Conférence UTL du 29/09/2016

Le robot amoureux

Dr Claude TOUZET, HDR

Lab. Neurosciences Intégratives et Adaptatives

Email : claude.touzet@univ-amu.fr

Web : claude.touzet.org/

Aix*Marseille université

cnrs dépasser les frontières

1. Résumé

La Théorie neuronale de la Cognition permet d'envisager la construction à court terme de robots dotés d'une cognition semblable à celle de l'Homme, tant dans ses capacités (intelligence) que dans le registre des sentiments et émotions. Pourrons-nous véritablement parler d'un robot « amoureux » ?

2. Quelques « a priori »

- Il est imposible de construire des robots aussi intelligents que l'homme.
- Les sentiments sont humains, on ne peut pas les simuler.
- On ne peut pas tout programmer à l'avance (automates).
- Si c'était si simple, on l'aurait déjà fait.
- Terminator, etc.

3. Au début était l'informatique

- Définition : traitement automatique de l'information
- Information : nos 5 sens
- Programme : répéter vite et sans erreur ce que l'on sait faire à la main.
- Algorithme : description des étapes de traitement à faire sur les données pour arriver au résultat.
- IA (Intelligence Artificielle) : programmer l'intelligence ??? Réponse : **NON**

4. La solution : imiter la Nature

- Créer un programme qui simule un cerveau, en particulier la capacité d'apprendre.
- Au départ : ce programme ne sait rien (bébé qui vient de naître).
- Ensuite, ce programme est soumis aux mêmes situations que le bébé, et il apprend les mêmes associations.
- Le programmeur n'a rien prévu, il a juste donné la possibilité de mémoriser ce qui ce passe.
- Ce programme est dans un robot humanoïde pour “vivre” les mêmes situations.

5. Les problèmes

1. Savoir comment fait la Nature.
   (Théorie neuronale de la Cognition)
2. Disposer d'un programme capable d'apprendre
   (réseaux de neurones artificiels)
3. Disposer d'un robot humanoïde (type Nao)
4. Disposer d'un environnement (famille, école)
5. Disposer du temps nécessaire (plusieurs années)

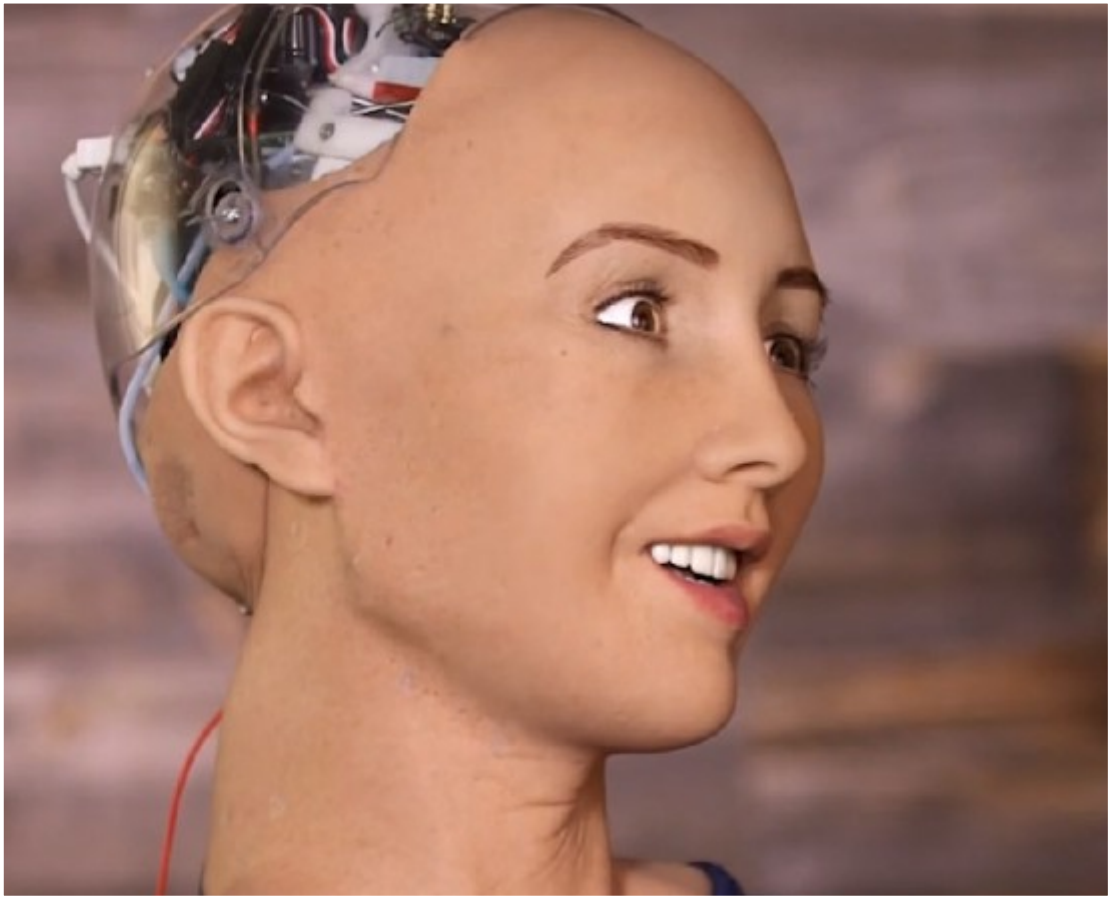
Question : Est-ce nécessaire ou suffisant ?

6. Le résultat

Dans 10 ans, des robots “conscients” à la maison pour le prix d'une voiture, qui laveront le linge, surveilleront les enfants, rempliront et videront le lave-vaisselle, répondront au téléphone, passeront l'aspirateur, feront à manger, et qui tomberont amoureux de lui ou d'elle.

7. l'Amour : CQFD

Comment savoir si un robot/homme/femme est amoureux ?



- le montrer

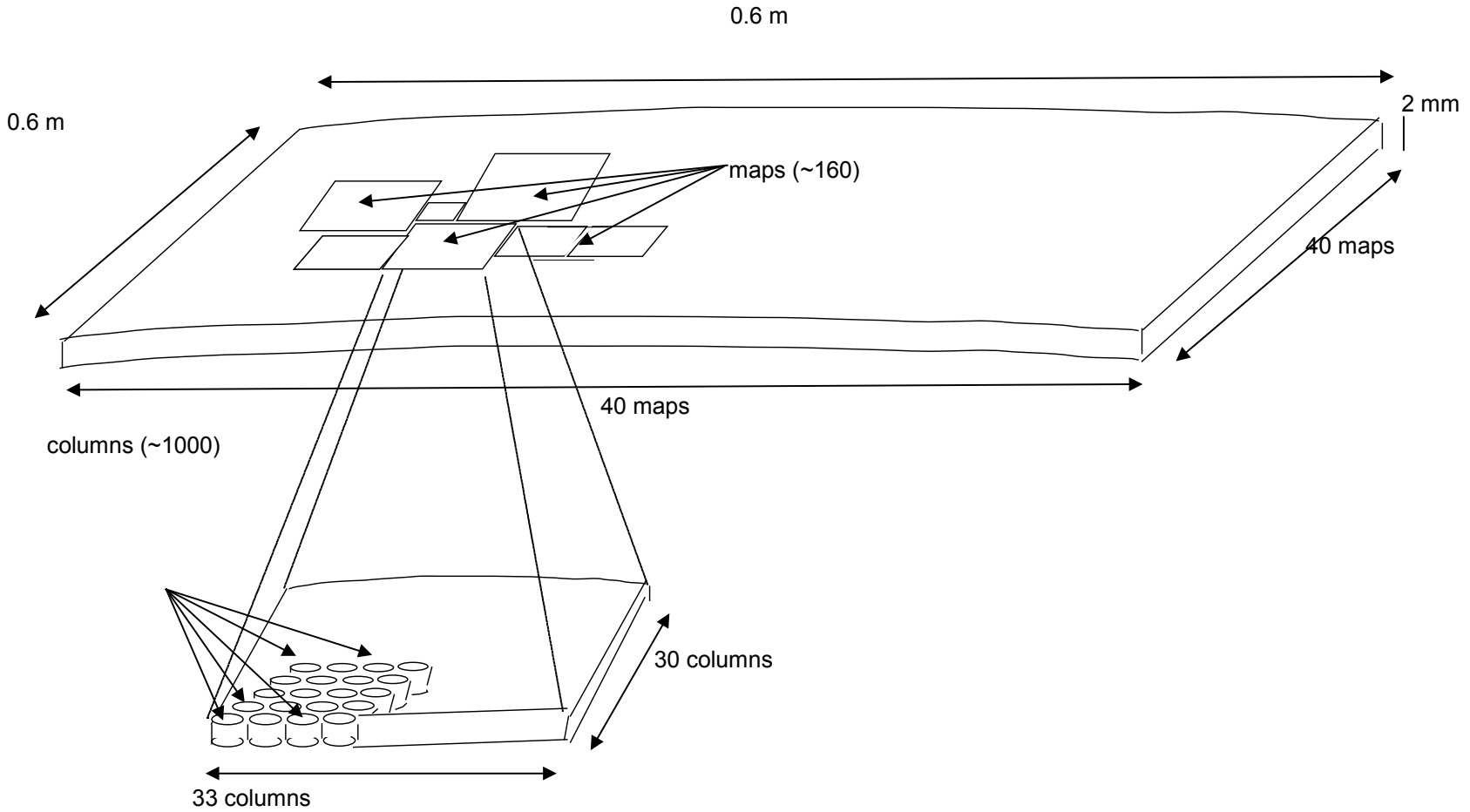
- le dire

- le ressentir

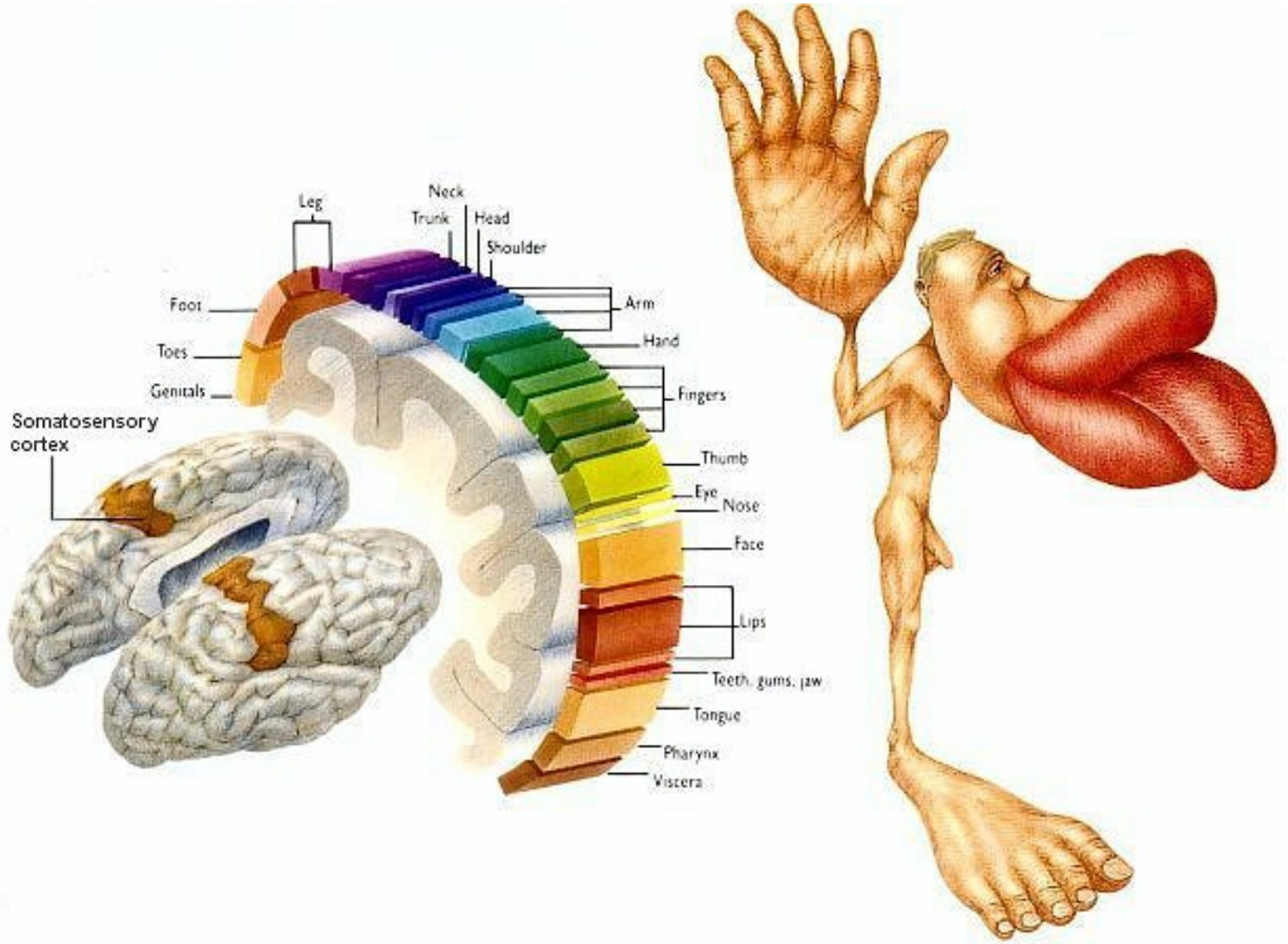
attentionné, exclusif, dévoué...

8. Le cortex

22% des neurones, 160 000 colonnes,
160 cartes corticales, 40% synapses inhibitrices.



9. Les cartes corticales (Homonculus)



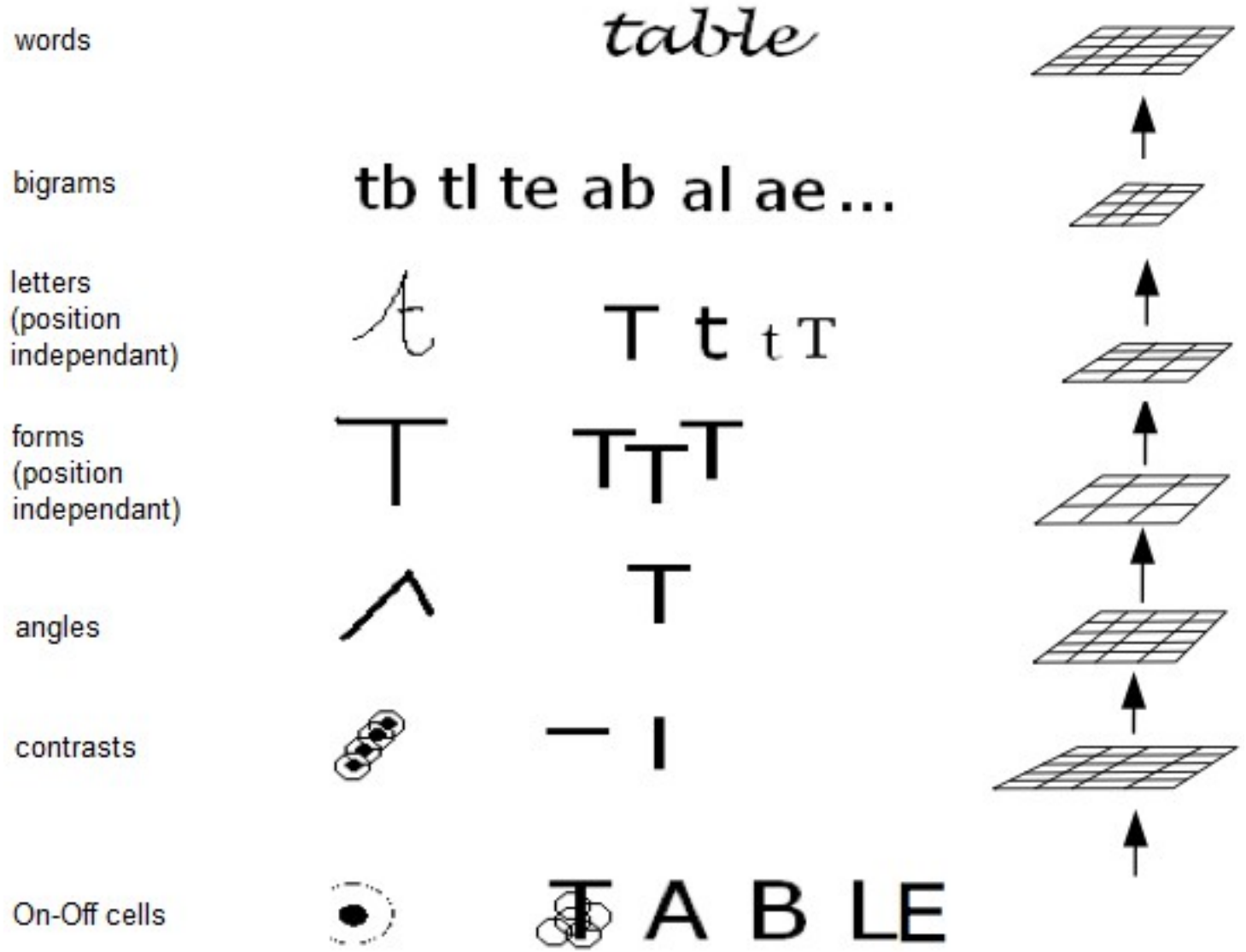
10.1 Emuler une carte corticale

```
# -*- coding:Utf-8 -*-
# C. TOUZET 02-2015
# carte auto-organisatrice avec affichage
from random import random
import matplotlib.pylab as plt
from pylab import *

print " carte auto-organisatrice"
Wx=[]  # poids des neurones connectes a l'entree X
Wy=[]# idem Y
X_vect=[];Y_vect=[]
jj=kk=5 # nombre de plots
longueur=1 # racine carre du nombre de N
largeur=25 # racine carre du nombre de N
nbN=longueur*largeur # nb Neurones
alpha=0.8 #alpha
beta=0.2 # beta
nbit = (jj*kk)*aff # nb iterations apprentissage

##################################################"
for i in range(nbN): # initialisation aleatoire entre 0.45 et 0.55 des poids
    Wx.append(random()*0.10+0.45)
    Wy.append(random()*0.10+0.45)
```

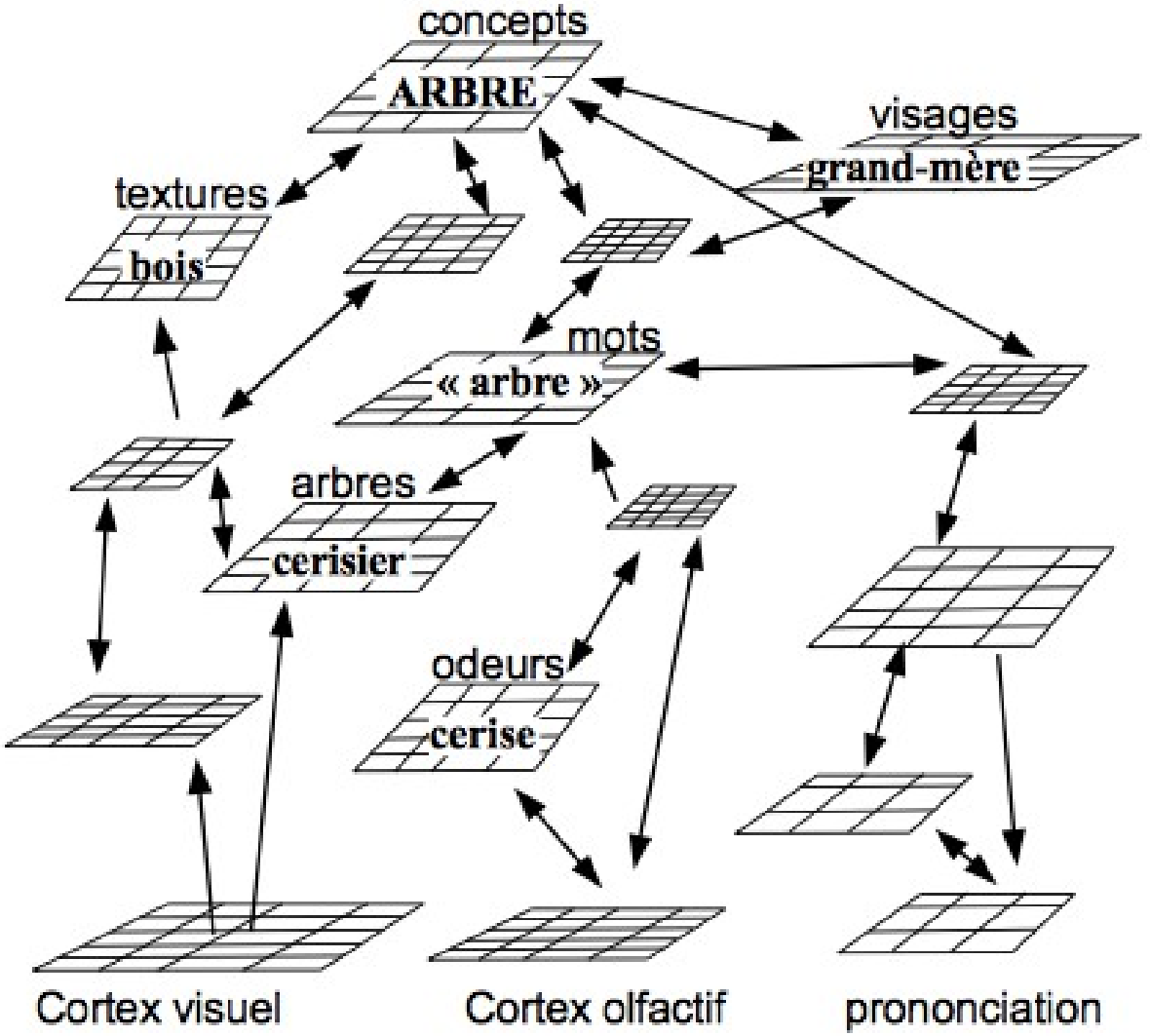
10.2 Emuler une carte corticale

```
for i in range (nbit):
    a = alpha - alpha * i / nbit; b = beta - beta * i / nbit
    X=random() ; Y=random() ; D=[]
    for j in range (nbN): d=abs(X - Wx[j]) + abs(Y – Wy[j]) ; D.append(d)
    mini=D[0]; index=0
    for j in range (nbN): if (D[j]<mini): mini=D[j];index=j
    k=index #print"le gagnant"
    Wx[k] = Wx[k] + a * (X - Wx[k])
    Wy[k] = Wy[k] + a * (Y - Wy[k])
    if(index%longueur!=0):
        k=index-1 #print "voisin a gauche"
        Wx[k] = Wx[k] + b * (X - Wx[k])
        Wy[k] = Wy[k] + b * (Y - Wy[k])
    if ((index+1)%longueur!=0):
        k=index+1 #print "voisin a droite"
        Wx[k] = Wx[k] + b * (X - Wx[k])
        Wy[k] = Wy[k] + b * (Y - Wy[k])
    if ((index+longueur)<nbN):
        k=index+longueur #print "voisin au dessus"
        Wx[k] = Wx[k] + b * (X - Wx[k])
        Wy[k] = Wy[k] + b * (Y - Wy[k])
    if ((index-longueur)>=0):
        k=index-longueur #print "voisin au dessous"
        Wx[k] = Wx[k] + b * (X - Wx[k])
        Wy[k] = Wy[k] + b * (Y - Wy[k])
```

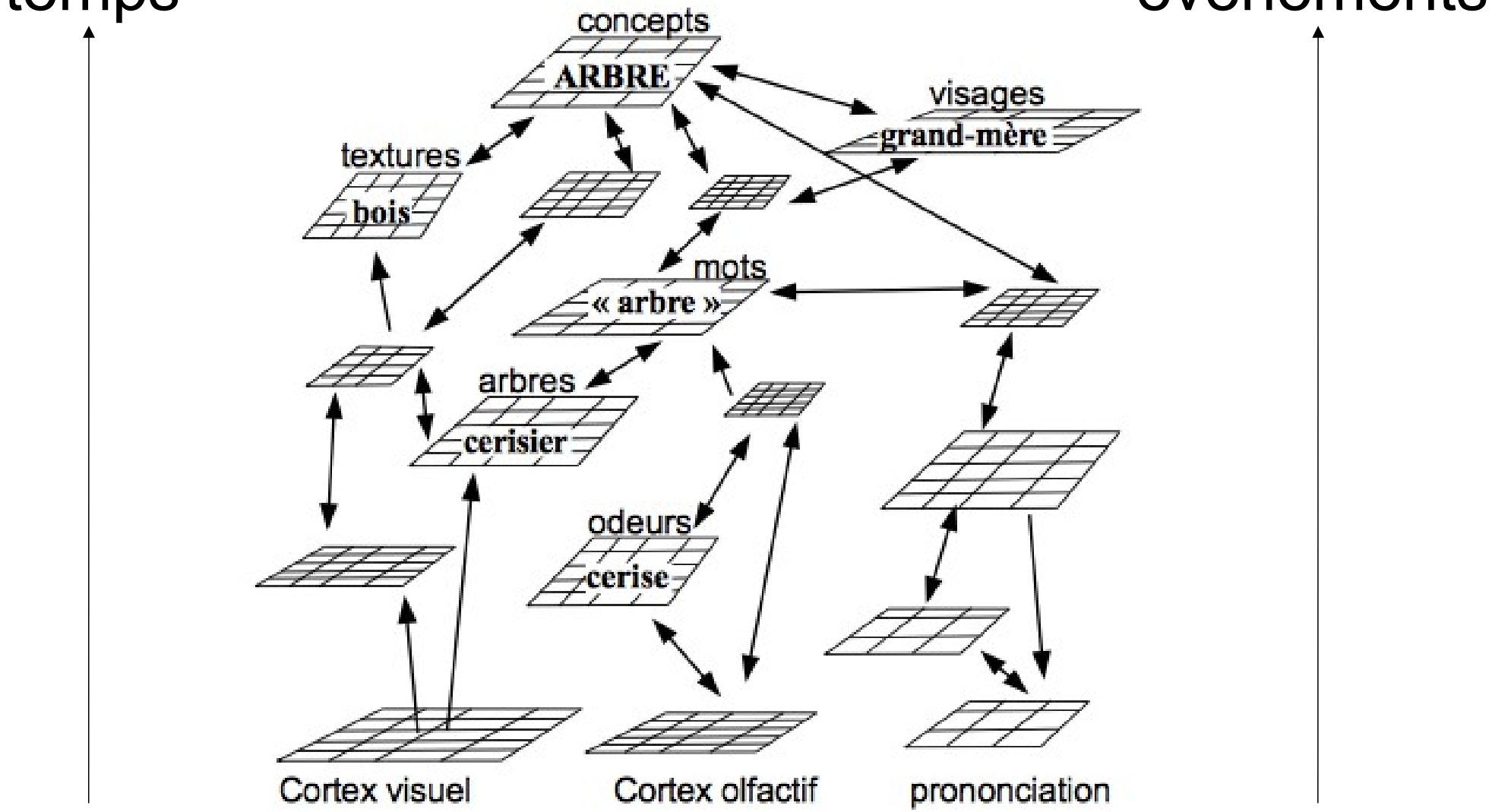
11. Empiler les cartes : exemple de la lecture



12. Une hiérarchie de cartes corticales



13. Auto-organisation



13. Apprentissage

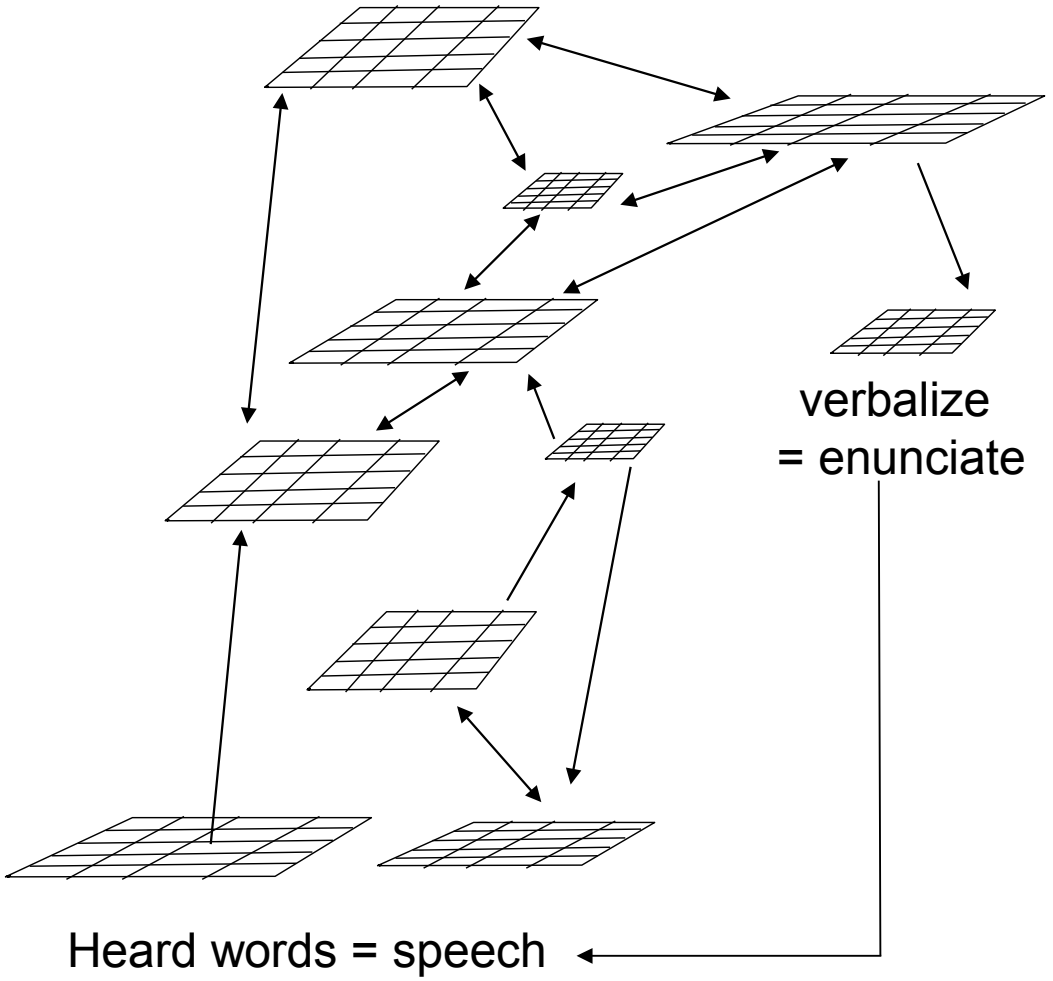
Loi de Hebb (1942) : lorsque 2 neurones sont activés en même temps, alors leurs connexions sont renforcées.

Corollaire : lorsque l'un seulement des 2 neurones est actif alors leurs connexions diminuent d'efficacité.

Cas des connexions inhibitrices :
Réponse : le sommeil

NB : Nécessité de la répétition

14. Conscience / robot-sitting



La boucle phonologique

15. Emotions

L'amygdale : un cortex miniature mais ultra-rapide, destiné à prendre des décisions en cas de danger.

Lorsque le danger est moins évident, la décision de l'amygdale peut être plus diffuse. Pour peu que le cortex ne voit pas le danger de la situation, alors des « émotions » viennent interférer avec le traitement normal de la situation.

16. La motivation, le plaisir

Pour l'observateur (qui peut être soi-même), c'est un comportement dont on ignore le but. Il existe donc sans « raison » : un état que nous appelons la motivation personnelle ou la quête du plaisir

En résumé : il fait ceci, je ne sais pas pourquoi, alors il le fait certainement par (ou pour le) plaisir.

17.1 Biais de l'apprentissage

Parmi les rencontres vécues par le robot, certaines seront “standard”, d'autres nouvelles.

Son comportement sera plus adapté à certaines nouveautés qu'à d'autres.

Son niveau de performance sera donc différent, générant de facto un biais en faveur de certaine(s) personne(s).

La mémorisation des événements associés à cette personne sera meilleure (cercle vertueux).

17.2 Biais de l'apprentissage

Cette personne deviendra unique pour lui (et peut-être lui pour elle).

Le robot aura appris (robot sitting) à associer à cette unicité (une personne parmi toutes les autres) des expressions (l'être aimé) et des comportements (rechercher sa présence).

Pour un observateur extérieur, les propos et le comportement du robot seront identiques à celui qui permettent de qualifier un humain d'amoureux : ce robot sera donc amoureux !

CQFD !

18. Les robots de demain

Apprentissage aussi long que pour un être humain.

Duplication des “cerveaux” robotiques en 1 clic.

Nécessité d'être des robots “humanoïdes”.

Pas plus – ni moins – intelligents.

Pas plus – ni moins – émotifs.

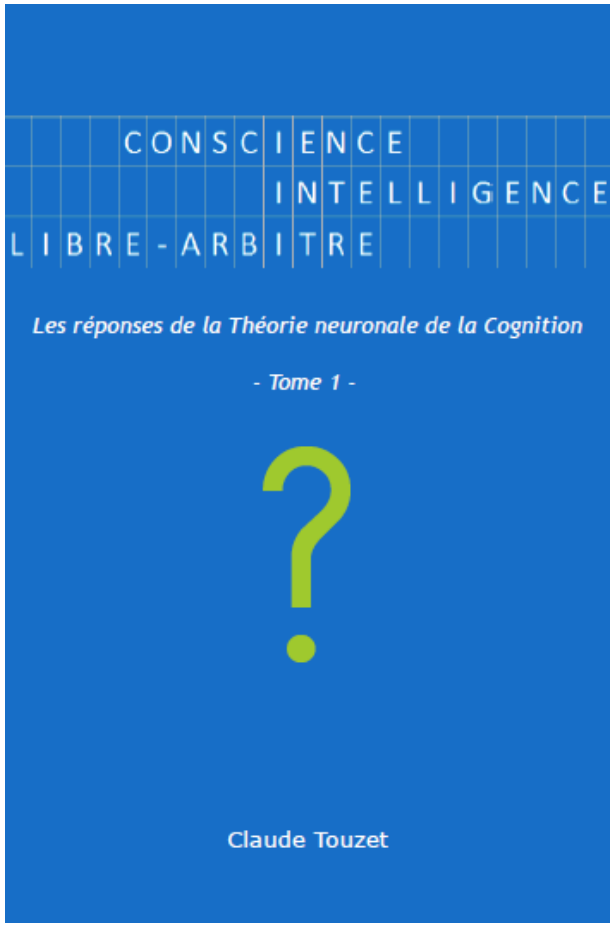
Pas plus – ni moins – conscients.

19. Ce qu'il faut retenir

Les robots conscients sont l'occasion de mieux nous comprendre. L'exception “humaine” semble menacée au profit d'une continuité dans le développement cognitif et conscient de l'ensemble du règne animal.

La question du libre-arbitre semble définitivement résolue avec des conclusions qui deviennent évidentes : nous sommes la cristallisation de nos interactions avec notre environnement.

Bibliographie

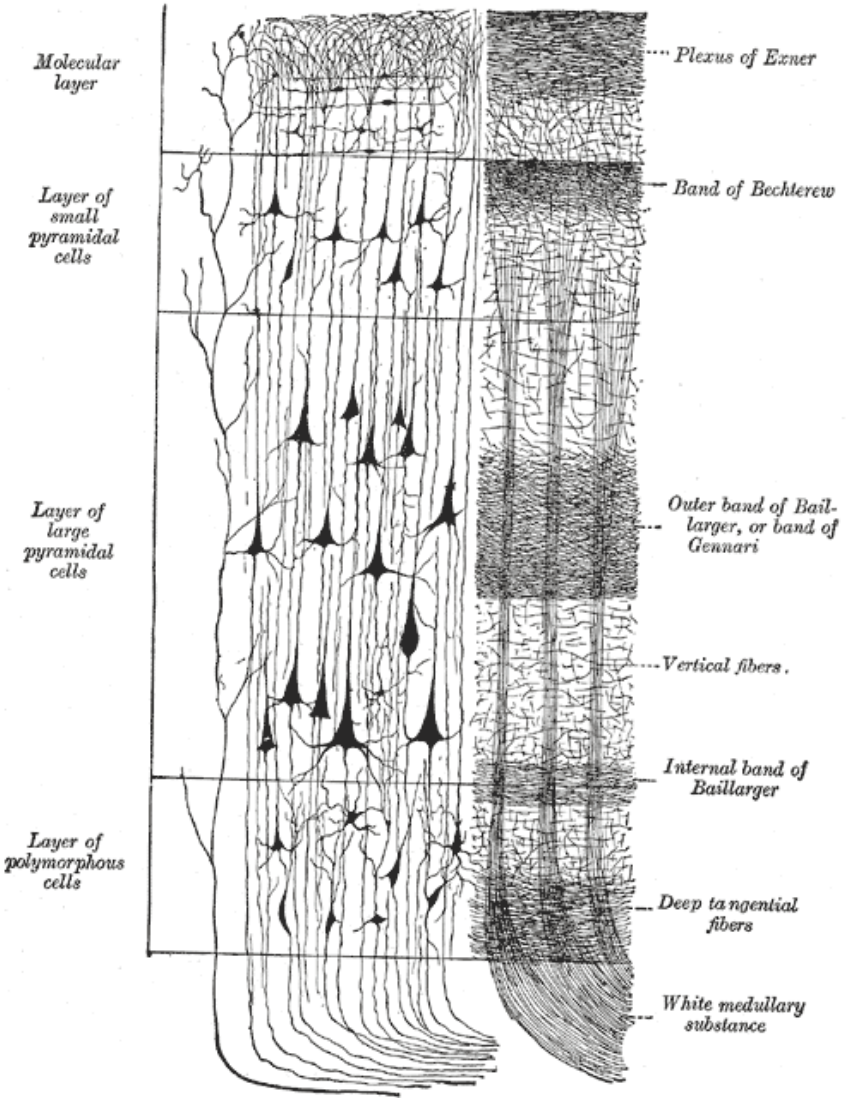


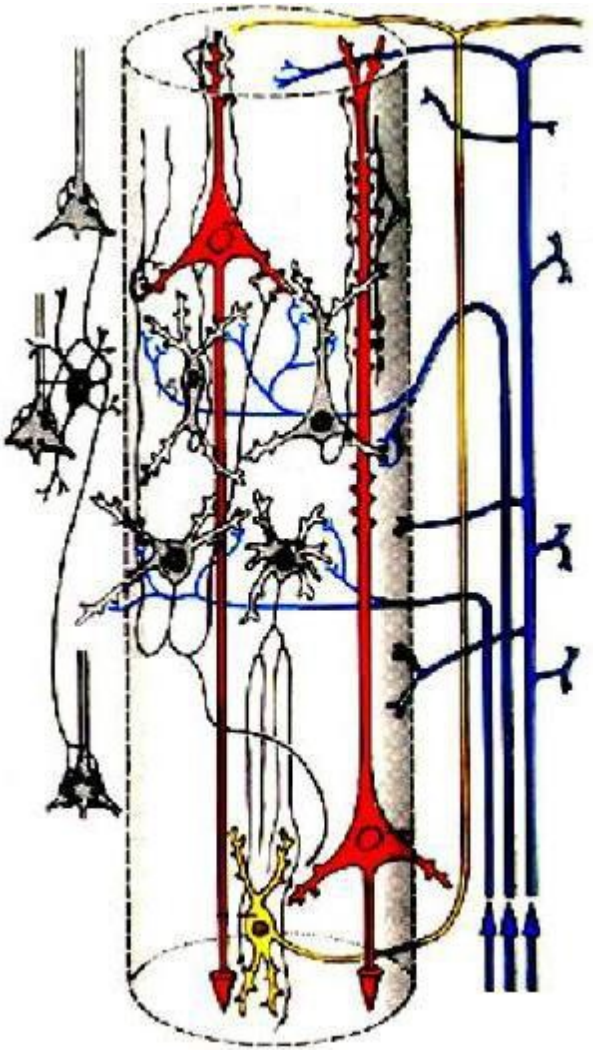
C. Touzet, *Hypnose, sommeil, placebo ? Les réponses de la Théorie neuronale de la Cognition Tome 2*, éd. la Machotte, 2014.

C. Touzet, *Conscience, intelligence, libre-arbitre ? Les réponses de la Théorie neuronale de la Cognition Tome 1*, éd. la Machotte, 2010.

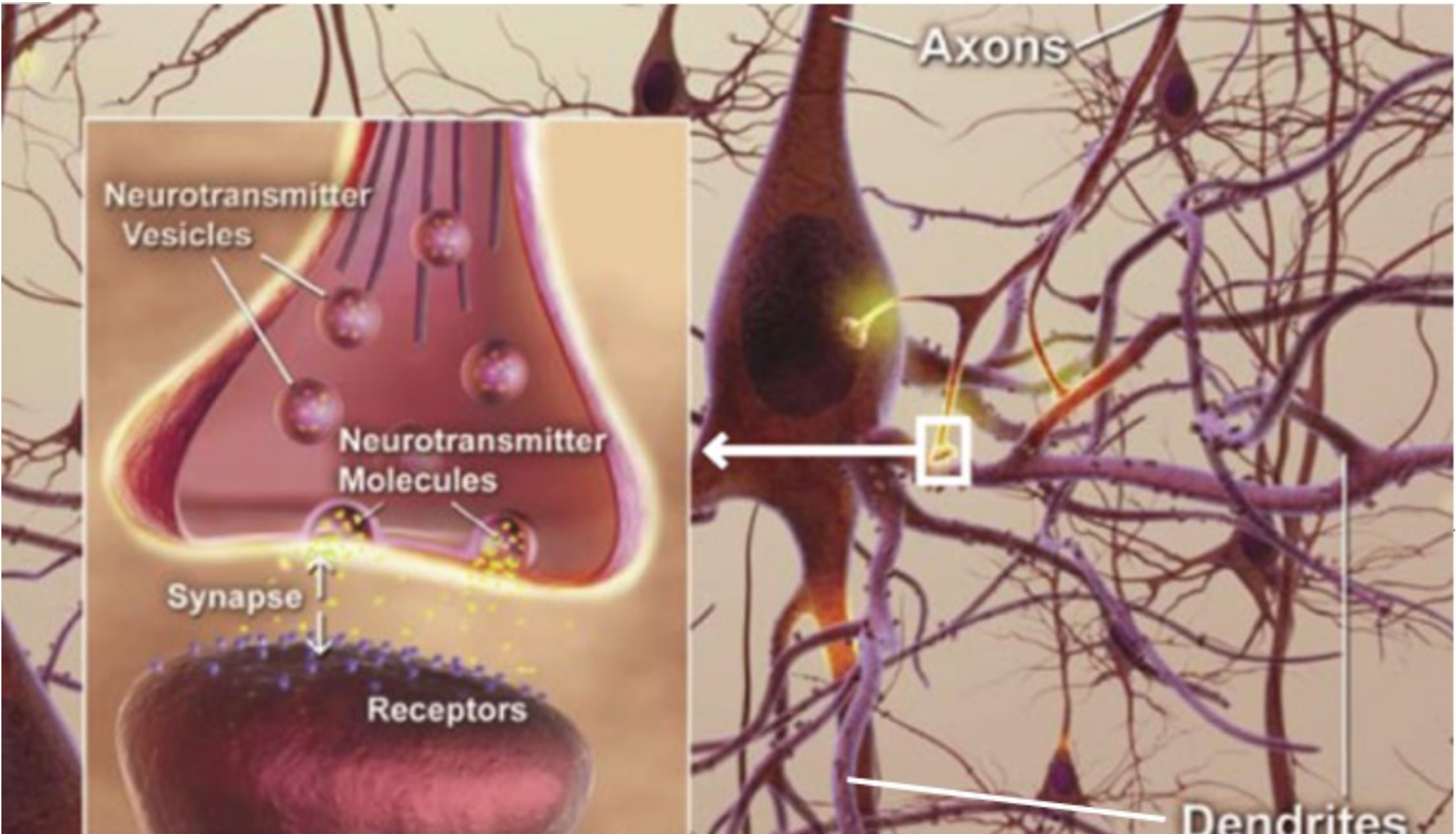
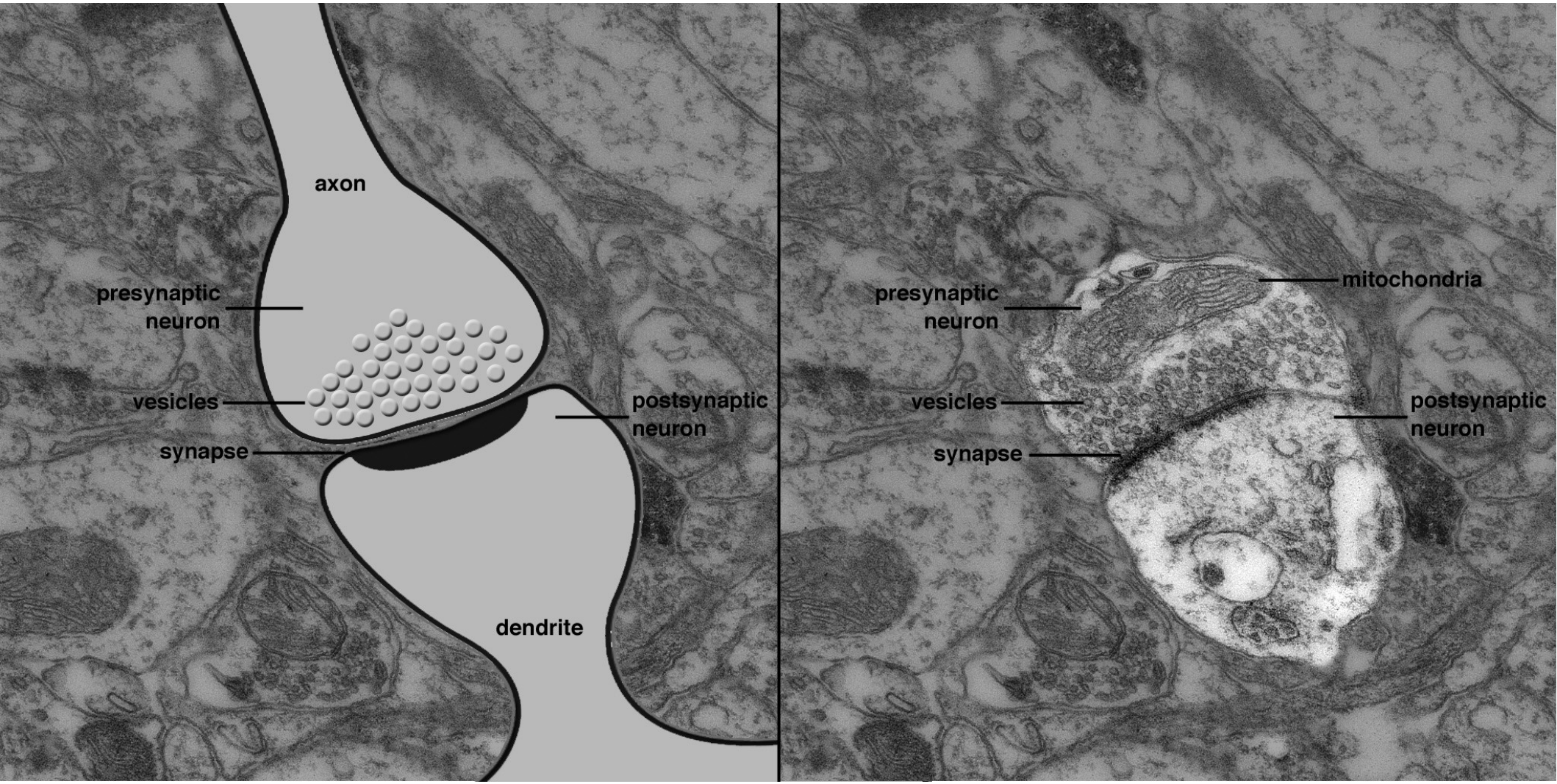
www.sciences-cognitives.org

Les colonnes corticales





La Loi de Hebb (1942)



Modification des connexions