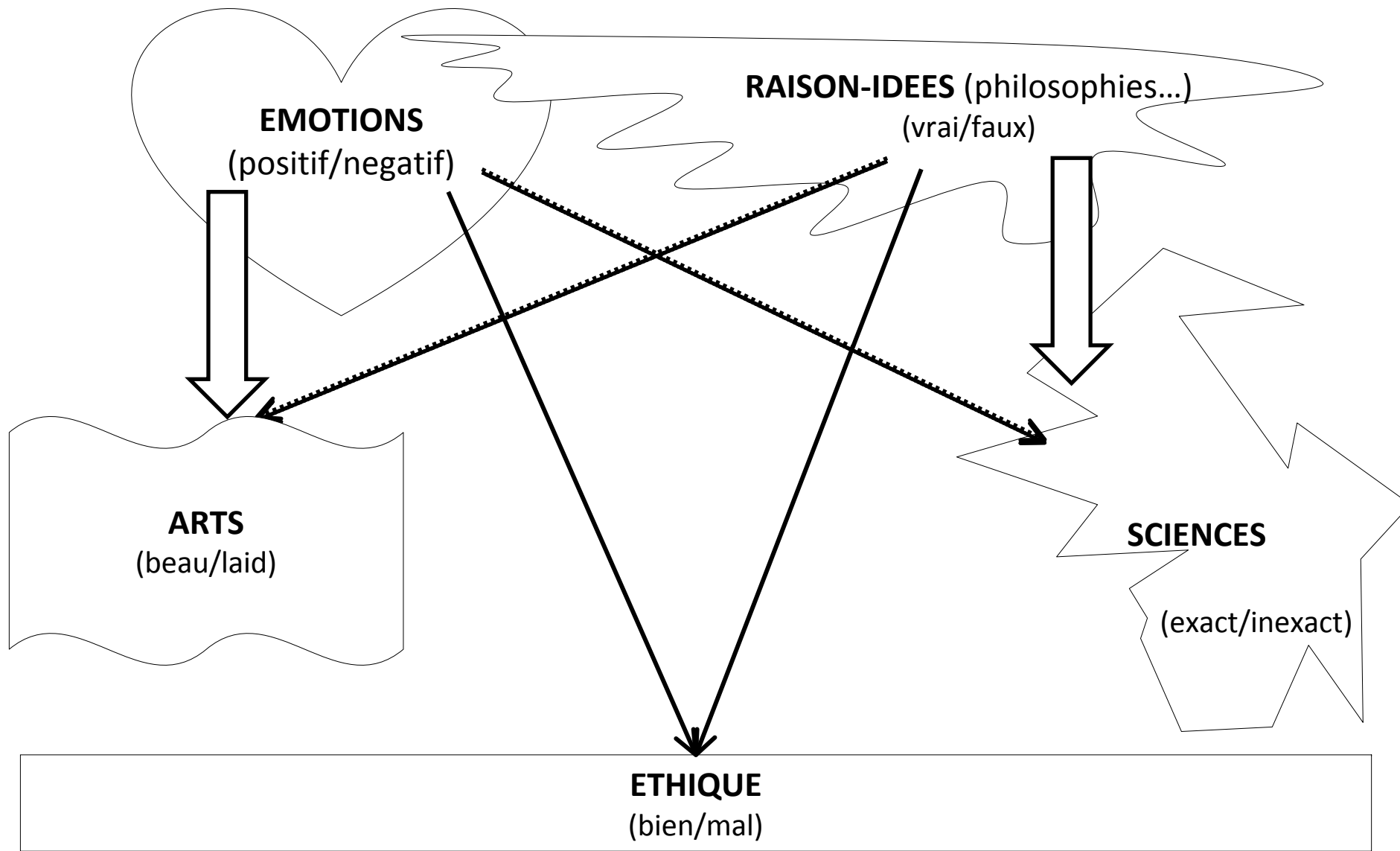
Menu

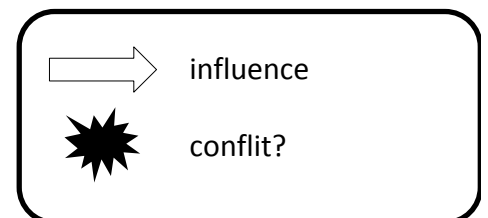
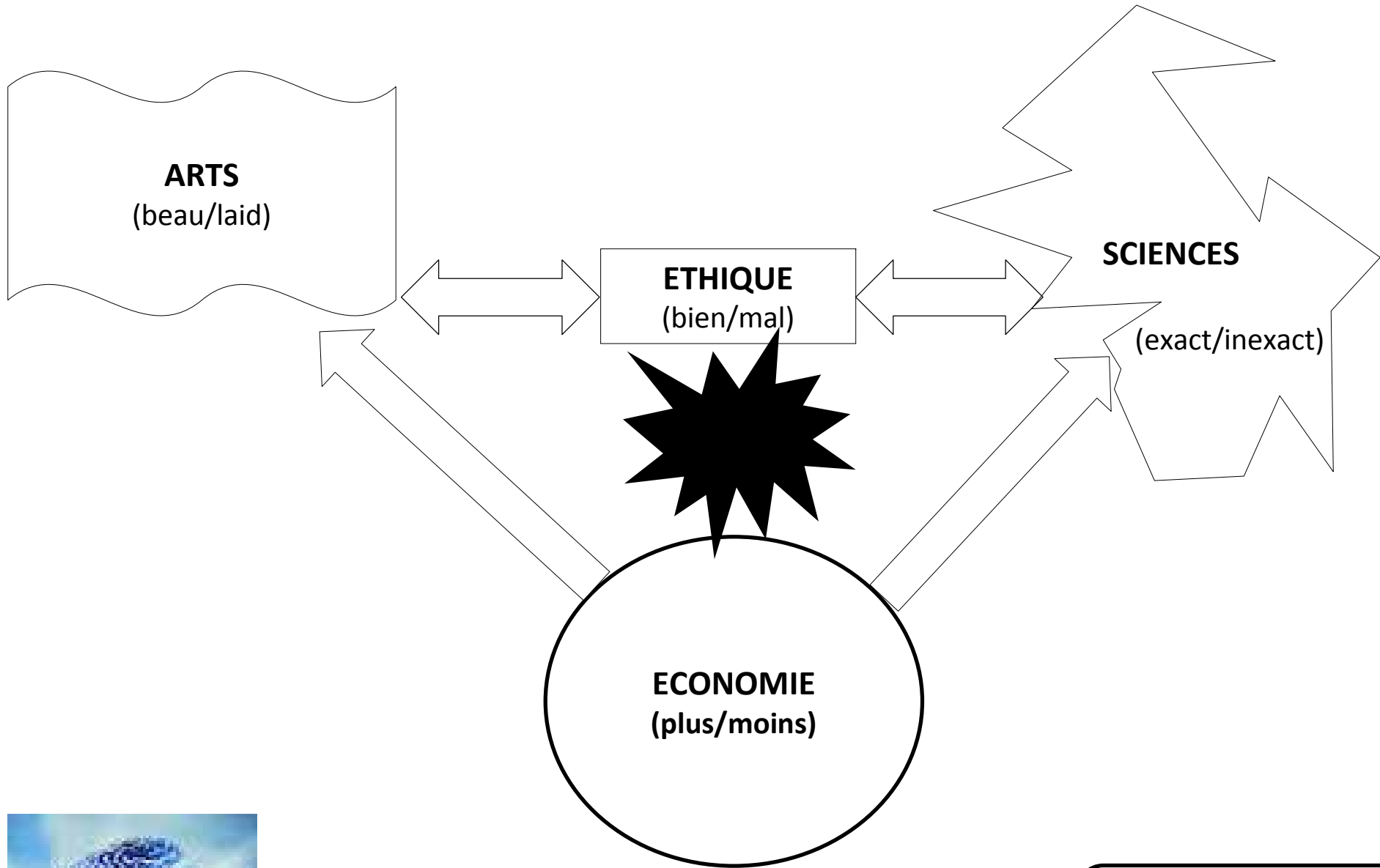
- Comprendre, c'est voir des schémas/configurations ('patterns')...
- Les neurosciences peuvent-elles nous aider?
- Émotions et apprentissages: motivation(s)
- **Sciences, politiques, pratiques, et al.: cascades...**



Ethique, politique, politiques, pratiques, philosophie(s), science(s), media, et au-delà...









IDEES– Philosophies...
(vrai / faux)

ETHIQUE
(bien/mal)

POLITIQUE
(souhaitable/ non-souhaitable)

POLIQUES (mesures)
(faisable/ infaisable)

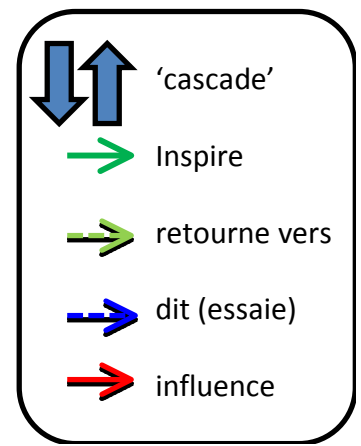
PRATIQUES
(efficace / inefficace)

Media

ECONOMIE
(plus/moins)

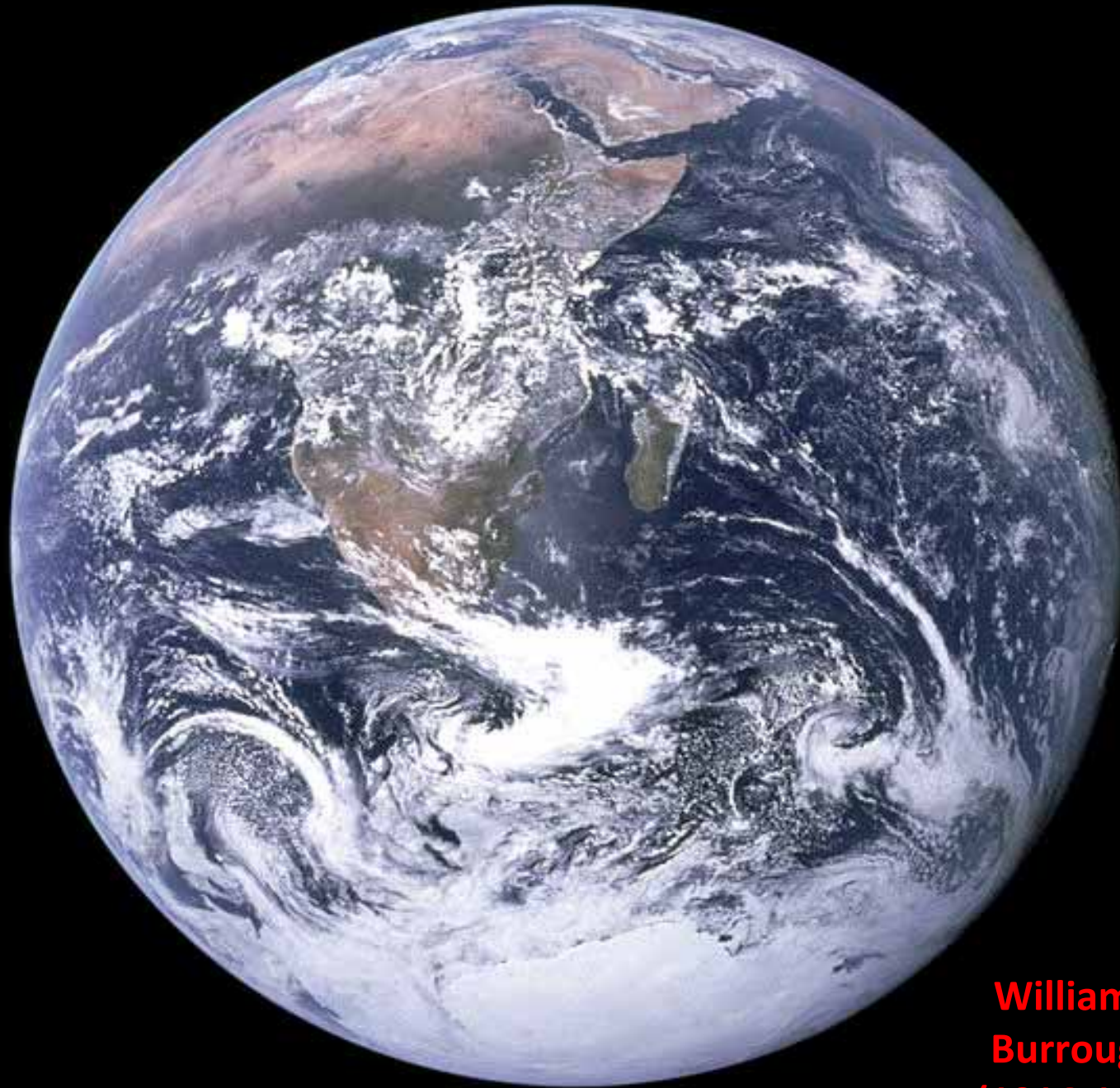
SCIENCES

(exact/inexact)

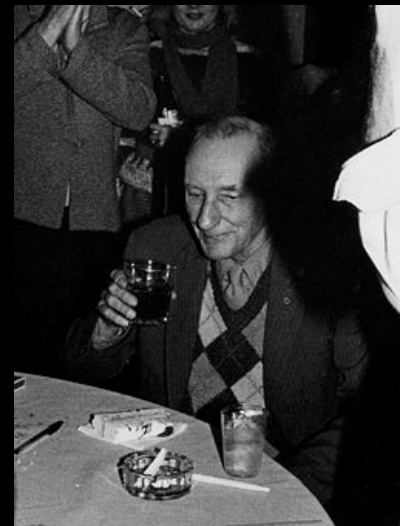


Expanded from: B.della Chiesa (2010). „Gute Gehirne gesucht! Von Neurowissenschaften, Lernen, Lehren, Medien, und Ethik“ in *LERNtheoriEN*. Rehburg-Loccum: Akademie Loccum (pp. 9-28).
 Derived from: B. della Chiesa, V. Christoph & Ch. Hinton (2009). “How Many Brains Does It Take to Build a New Light: Knowledge Management Challenges of a Transdisciplinary Project” New York: *Mind, Brain and Education*, 3 (pp. 17-26).

After one
look
at this planet
any visitor
from
outer space
would say:
"I want to
see
the
manager!"



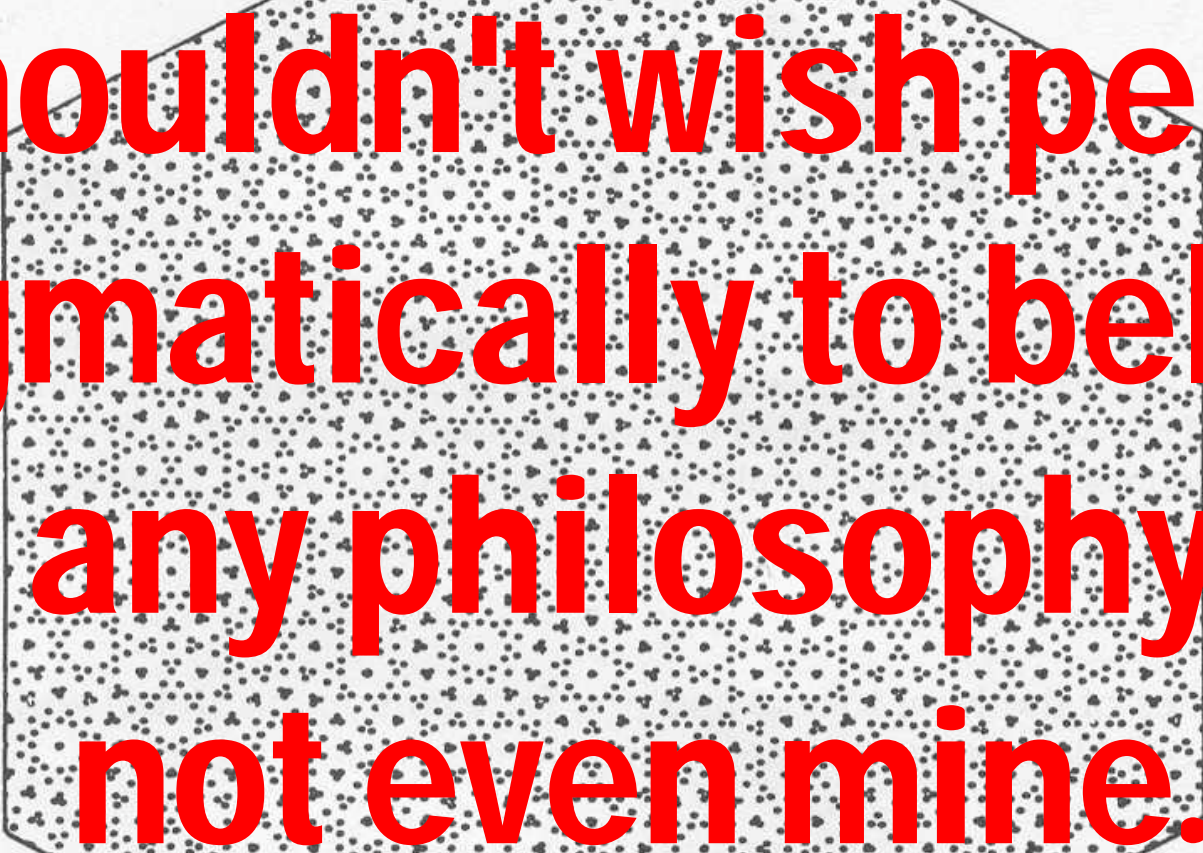
**William S.
Burroughs
(1914-1997)**





Merci!

bruno_della_chiesa@gse.harvard.edu



**I shouldn't wish people
dogmatically to believe
any philosophy,
not even mine.**

Bertrand Russell
(1872-1970)