

Recherche, Reconnaissance, Réseaux



Denis Cousineau,
Université de Montréal



1- Recherche visuelle

GREETINGS,
WALDO FOLLOWERS!
WOW, THE BEACH WAS
GREAT TODAY! I SAW
THIS GIRL STICK
ICE CREAM IN HER
BROTHER'S FACE, AND
THERE WAS A SAND
CASTLE WITH A REAL
KNIGHT IN ARMOR
INSIDE! FANTASTIC!

Waldo



TO:
WALDO FOLLOWERS,
HERE, THERE,
EVERYWHERE.



Théories de la recherche visuelle

Est-ce que la recherche est réalisée:

- en sériel: un objet à la fois;
- en parallèle: plusieurs objets simultanément.

Architecture
de recherche

Si l'objet à rechercher est présent, arrête-t-on:

- dès qu'on le trouve? (auto-cessante);
- après avoir vérifié les autres objets? (exhaustif).

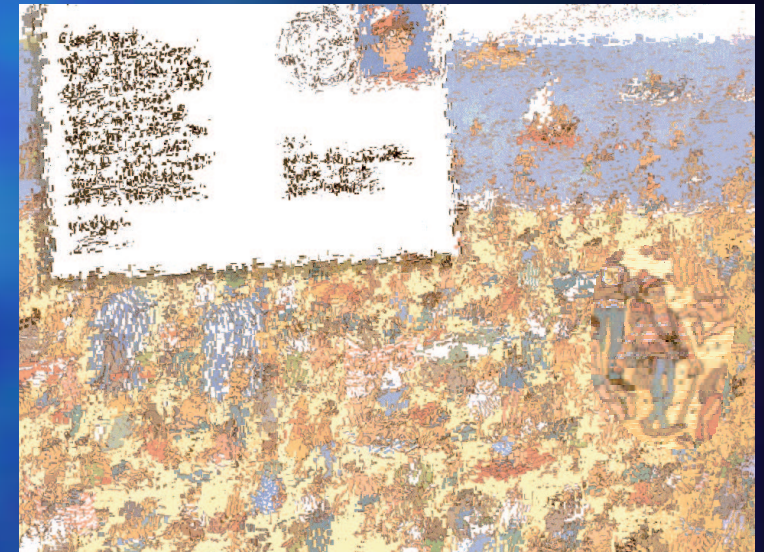
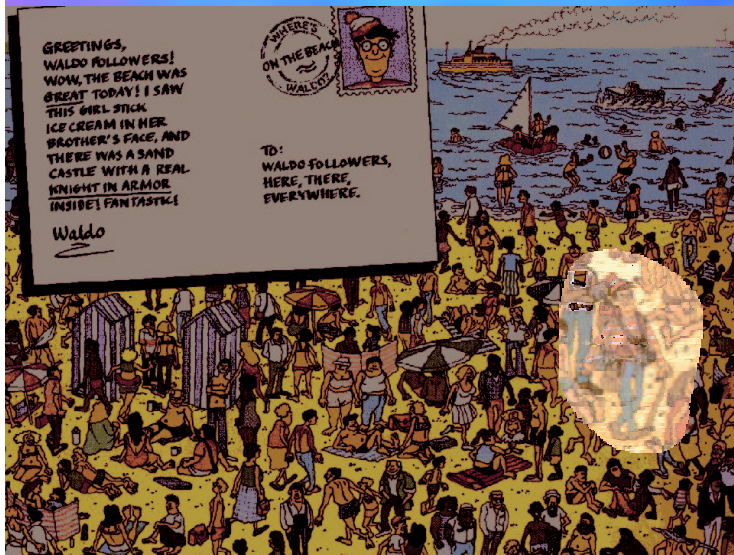
Règle
d'arrêt

Quand on porte attention à un objet, est-ce:

- un "spotlight" qui amplifie le signal
(i.e. une capacité limitée);
- une réduction du bruit.

L'attention

Nuances entre amplification du signal et réduction du bruit



Attention et recherche sont deux dimensions indépendantes.

Par exemple, un spotlight sériel se déplace très rapidement d'une localisation à l'autre alors qu'un spotlight parallèle est large mais amplifie peu le signal au début de la recherche, puis se concentre.

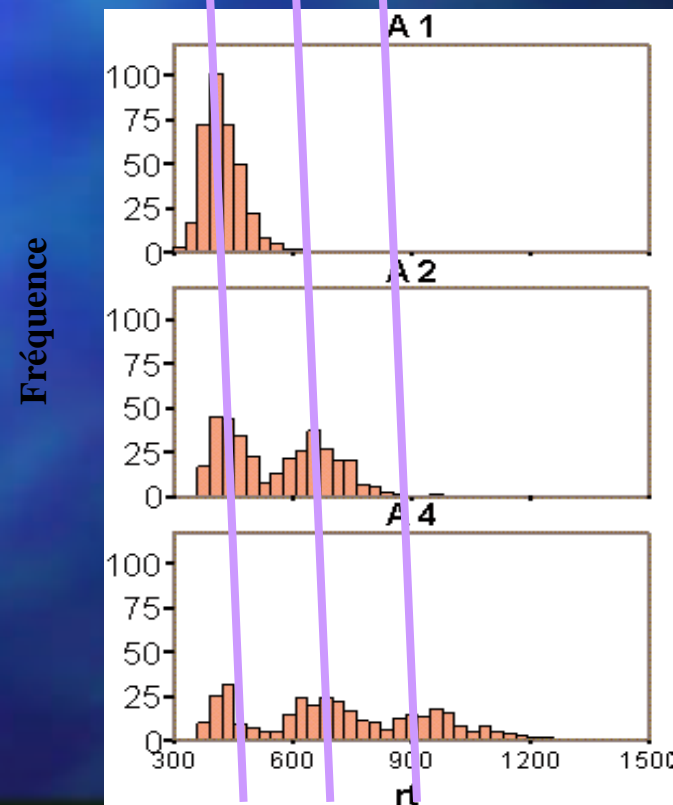
Une tâche de recherche visuelle très difficile

a)  Demo

Conclusions:

- Le démarrage de la recherche est plus lent quand la charge est grande;
- La distance entre les modes est constante; suggère que la majorité des essais sont des recherches aléatoires sériels et auto-cessante;
- Les modes 2, 3 et 4 sont sous-représentés par $\sim 10\%$, 25% et 60% ; suggère que
 - Certains essais sont arrêté trop tôt => essais devinés
 - Pour certains essais, la recherche n'est pas aléatoire, mais guidée par un traitement parallèle.

c) Les distributions



Donc

- La recherche se fait simultanément en sériel et en parallèle;
- L'efficacité de la recherche parallèle sur la recherche sérielle doit varier avec la difficulté des cibles par rapport aux distracteurs;
- La grande question:
Comment un système parallèle (le cerveau) peut-il faire du traitement sériel?



2- Reconnaissance

Où est Charlie? (prise 2)

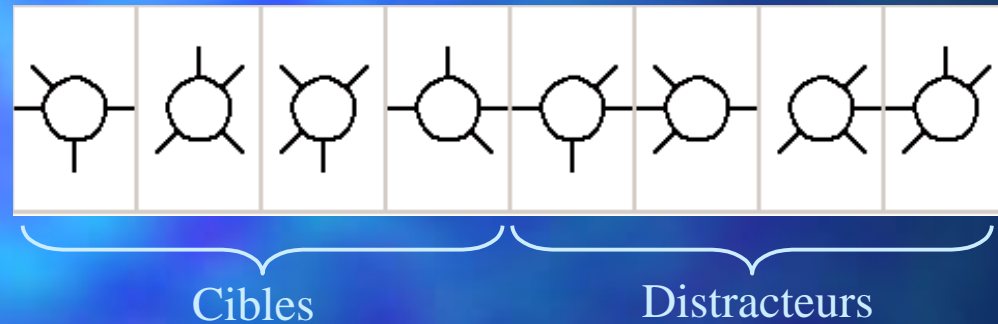


Trop facile?
La recherche est facile ici,
mais il faut aussi vérifier qu'il s'agit de Charlie -> Reconnaissance

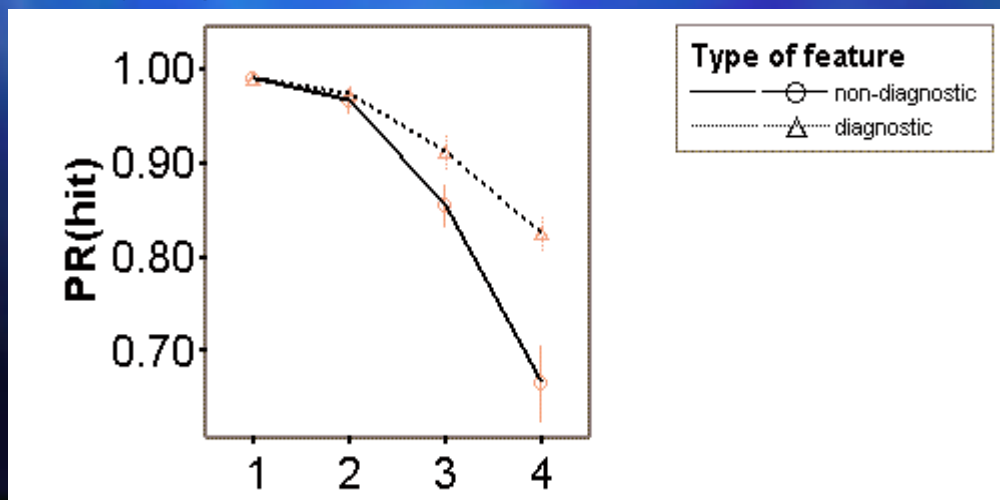
Une tâche d'identification difficile

a)  Demo

b) Les stimuli



c) Résultats

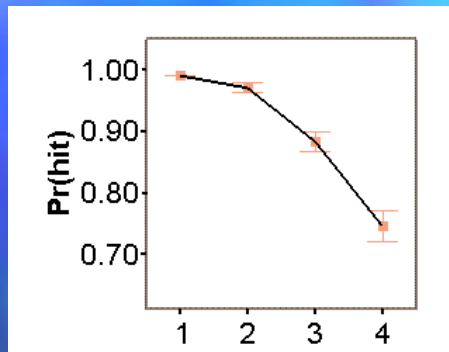


Les sujets ont appris ce qui est diagnostic (à leur insu). Plus il y a de traits à identifier, plus il y a des erreurs d'encodage ou de l'estompage.

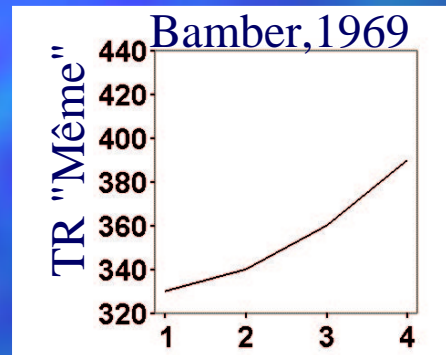
Parallèle avec la tâche "même-différent"

a)  Demo

b) Les résultats



VS.



Les résultats sont identiques!

c) Implications:

- Plus il y a d'estompage, plus les temps pour dire "même" sont lents => en faveur d'un modèle qui accumule les évidences
- Pas de trace de "dégradation catastrophique" (la décroissance est lente au début) => contre un modèle à capacité limitée (i. e. spotlight)

Donc

- Les traits diagnostics deviennent saillant avec la pratique;
- Et ce, même s'ils ne sont pas visuellement saillants
[Qu'est-ce que la saillance?]
- En faveur d'un modèle de réduction du bruit
- L'estompage est le retour du bruit quand on ne se focalise pas sur une localisation (i. e. quand on ne rafraîchit pas le signal)



3- Une théorie de l'amorçage

GREETINGS,
WALDO FOLLOWERS!
WOW, THE BEACH WAS
GREAT TODAY! I SAW
THIS GIRL STICK
ICE CREAM IN HER
BROTHER'S FACE, AND
THERE WAS A SAND
CASTLE WITH A REAL
KNIGHT IN ARMOR
INSIDE! FANTASTIC!

Waldo



TO:
WALDO FOLLOWERS,
HERE, THERE,
EVERYWHERE.



GREETINGS,
WALDO FOLLOWERS!
WOW, THE BEACH WAS
GREAT TODAY! I SAW
THIS GIRL STICK
ICE CREAM IN HER
BROTHER'S FACE, AND
THERE WAS A SAND
CASTLE WITH A REAL
KNIGHT IN ARMOR
INSIDE! FANTASTIC!

Waldo



TO:
WALDO FOLLOWERS,
HERE, THERE,
EVERYWHERE.



Liens entre amorçage et estompage

Logiquement, si l'activité des évidences se réduit à un niveau de base par estompage, il faut un mécanisme qui élève leur niveau d'activité.

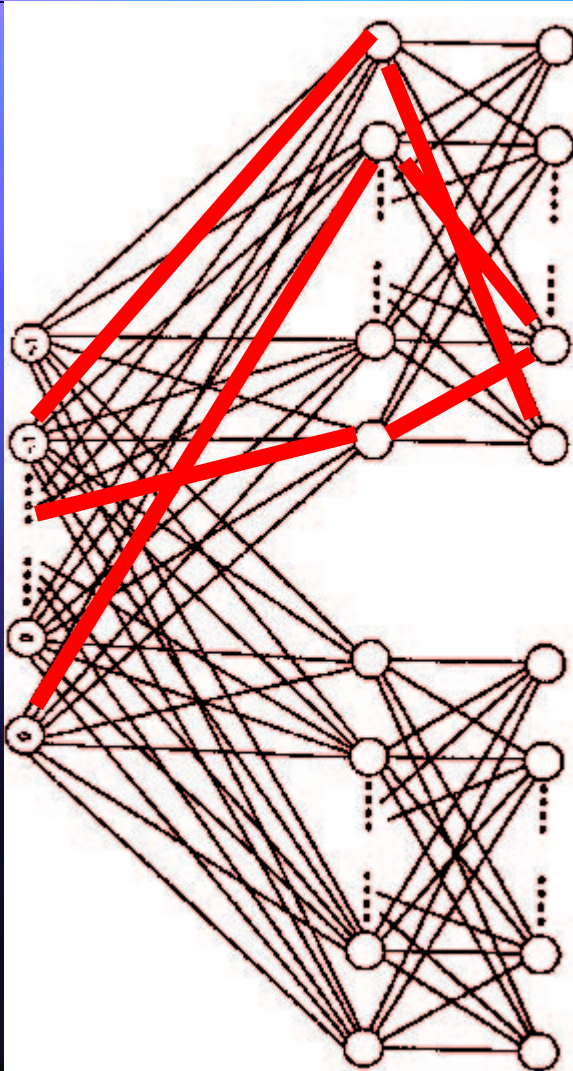
Besoin d'un mécanisme d'amorçage.

[Précisons qu'il existe aussi une théorie du désamorçage]

On peut donc postuler que:

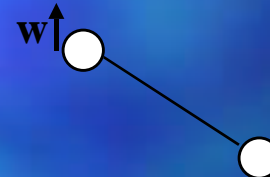
- La saillance est ce qui est amorcée;
- L'apprentissage crée un amorçage inscrit de façon permanente dans le système.

Représentation en réseau de la saillance

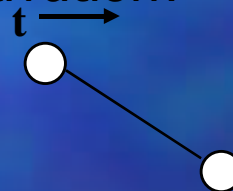


L'amorçage rend le chemin "plus gras". Est-ce par:

a) Accroissement de l'activation?



b) Pré-activation?



Les résultats de Bamber suggèrent que b) est le bon schéma.

La pré-activation serait une excitabilité accrue, et l'estompage, une perte d'excitabilité.

Donc

- Est-ce que l'on peut mesurer un "coefficient d'excitabilité"?
- Si oui:
 - Décroît-il avec le temps?
 - Et à quel rythme?
 - Ce rythme concorde-t-il avec les résultats de la tâche même-différent?



4- Une théorie des réseaux

Il existe deux grandes familles de modèles en psychologie

Les modèles connectionnistes

Spécifiquement conçus pour l'apprentissage

Exemples: *Perceptrons, Feed-forward Networks, etc.*

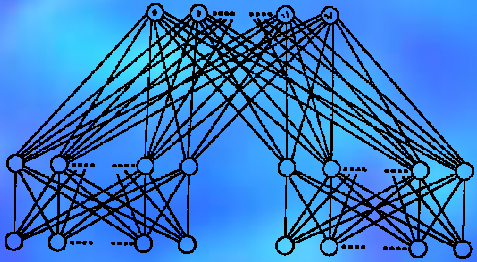
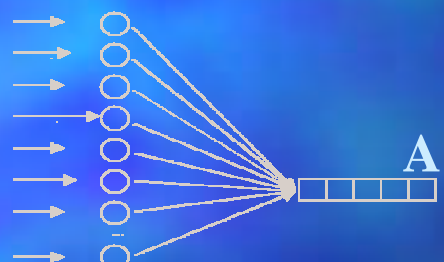
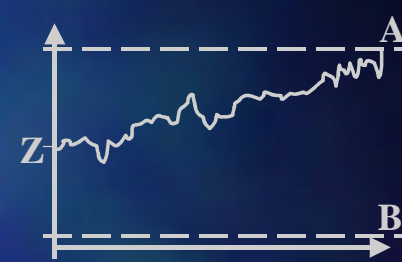
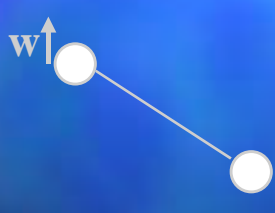
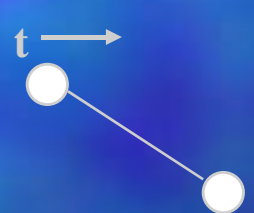
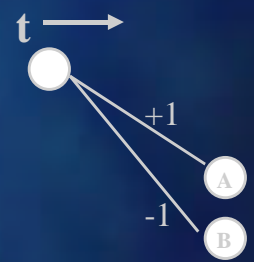
Les modèles "classiques"

Excellent pour prédire les temps de réponses (TR);

Exemples: Théorie de détection de signal, Modèles d'accumulateurs, *Random Walk*

Cette dichotomie Apprentissage/Temps de réponse n'est pas souhaitable...

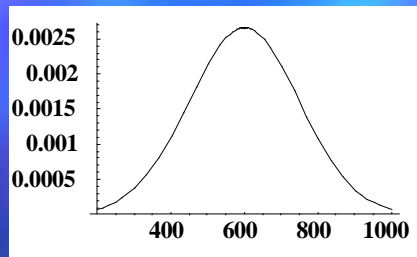
Types de réseaux

	<u>Connectionisme</u>	<u>Modèle d'accumulateur</u>	<u>Random Walk</u>
Représentation usuelle			
Information transmise			
Seuil	Sigmoïde	Taille de l'accumulateur	Différence A - Z
Intégration	$I \cdot W = I \begin{pmatrix} \times \\ \Sigma \end{pmatrix} W$	$I \approx W = I \begin{pmatrix} \times \\ \vee \end{pmatrix} W$?

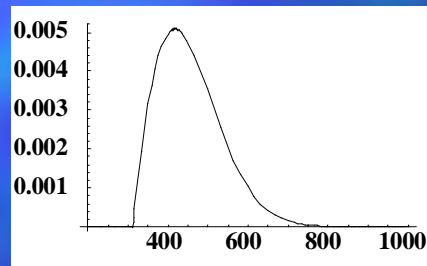
Types de réseaux (suite)

Avec le type d'info transmise et la règle d'intégration, on déduit la forme des TR

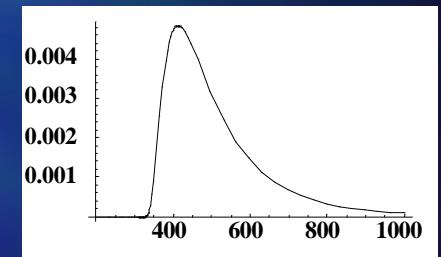
Connectionisme



Modèle d'accumulateur



Random Walk



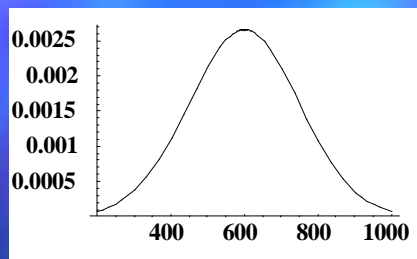
Avec les changements dus à la pré-activation (T), on prédit les courbes de SATO; avec les changements dans les seuils, on prédit les courbes ROC

Finalement, il existe une règle d'apprentissage pour le modèle d'accumulateur.

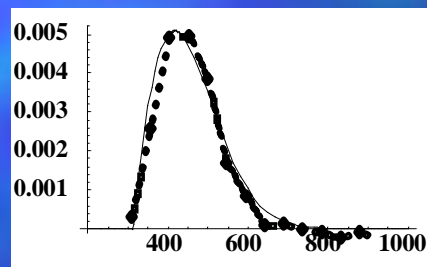
Types de réseaux (suite)

Avec le type d'info transmise et la règle d'intégration, on déduit la forme des TR

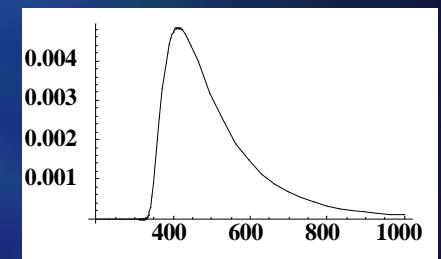
Connectionisme



Modèle d'accumulateur



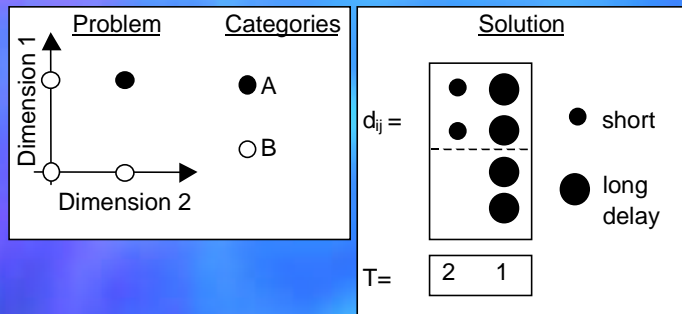
Random Walk



Avec les changements dû à la pré-activation (T), on prédit les courbes de SATO; avec les changements dans les seuils, on prédit les courbes ROC

Finalement, il existe une règle d'apprentissage pour le modèle d'accumulateur.

Exemple: Modèle d'accumulateur



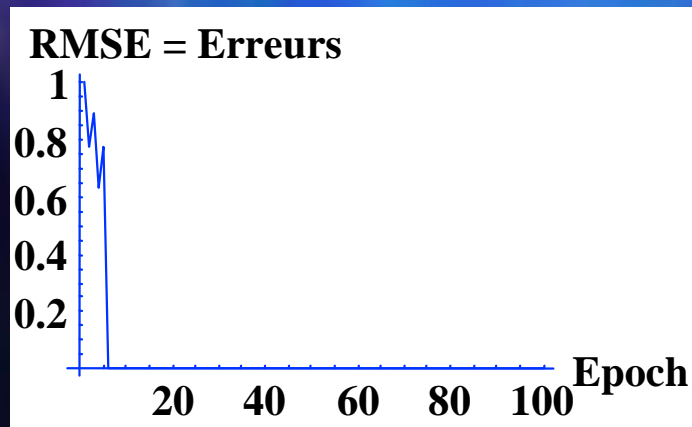
Apprendre à détecter la conjonction de deux entrées.

Solution après la phase d'apprentissage:

- Amorcer les liens entre les entrées et la réponse A, mais ne répondre que si les deux entrées sont présentes (seuil de 2) => Réponse rapide.
- Ne pas amorcer l'autre réponse: la réponse B arrive par défaut plus tard => Réponse lente.

Système qui apprend les priorités!

Ce système parallèle, pour donner des réponses sans erreur, **sérialise** l'ordre des réponses. Ce modèle mimique donc un système parallèle.



Donc

- Le connectionisme n'est qu'un seul type de réseau;
Possiblement un type peu fertile puisqu'il ne prédit pas de distribution de TR, ne permet pas de sériation, n'indique pas comment les courbes SATO/ROC peuvent être produites.
- Les réseaux en général peuvent manipuler la force de l'association et le temps de connexion;
- Tous les modèles classiques ont aussi une règle d'apprentissage.



Merci pour votre attention

Cet exposé sera aussi disponible sur:

<http://Prelude.Psy.Umontreal.CA/~cousined/home/talks.html>