

Asynchronie inter objets/inter traits: L'ABC de la recherche visuelle

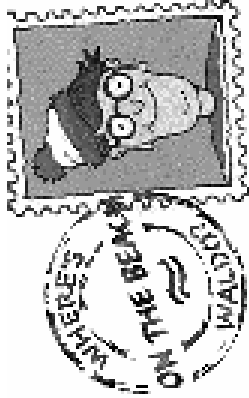


**Denis Cousineau
Indiana University**

Avec la participation de R. Shiffrin

Exemple de recherche visuelle

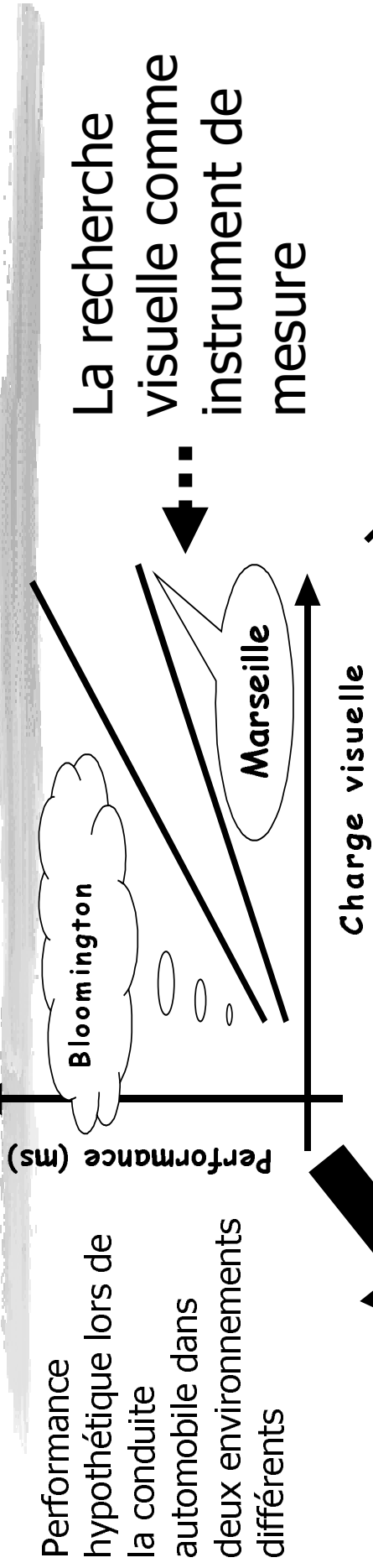
Waldo



TO:
WALDO FOLLOWERS,
HERE, THERE,
EVERYWHERE.



Voie de recherche explorée



Manipuler les stimuli

Consistance...

Conjonction...

Asymétrie...

Manipuler la tâche

■ McElree et Carrasco

■ Egeth et al.

■ ?

Composantes d'un modèle de recherche visuelle

Pour comprendre la recherche visuelle, il est impératif de spécifier ces trois composantes:

A) Architecture de recherche

comment la recherche traite les différents stimuli?

Architecture...

B) Règle d'arrêt

comment le sujet interrompt la recherche si aucune cible n'est trouvée?

Règle d'arrêt...

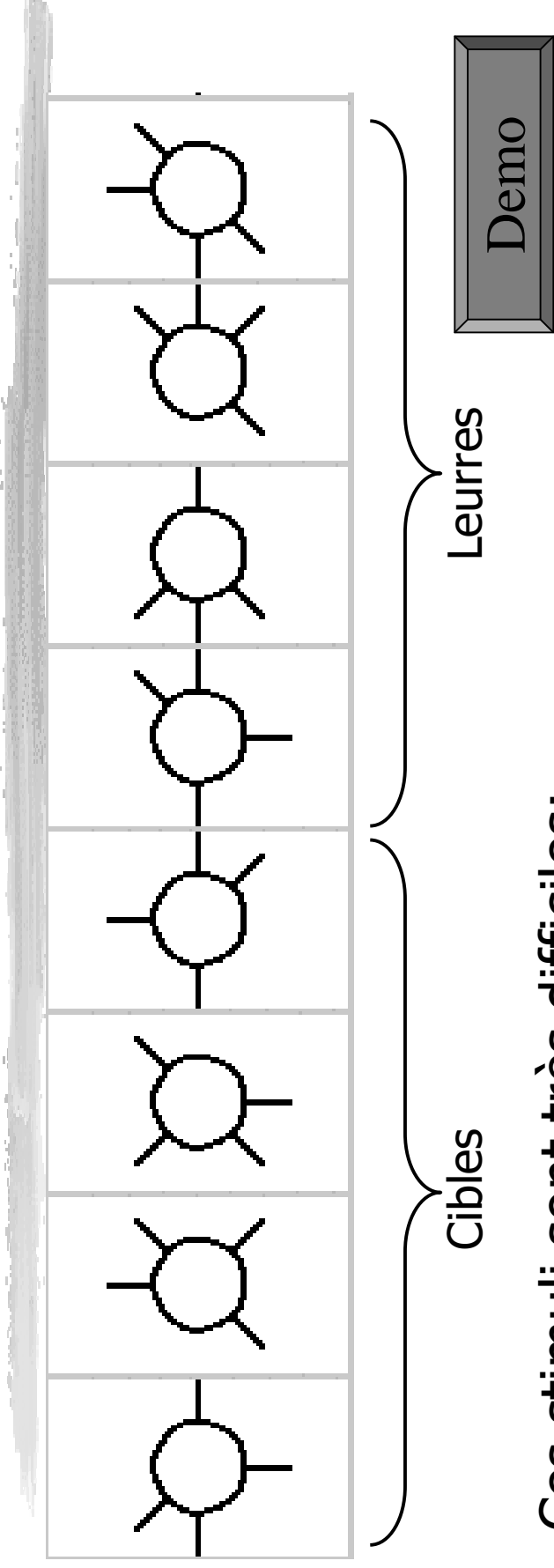
C) Mécanisme de reconnaissance

comment reconnaît-on la cible?

Reconnaissance...

Puisque A, B, et C sont interactifs, un modèle ne peut omettre aucune de ces composantes

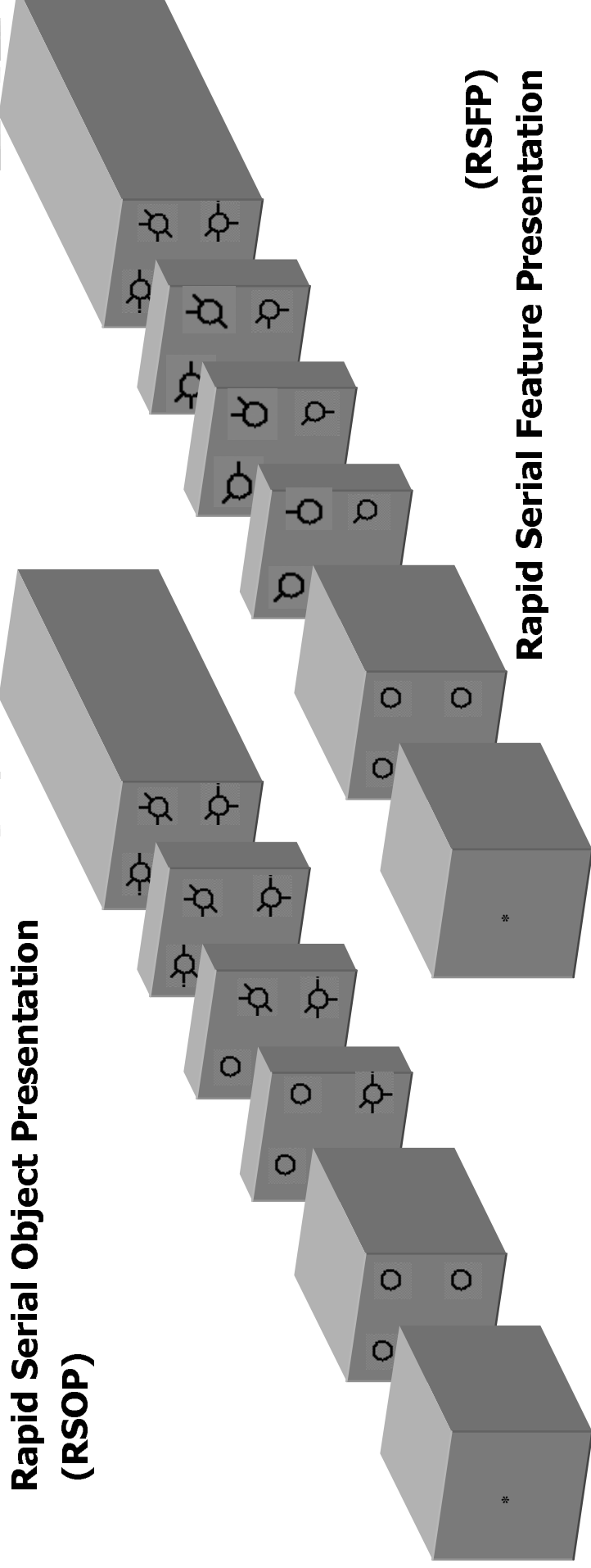
Composition des stimuli



Ces stimuli sont très difficiles:

- | les traits ne se touchent pas (pas d'émergence de nouveaux traits)
- | La similarité est contrôlée (similarité inter-catégorie égale ou supérieure à la similarité intra-catégorie)
- | la diagnosticité des traits est contrôlée (la conjonction de deux traits définit une cible.)

Description des conditions de présentation asynchrone



Objectif: étudier les processus de la recherche et le mode de reconnaissance des objets.

Survol des résultats

A) Architecture de recherche
B) Règle d'arrêt

}

B.1) Début de la recherche

C.1) Capacité

C) Mécanisme de reconnaissance

Résultats 1...

Résultats 2...

Résultats 3...

Résultats 4...

Conclusion (1)

- Il reste encore des phénomènes à expliquer:
 - la réduction des ratios avec la pratique de 1.8:1 (quand $p \neq 1$) à 1.2:1,
 - intégrer la capacité au mécanisme de reconnaissance
- Indiquer où les stimuli vont apparaître permet d'éliminer plusieurs effets
- Inclure l'asynchronie dans la recherche visuelle permet de multiplier par 12 le nombre de conditions, toutes avec des effets significatifs.

Conclusion (2)

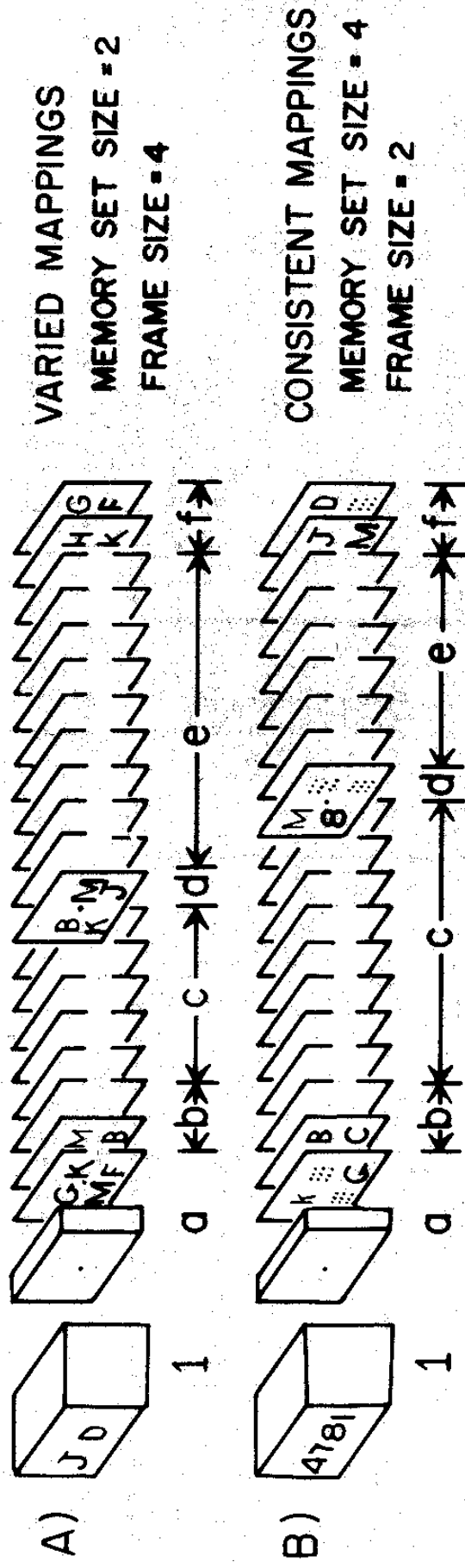
- La recherche visuelle est une mosaïque de composantes:
 - Performances décrites par un modèle sériel
 - Règle d'arrêt quasi-exhaustive avec **1-p** de produire une réponse négative (Miss ou CG)
 - Reconnaissance basée sur un mécanisme à capacité limitée mais qui s'accroît avec la pratique.
- Modèle normal de la recherche visuelle?



Cette présentation est disponible sur
<http://Prelude.psy.umontreal.ca/~cousined/talks/france99>

Vous pouvez contacter l'auteur à
DeCousin@Indiana.Edu

Consistance des stimuli (Shiffrin and Schneider, 1977)

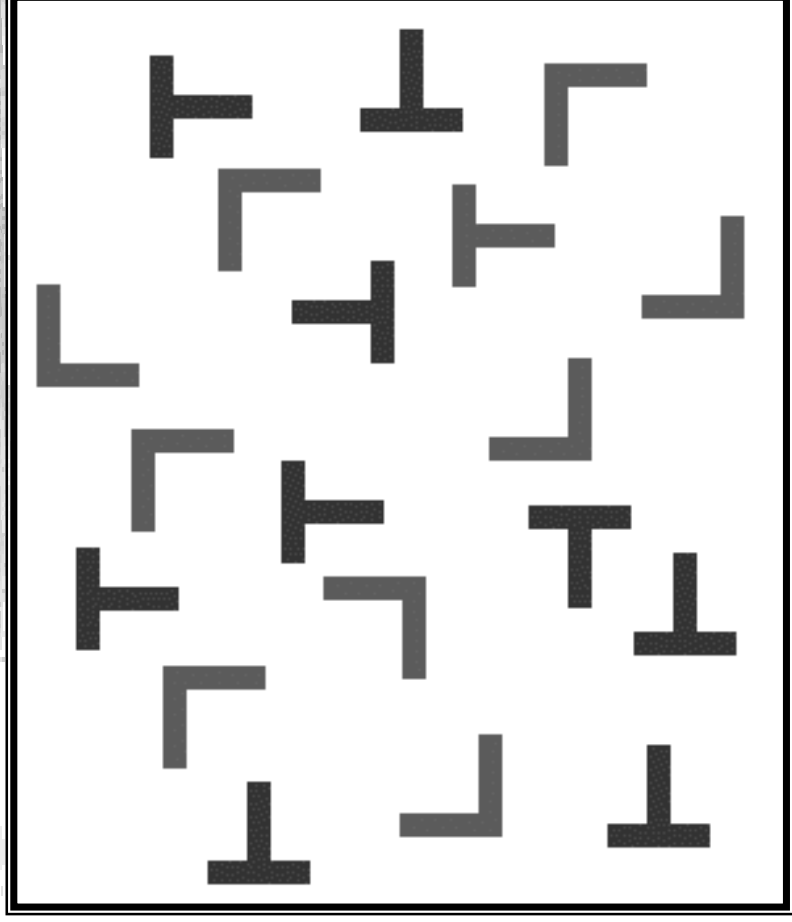


Dans la condition de rôle constant (*consistent mapping*), les cibles sont toujours les mêmes, et amènent une très grande amélioration des performances.

Recherche conjonctive (Treisman et Gelade, 1980)

La cible:

T



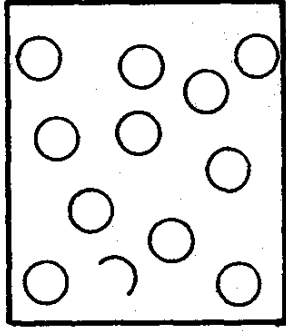
La cible est définie par une conjonction de deux attributs distincts: couleur et forme.

Asymétrie des indices perceptifs (Treisman et Gormican, 1988)

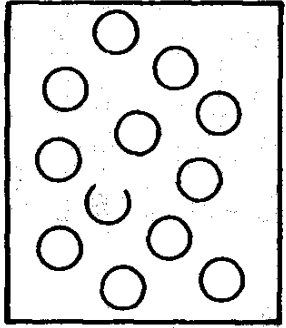
Catégories perceptives (Wolfe et al., 1992)

Gap Size:

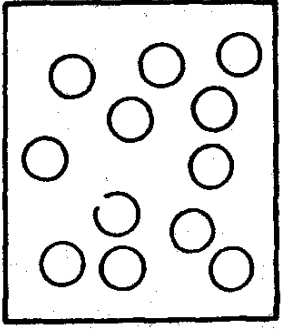
1/2



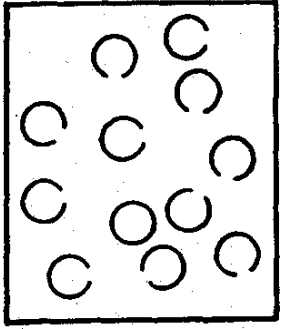
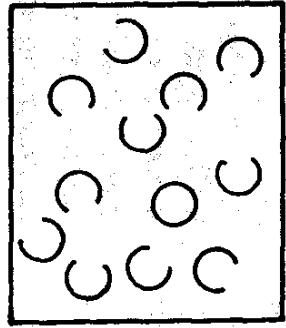
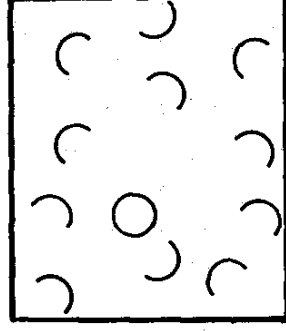
1/4



1/8



Facile, peut
importe la
taille de
l'ouverture



La difficulté
s'accroît
lorsque
l'ouverture
diminue

A) Architecture de recherche

Types d'architecture possible:

- **Sérielle:** Chaque objet est considéré un à la fois (Shiffrin et Schneider)
- **Parallèle:** Les objets sont évalués simultanément - mais le taux de traitement est diminué quand l'attention est déployée (Ward et McClelland)
- **Mixte:** Un processus sériel précédé d'une phase de prétraitement en parallèle de l'affichage (Rayner et Fisher).

B) Règle d'arrêt (négative)

Recherche complète:

- **Exhaustivité** (Sternberg)

Recherche incomplète:


- **Arrêt après un temps aléatoire** (Bundessen)
- **Arrêt selon la saillance** (Wolfe)
- **Arrêt après un nombre aléatoire de comparaisons**

B.1) Début de la recherche

C) Processus de reconnaissance

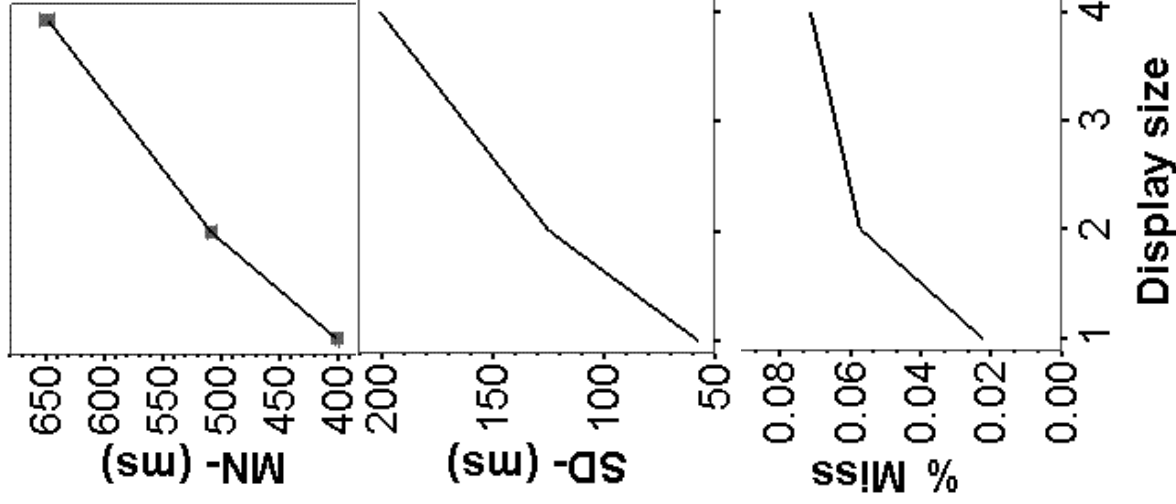
- **Reconnaissance holistique**: la totalité de l'objet entre dans le mécanisme de reconnaissance (Ward, Duncan et Shapiro)
- **Réduction d'information**: Seul l'information diagnostic est utilisée (Haider et Frensch)
- **Mécanismes de seuil**: Les évidences s'accumulent jusqu'à ce qu'un seuil soit atteint
 - Basé sur **une** évidence (*Signal Detection Theory*, Luce)
 - Basé sur **plusieurs** évidences (*Accumulateurs* et *Marches aléatoires -Random walk-*, Ratcliff).

C.1: Capacité du processus de reconnaissance



Résultats 1:
Architecture de recherche et
Règle d'arrêt

Performance lors des essais négatifs



Résultats de la recherche SIM

Il faut tenir compte de:

- MN-,
- VAR-, et
- % Miss.

Observations:

- Les MN ne sont pas linéaires
- Les SD sont très élevés
- Les Miss augmentent avec la taille de l'affichage *d*

Un modèle pour la règle d'arrêt

- Postulat: il existe une probabilité $1-p$ que le sujet interrompt la recherche après avoir terminé une comparaison. Ce p s'estime directement à partir du taux d'essais manqués.
- Supposant un modèle sériel quasi-exhaustif:

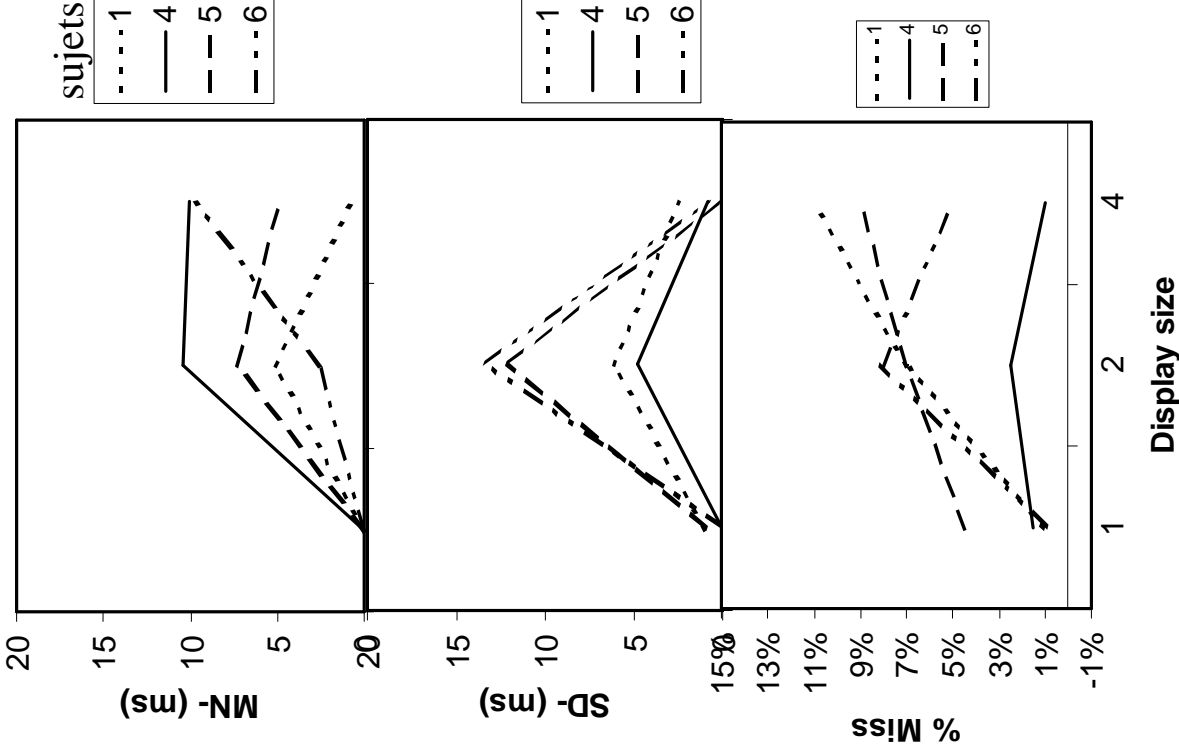
$$MN^-(d) = d \cdot E(T) + E(I)$$

$$VAR^-(d) = d \cdot VAR(T) + Var(d) \cdot E^2(T)$$

- La formule précise pour la correction sur $E(d)$ et $Var(d)$ est solvable.

Différence entre les données empiriques et corrigées

Résultats du modèle conditions SIM



Les MN- sont bien estimés (± 10 ms)
Peu surprenant puisque linéaires

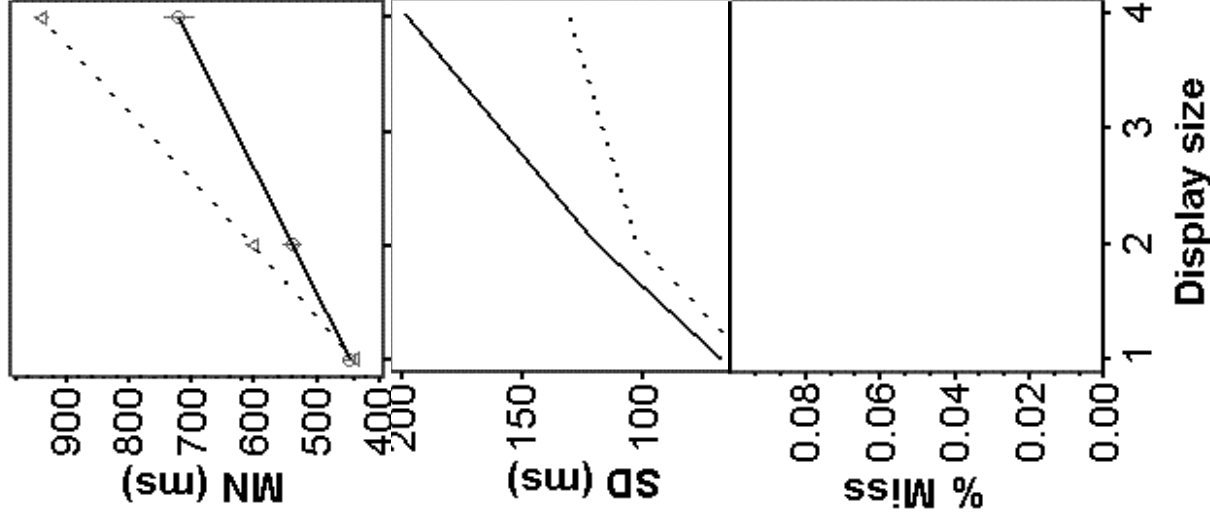
Les SD- sont bien estimés (< 5 ms)
sauf pour $d=2$

Les %Miss ne s'accroissent pas de façon continue

Peut-être un critère p différent par d ?

p	<u>Pente observée</u>	<u>Pente corrigée</u>
$p < <$	120 ms/objet	141 ms/objet
$p \sim$	100 ms/objet	115 ms/objet
$p \approx 1$	120 ms/objet	124 ms/objet

Performance du sujet 4



Une petite perle: sujet 4 sess. 55 à 59

Observation:

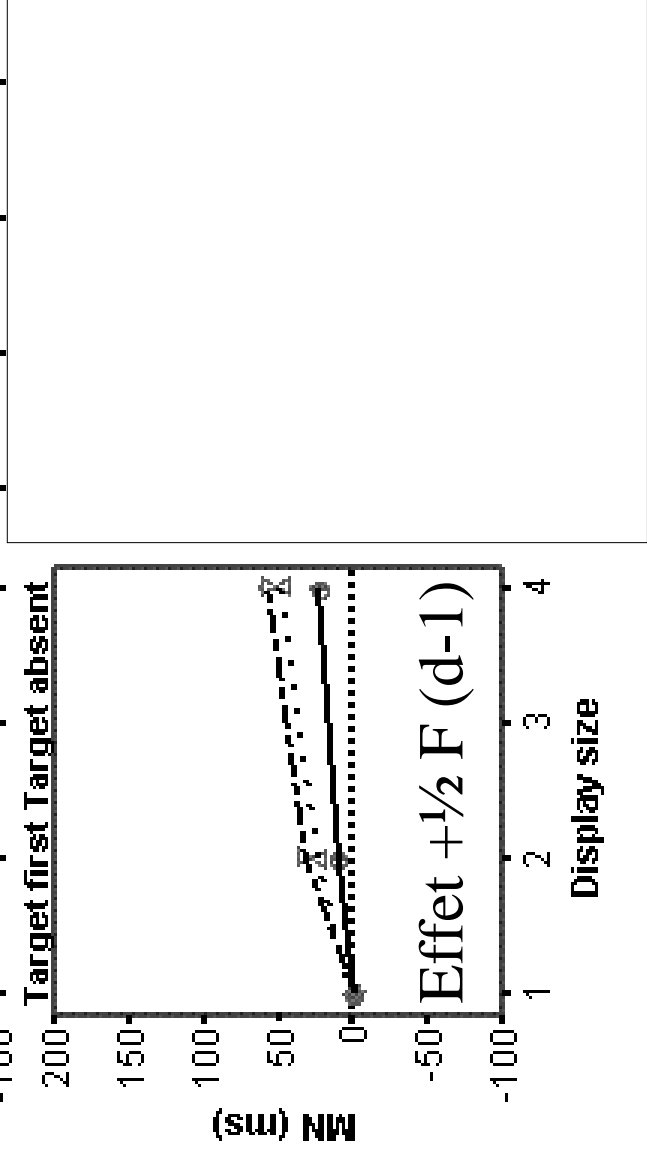
- Aucun Miss en 5 sessions dans la condition SIM (540 essais)
- Effet de charge parfaitement linéaire; pentes exactement dans le rapport du simple au double (1.98:1)
- Les variances négatives sont linéaires (la figure montre les SD).

⇒Aucune correction nécessaire
($p = 1.0$)

Résultats 2: **Début de la recherche**

Début de la recherche

Performance dans la tâche RSOP - SIM



L'attente supplémentaire introduite par les délais entre les frames est moitié moindre pour les essais négatifs.

Un modèle pour le début de la recherche

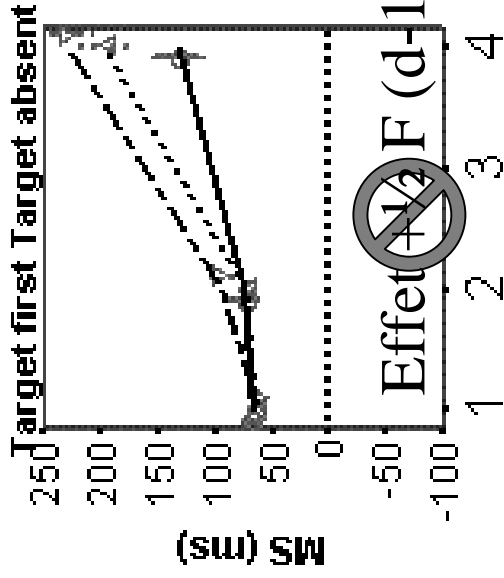
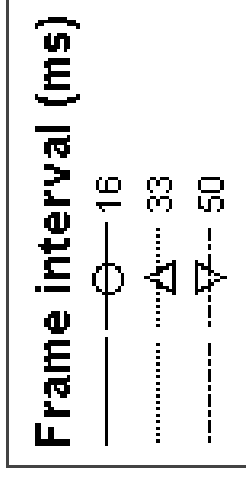
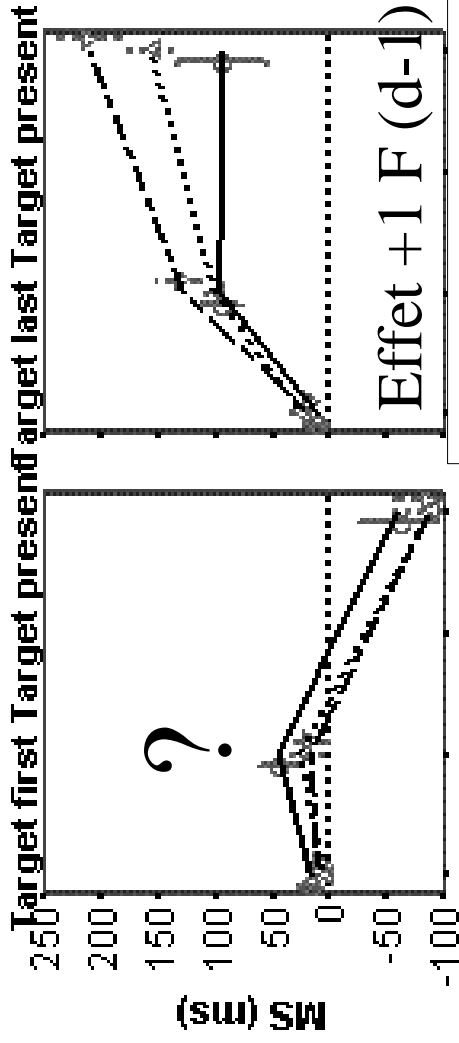
- Postulat: le sujet concentre son attention sur une location i et attend qu'un objet y apparaisse pour démarrer la recherche.

En moyenne, la moitié des d objets peuvent apparaître avant qu'un objet apparaisse en position i , à un taux de présentation de $F \Rightarrow$ effet $\frac{1}{2} F (d-1)$

- Possible seulement parce que le sujet sait où les objets vont apparaître (présence des cercles).

Début de la recherche quand il n'y a pas de cercle (transfert 2)

Performance dans la tâche RSOP - SIM



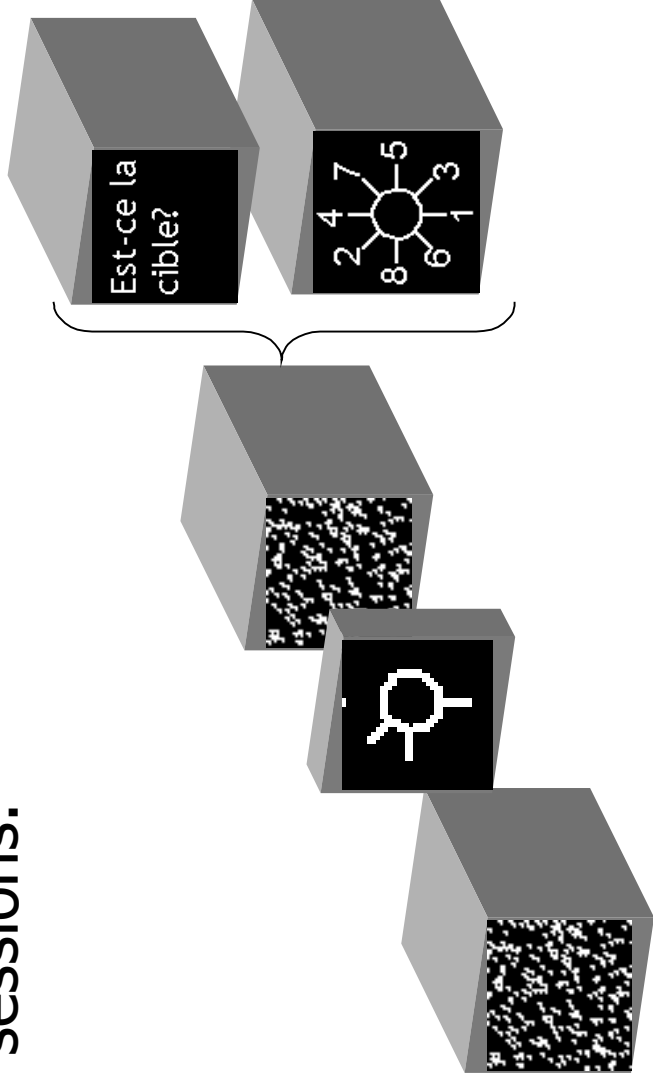
L'effet 1 F (d-1) permet au sujet d'évaluer la taille de l'affichage

La constante est un tampon pour s'assurer que tous les objets sont arrivés

Résultats 3: **Capacité**

Comment mesure-t-on la capacité?

Tâche de détection des traits (Townsend et al.) alternant avec la tâche de recherche visuelle lors des 32 premières sessions.

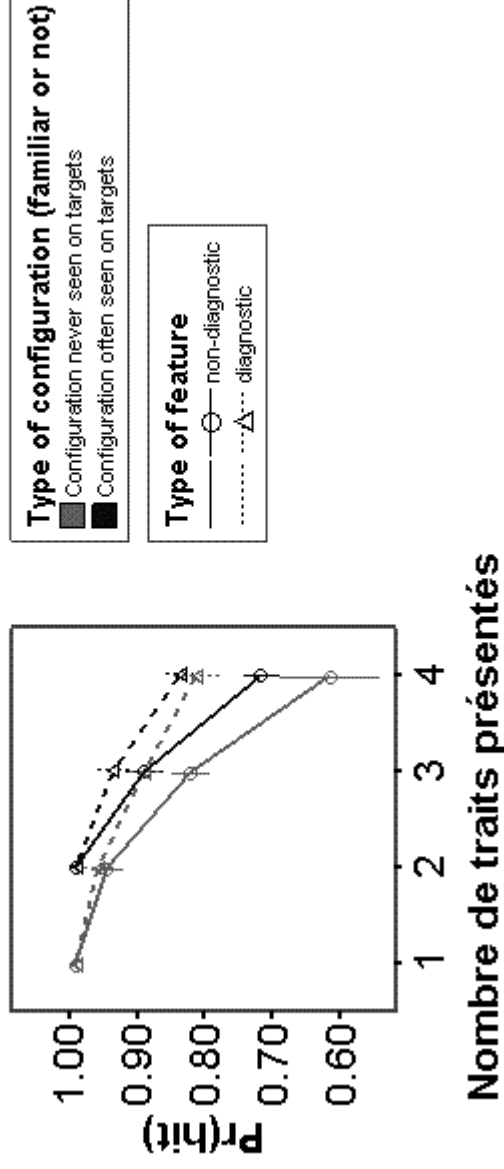


Deux questions:

- « Est-ce la cible? » pour que les sujets fassent le lien avec l'autre tâche.
- « Faites la liste des traits perçus » (en utilisant la légende)

Résultats de la tâche de détection

Probabilité correct en fonction de la complexité du stimuli, de la présence de traits diagnostics, et de la présence de configuration familière



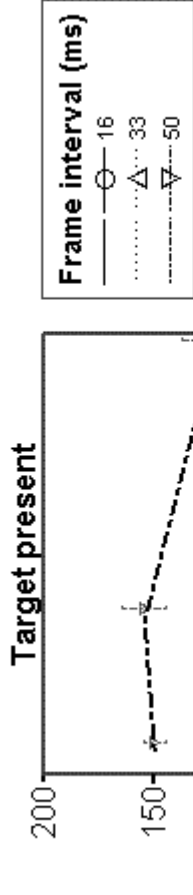
- La capacité est limitée pour tous sauf un sujet.
- Les traits diagnostics prennent moins de place OU sont sélectionnés en priorité.
- Les configurations familières sont mieux rapportées (additif)



Résultats 4: **Mécanismes de reconnaissance**

Performance dans la tâche RSFP - SIM

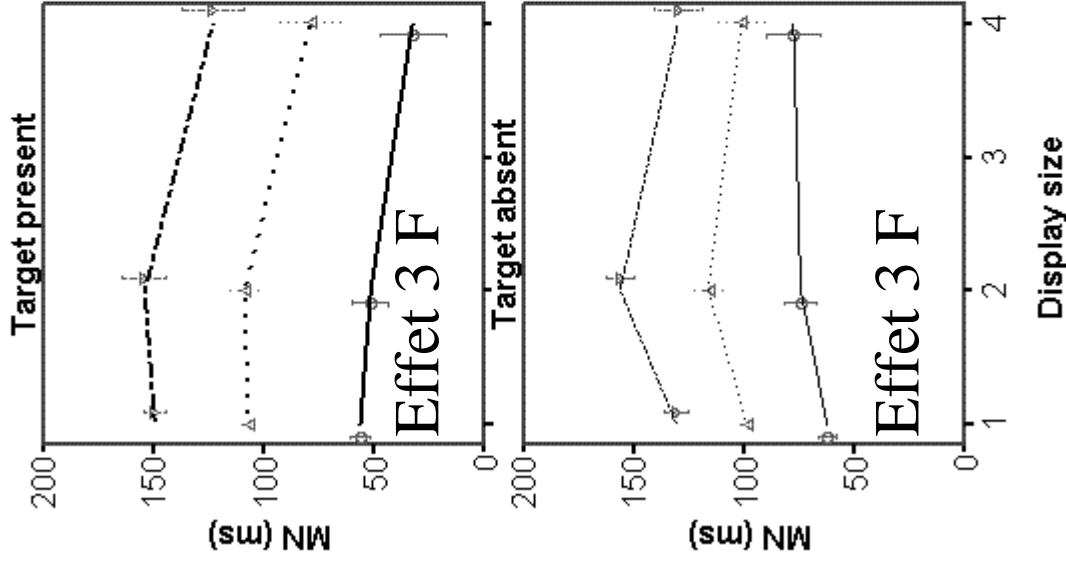
Résultats RSFP-SIM: ordre non-informatif



Essais cible présente: les traits diagnostics sont présentés à la fin à toutes les positions;

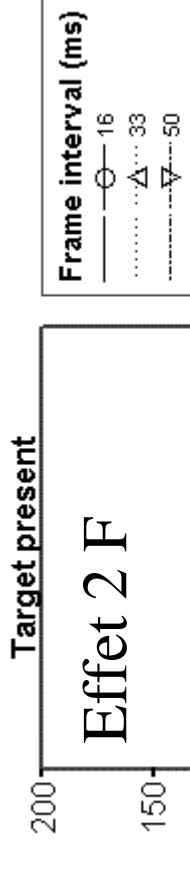
Essais cible absente: le trait diagnostic est présenté lors du premier frame, à toutes les positions

Les sujets semblent attendre la présentation de tous les traits avant de répondre



Performance dans la tâche RSFP - SIM

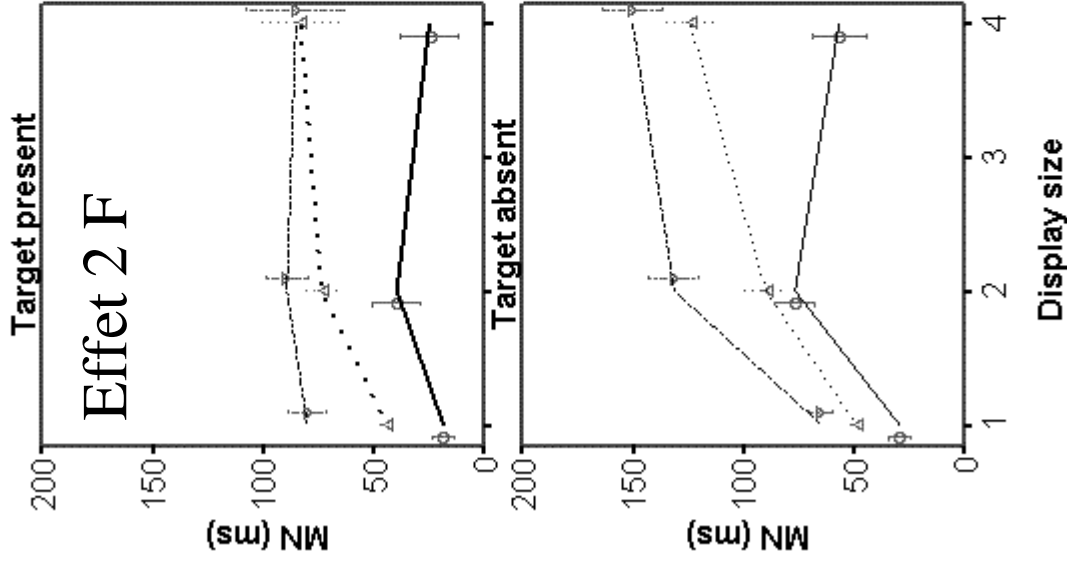
Résultats RSFP-SIM: ordre informatif



Essais cible présente: les traits diagnostics sont présentés au début à toutes les positions;

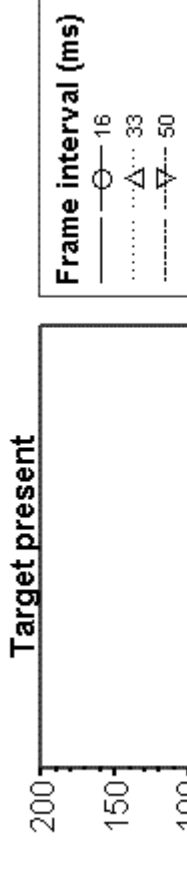
Essais cible absente: le trait diagnostic est présenté à la fin, à toutes les positions

Les sujets n'attendent pas la présentation du dernier traits pour répondre «oui»



Résultats RSFP-SIM: Ordre inversé (transfert 3)

Performance dans la tâche
RSFP - SIM



Essais cible présente: seulement la cible montre ses traits diagnostics en premier.

Essais cible absente: comme précédemment.

Explication: