

Architecture de la cognition et information:

Les limites du paradigme de recherche visuelle.

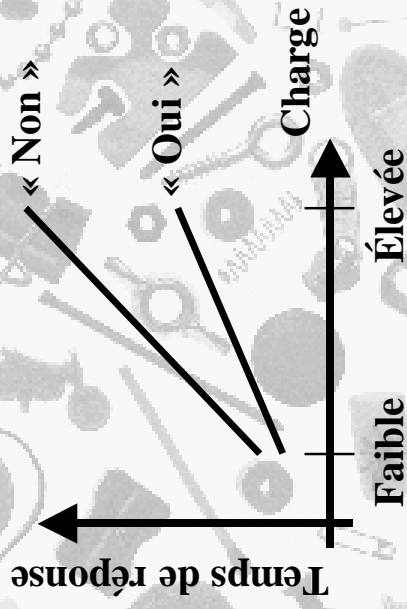
« L'espace, l'ultime frontière... »

- J. T. Kirk

Denis Cousineau

Introduction

Résultats typiques



**La charge (v.g. le nombre de stimuli à traiter) varie;
Les réponses positives sont plus rapides que les réponses
négatives;**

**Les réponses négatives s'accroissent deux fois plus
rapidement que les réponses positives → Ratio 2:1.**

Introduction

Composantes de la recherche visuelle

A- L'architecture de recherche

Recherche en parallèle (plusieurs objets à la fois) versus
Recherche sérielle (un seul objet à la fois)

B- La règle d'arrêt

Exhaustif (jusqu'à ce que tous les objets ait été traités) versus
Auto cessant (jusqu'à ce que l'objet recherché soit trouvé)

Le modèle sériel auto cessant est le plus étudié → 2:1

C- Le processus d'identification

À base des traits composant l'objet ou sur l'objet dans son entier
Tous les traits sont-ils nécessaires pour reconnaître l'objet?
Tous les traits sont-ils égaux?

Introduction

Faillite des approches classiques

**Chaque combinaison de {A, B, C} donne un modèle possible
Cependant, les résultats se résument tous par un ratio
(généralement autour de $\pm 2:1$ lorsque la tâche est ardue)**

→ Il y a plus de modèles que de résultats!

**Les analyses classiques (moyennes des temps de réponses)
sont trop limitées**

ET

**La tâche classique (avec un seul affichage test) est trop
restrictive.**

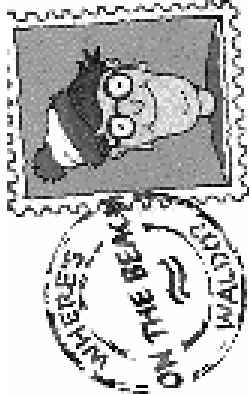




A- Architecture de la recherche

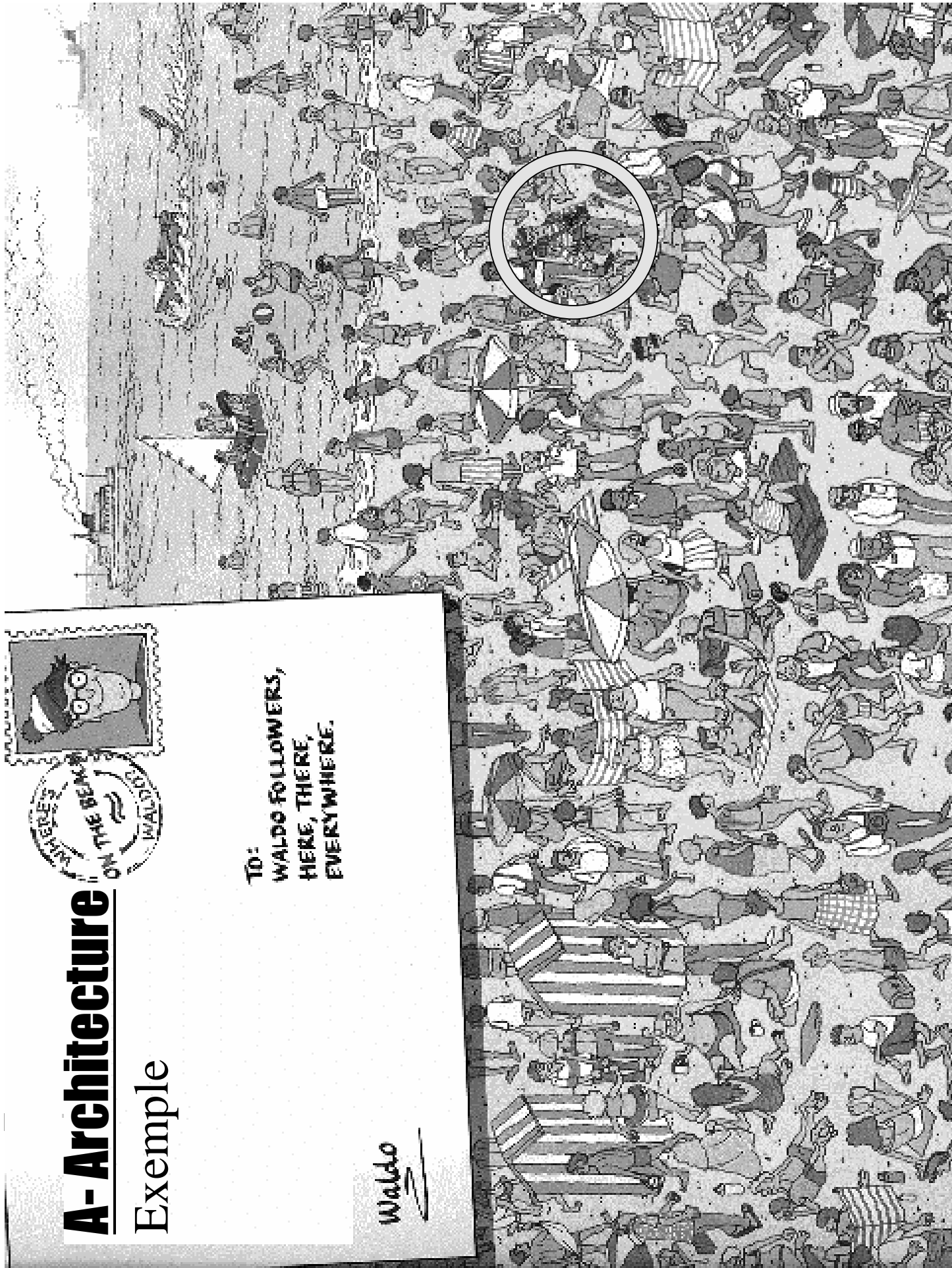
A-Architecture

Exemple



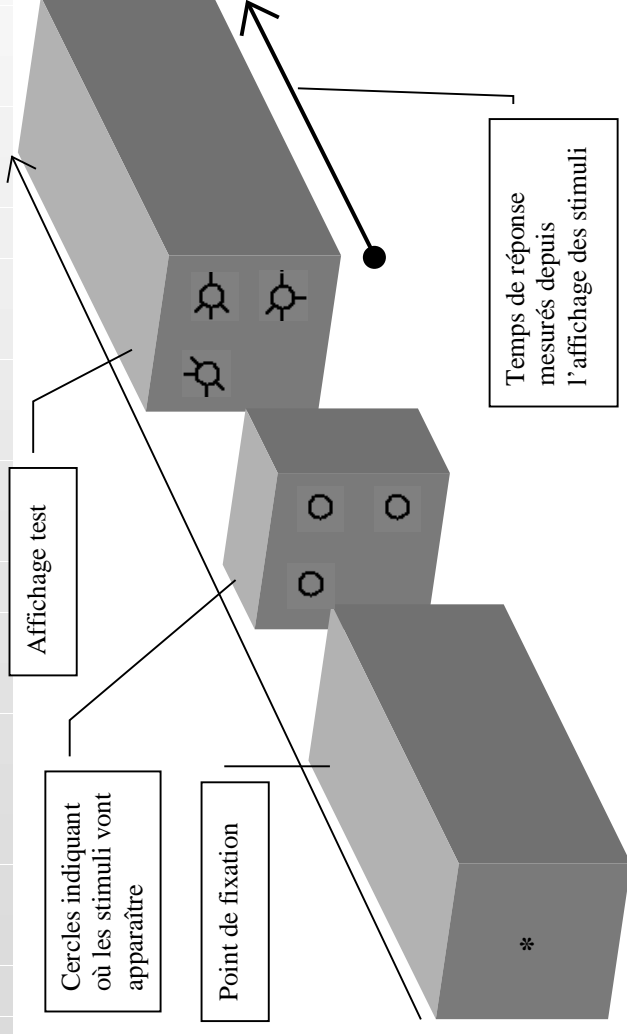
TO:
WALDO FOLLOWERS,
HERE, THERE,
EVERYWHERE.

Waldo



A- Architecture

Tâche standard



(1/3 essais)

Condition standard

• **Les sujets sont très bien entraînés:**

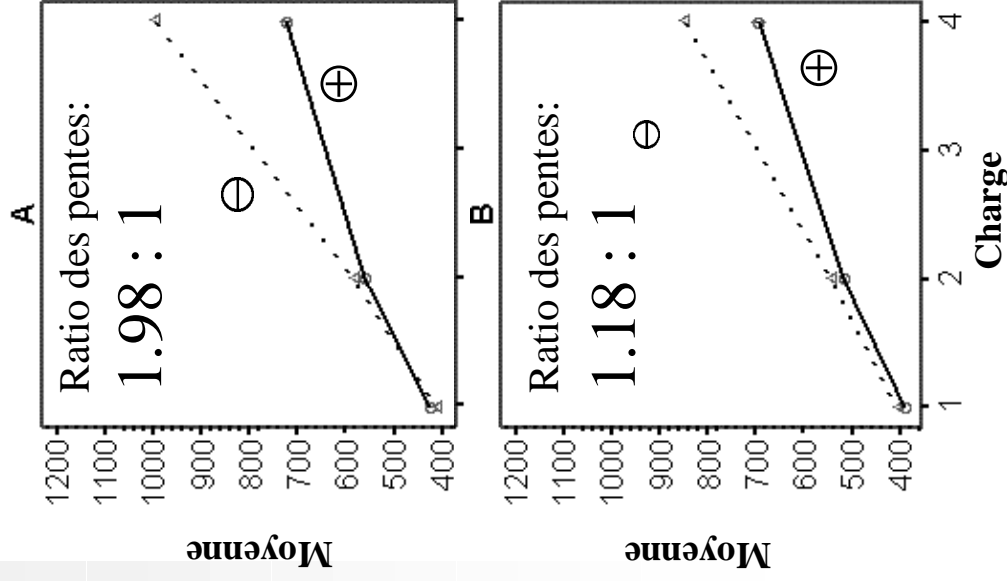
- **8 sujets débutent l'expérience**
- **4 terminent la phase d'entraînement (session 44)**
- **2 terminent les transferts (session 74)**

- **Les sujets ont appris à reconnaître 4 cibles;**
- **Les erreurs sont très rares (~1.5% de fausses alarmes et moins de 5% de cibles manquées);**
- **L'affichage test contient 1, 2, ou 4 stimuli, dont 1 ou 0 est une cible;**
- **Notez que les cercles indiquent où les stimuli vont apparaître.**

A- Architecture

Résultats sur les moyennes aux essais \oplus et \ominus

TR moyen dans la tâche standard



Condition standard

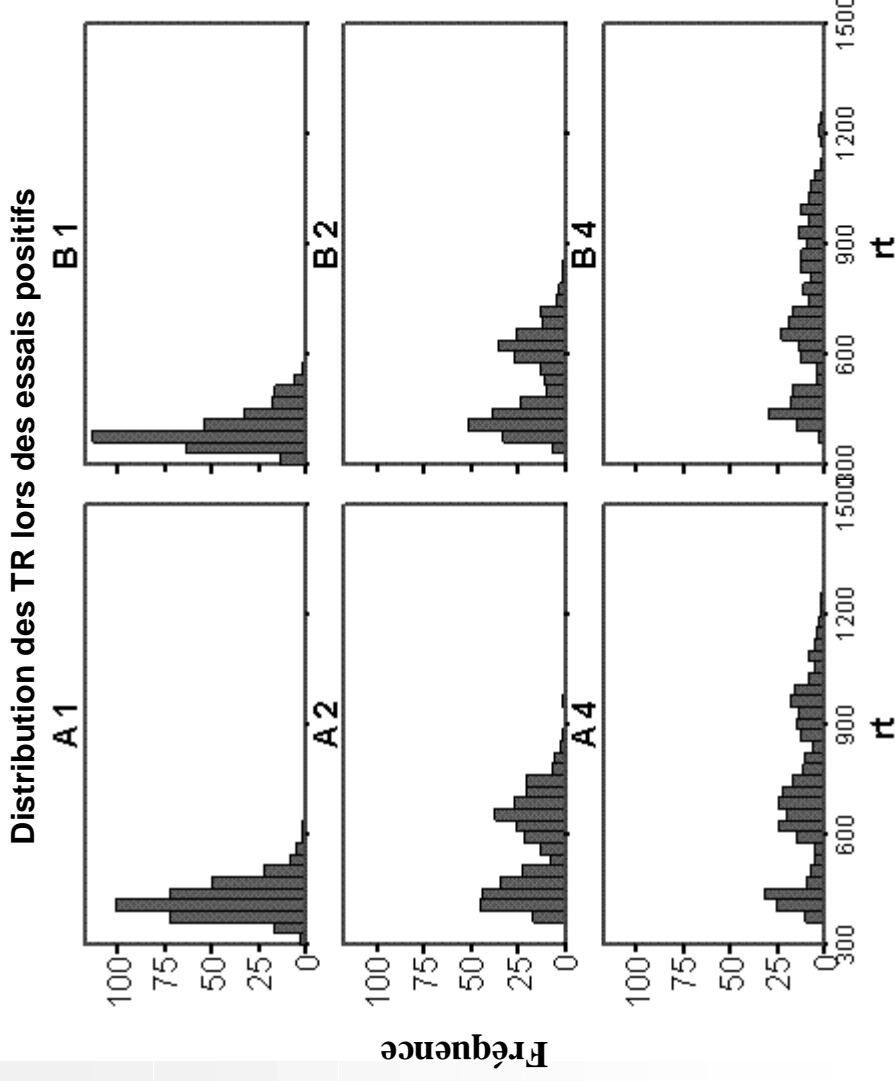
← Suggère un traitement **sériel auto cessant;**

← Suggère un traitement **parallèle ou exhaustif;**

Les deux extrêmes dans une seule expérience!

A- Architecture

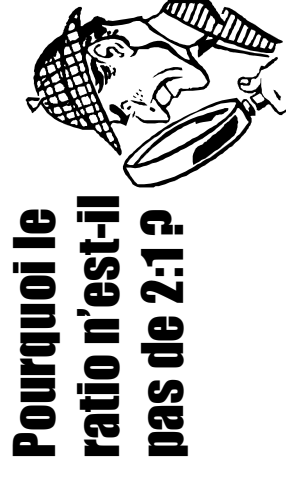
Résultats sur les distributions



La présence de plusieurs modes implique un traitement:

- Sériel et
- Auto cessant

lors des essais \oplus .



Pourquoi le ratio n'est-il pas de 2:1 ?

Les modes sont visibles à cause de l'entraînement (ils sont visibles seulement après 20 sessions) et aussi à cause des stimuli qui sont très difficiles (une loupe grossissante...)

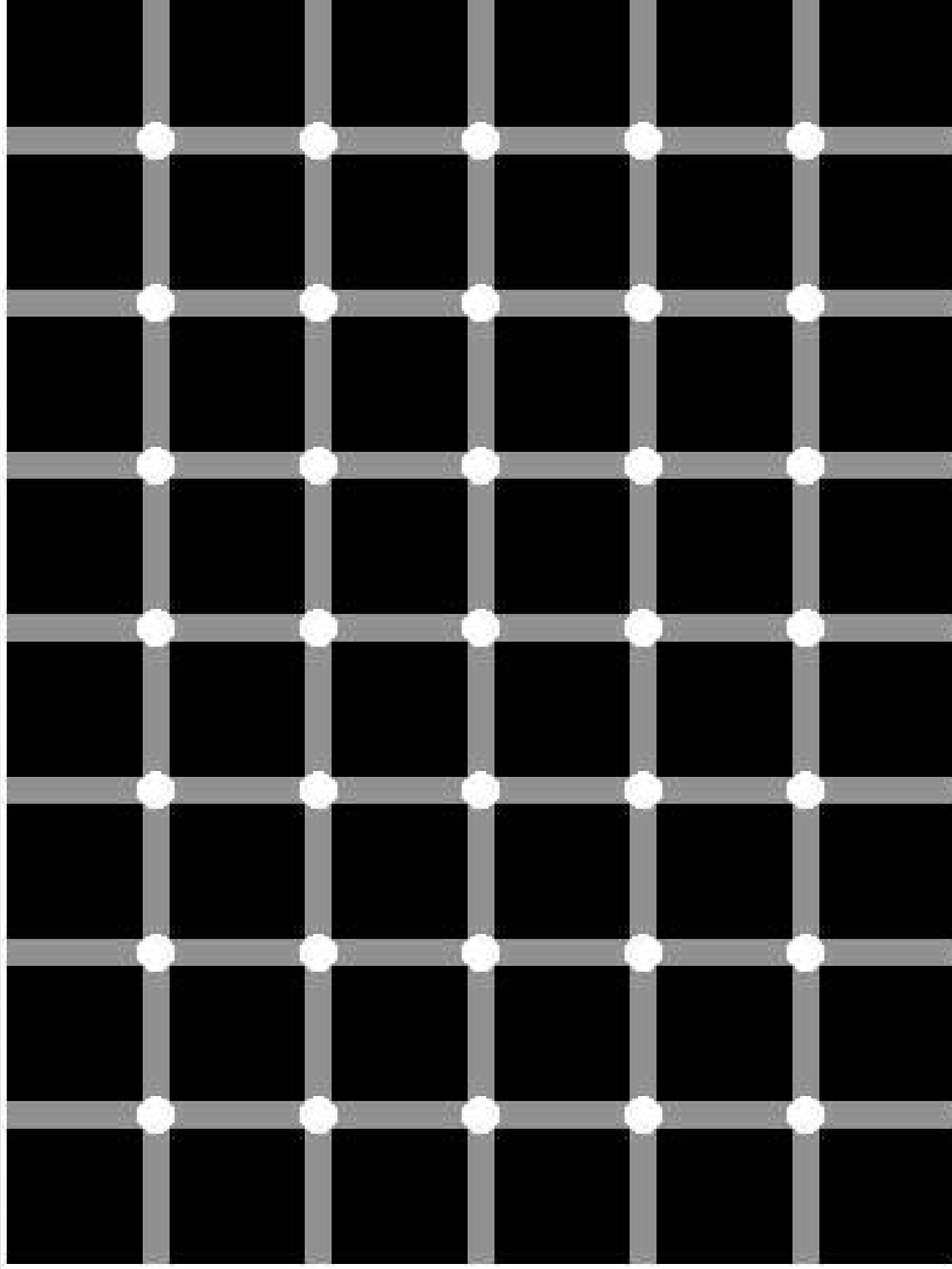
Condition standard

A decorative graphic consisting of a vertical bar and a horizontal bar intersecting at their centers. The vertical bar is a gradient from light gray at the top to dark gray at the bottom. The horizontal bar is a gradient from dark gray on the left to light gray on the right.

B- Règle d'arrêt / Règle de départ

B- Règle d'arrêt / Règle de départ

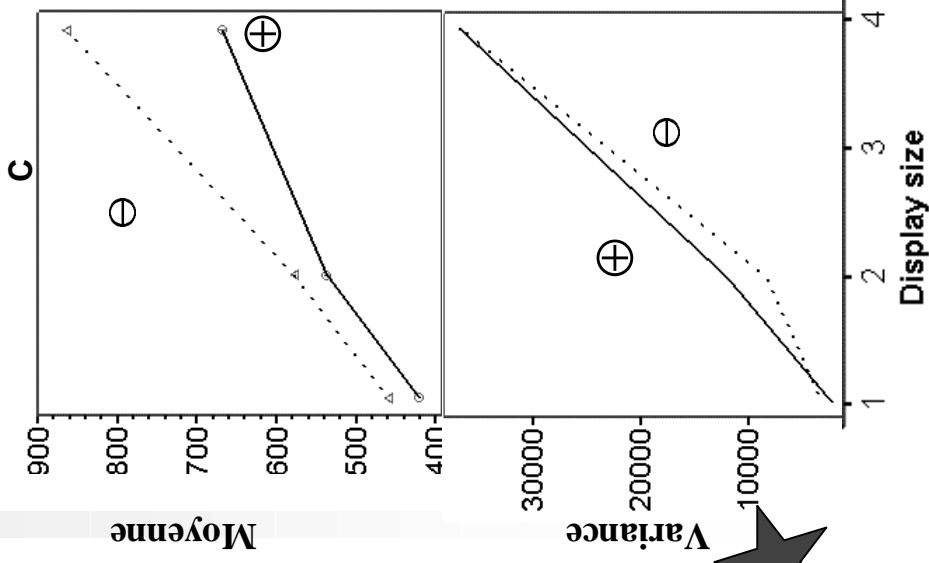
Exemple: Trouvez le point noir



B- Règle d'arrêt / Règle de départ

Résultats sur les moyennes et variances

TR moyen et leur variance
dans la tâche standard

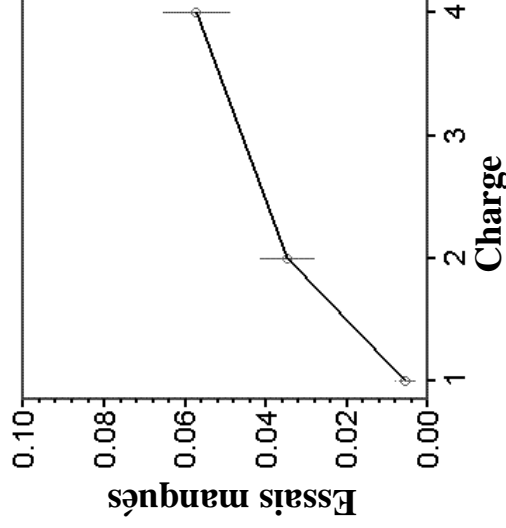


Les variances pour les réponses \ominus sont équivalentes aux variances \oplus .

L'accroissement dans le taux d'erreurs (cibles manquées) suggère:

- Un taux équivalent d'essais devinés (ED)
- Les ED sont plus fréquents quand l'essai dure plus longtemps.

Suggère une recherche quasi exhaustive (QE).



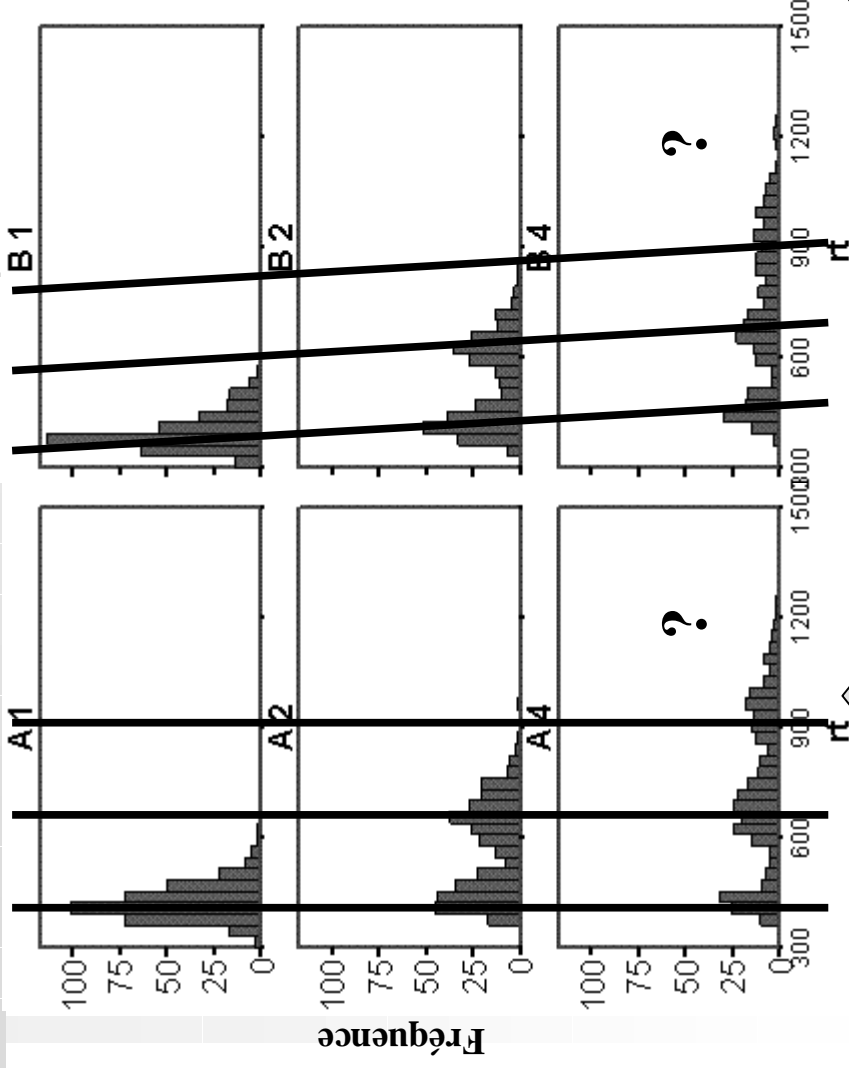
Ces "corrections" réduisent le ratio à 1.8 : 1 parce que l'effet est plus important pour les grandes charges et les essais \ominus

[→ Détails](#)

B- Règle d'arrêt / Règle de départ

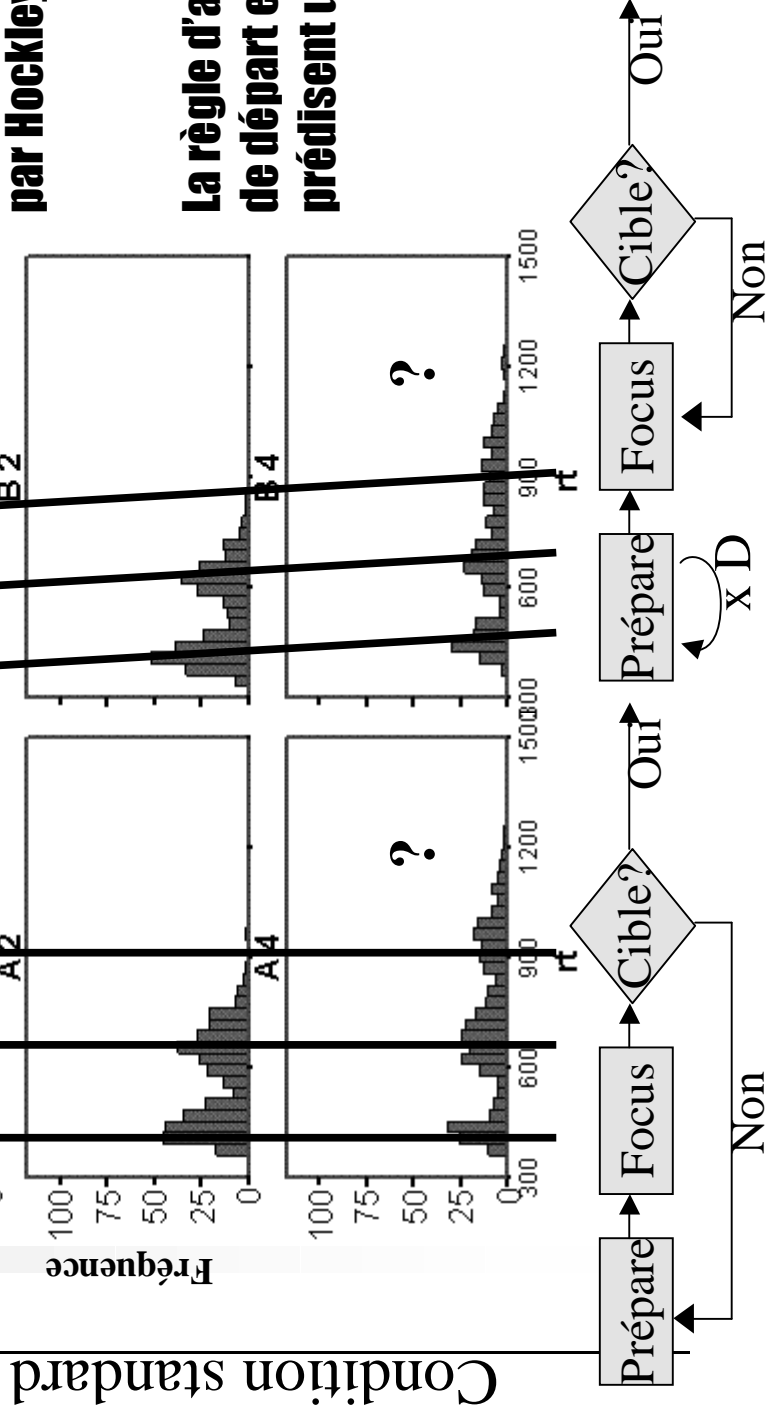
Analyses de distributions

Distribution des TR lors des essais positifs



Le sujet B prend son temps pour démarrer la recherche. Le même décalage a été observé dans les distributions a été observé par Hockley (1984).

La règle d'arrêt QE et la règle de départ exhaustive prédisent un ratio de 1.2:1.



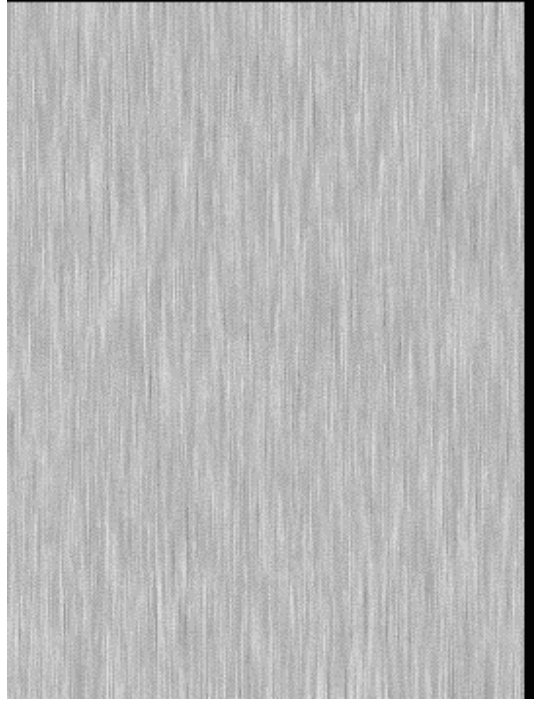
[→ Détails](#)



C- Identification

C- Identification

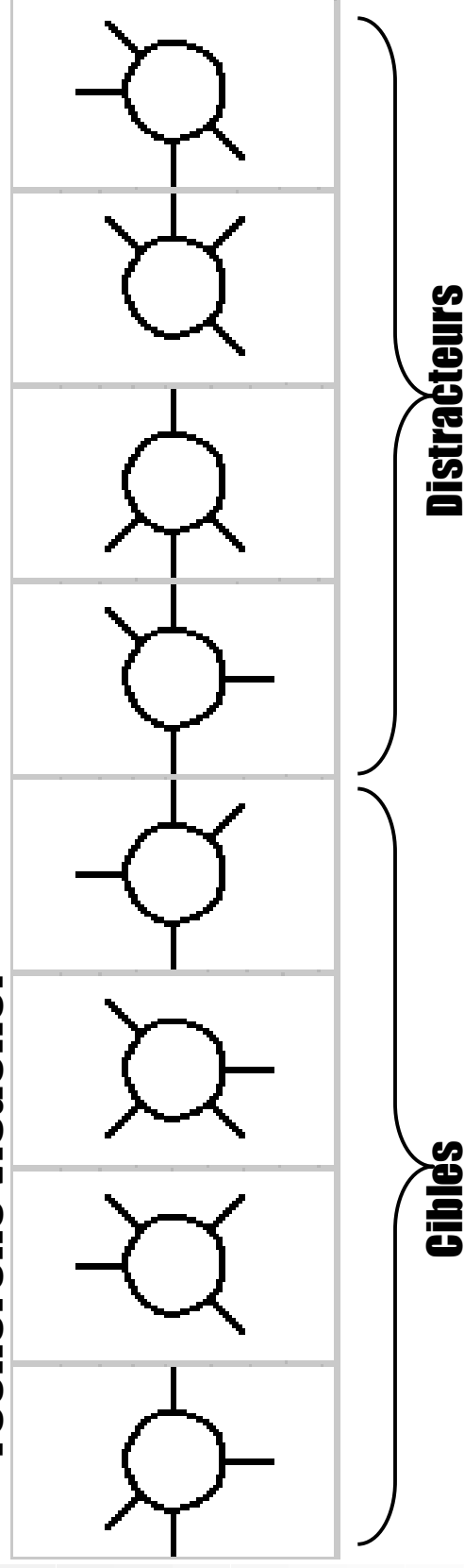
Exemple: Qu'est-ce?



C- Identification

Les stimuli

Est-ce que les traits diagnostics sont utilisés dans la recherche visuelle?



Ces stimuli sont très difficiles:

- Les traits ne se touchent pas (pas d'émergence)
- La similarité est contrôlée (les similarités intra- et inter-catégorie sont égales)
- La diagnosticité des traits est contrôlée: une conjonction de deux traits distinguent les cibles des distracteurs.

C- Identification

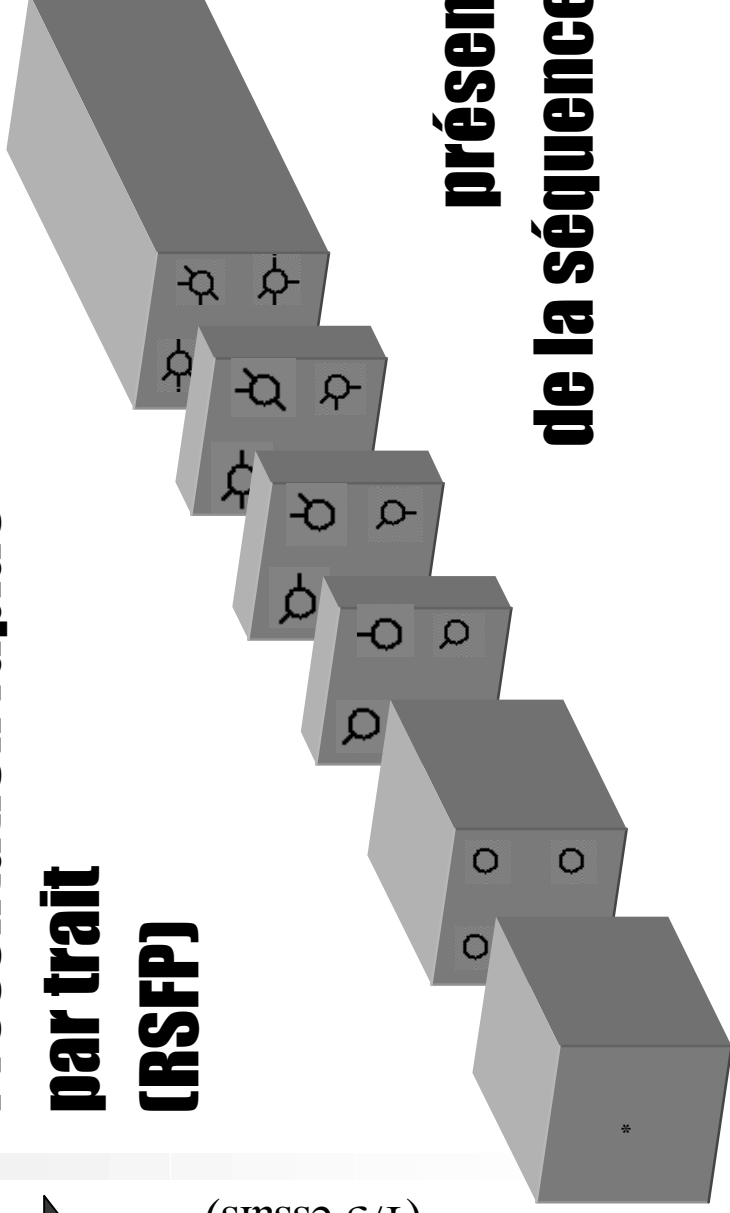
Présentation par trait (a)



Condition 3
(1/3 essais)

**Présentation rapide
par trait
(RSFP)**

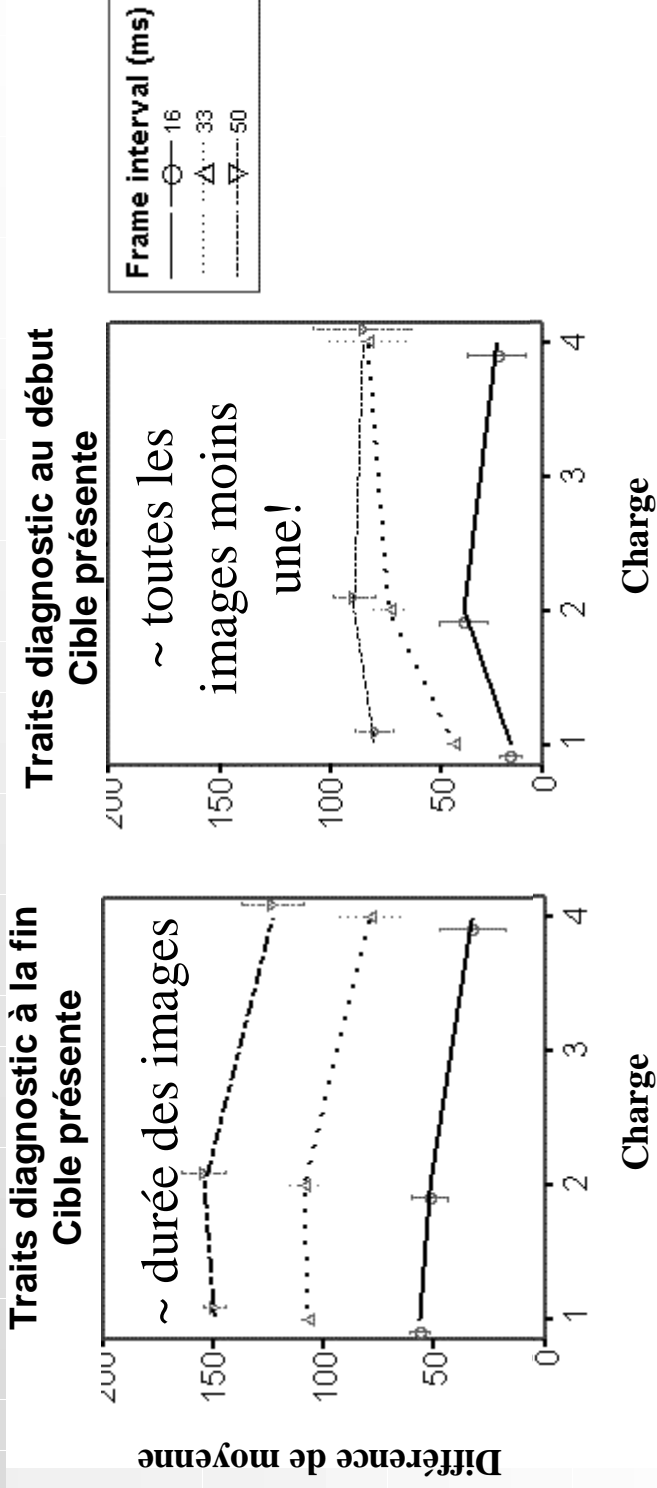
ISI est 16, 33 et 50 ms



**Les traits
diagnostics sont
présentés soit au début
de la séquence, soit à la fin.**

C- Identification

Présentation par trait (b)



Si les traits diagnostics sont présentés à la fin de la séquence, les sujets attendent que toutes les images soient apparues.

Si les traits composant la conjonction sont présentés au début, les sujets ignorent la dernière image.

⇒ **Les traits informatifs sont utilisés par les sujets.**



L'ABC de la recherche visuelle: Toute l'histoire de A à Z ?

Toute l'histoire de A à Z?

Sommaire jusqu'à présent

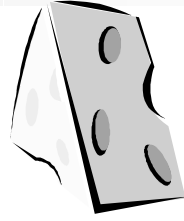
A- La recherche est sérielle;

B- La règle d'arrêt est presque exhaustive pour les essais \ominus ;

La règle de départ est exhaustive ou auto cessante;

C- L'identification néglige l'information non pertinente.

Jusqu'à présent, {A, B, C} sont indépendants et additifs.



Utiliser les distributions des TR offre un meilleur portrait des résultats (cond. standard);

Changer la tâche



- Construire la scène (présentation par objet, cond. 2) ou
- Construire les objets (présentation par trait, cond. 3)

permet de multiplier les effets.

Toute l'histoire de A à Z?

Questions

1. Que se passe-t-il lors de la phase de préparation?

Préparation mentale ou ajustement au bruit?

2. Puisque l'objet semble décomposable, comment sont intégrés les traits?

Par seuil? Par sommation? Autre?

Cependant, l'intégration est tardive;

Test: Présentation incomplète des stimuli

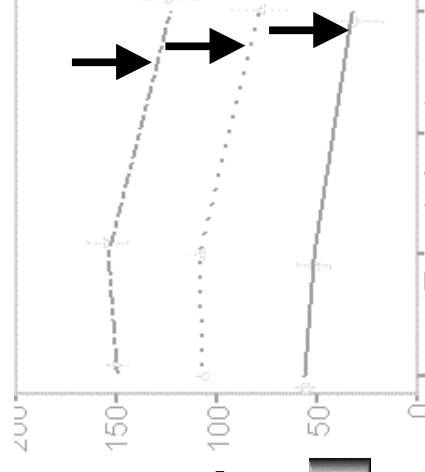
→ Détails

3. Y a-t-il attraction de l'attention?

Dans les conditions présentées, non, car les traits diagnostics sont toujours synchrones.

Test: Présentation asynchrone des traits diagnostics.

→ Détails

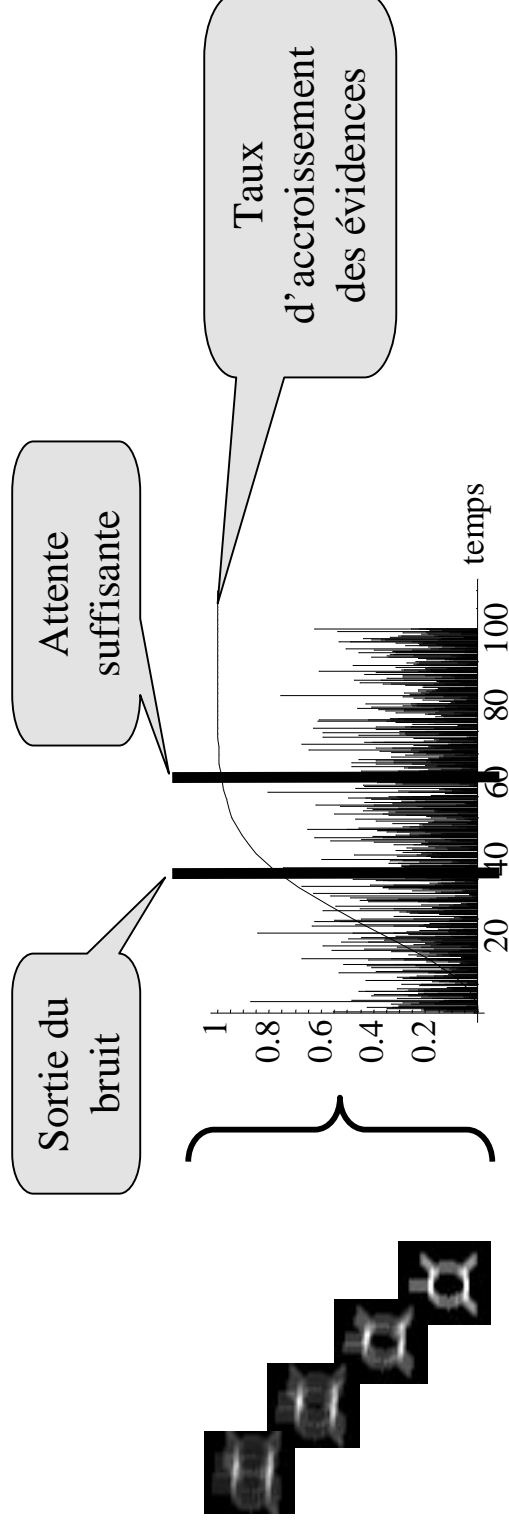




Un modèle de l'identification

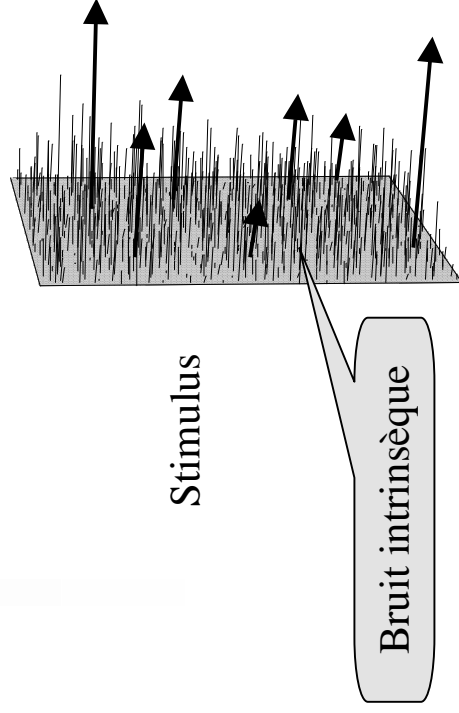
Un modèle de l'identification

Détecter une info. = sortir du bruit, mais pas trop



Similaire aux théories de détection de signal sauf:

- Le signal s'accroît avec le temps
- Il y a deux critères à apprendre.

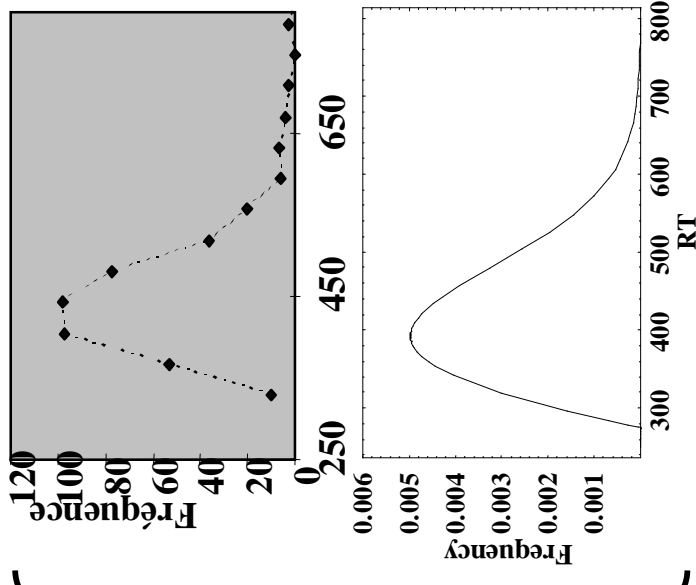
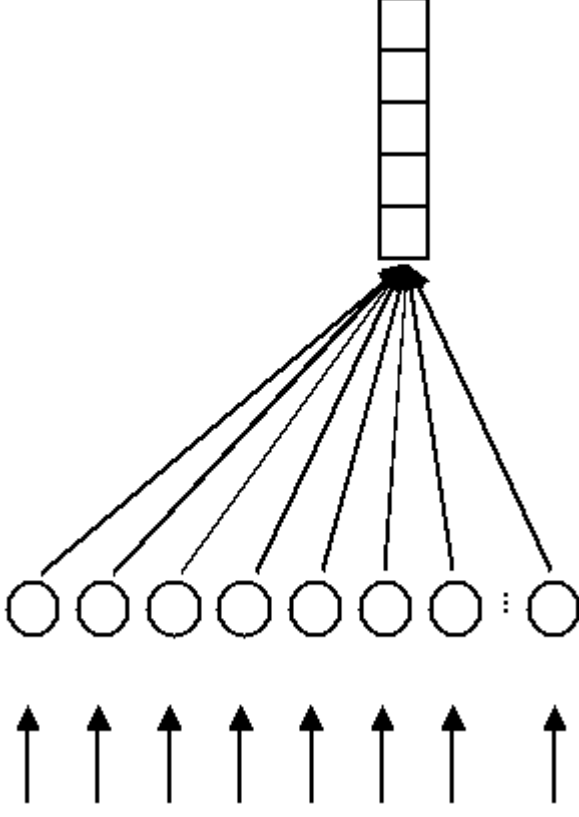


Le taux d'accroissement peut être vu comme un vecteur. Différentes informations peuvent avoir différents taux → diagnosticité.

Un modèle de l'identification

Un modèle de course en parallèle

Basé sur un modèle d'accumulateur (seuil).

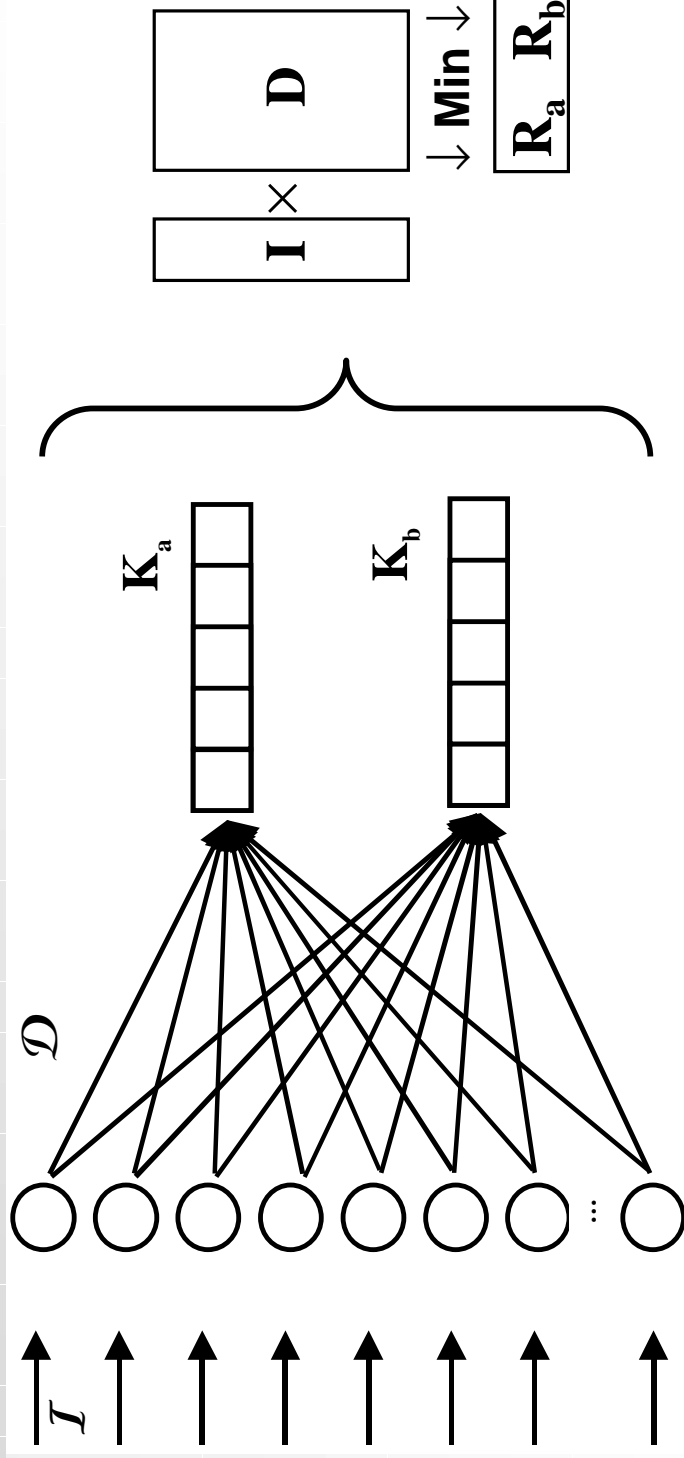


Ce modèle est ± semblable au modèle de course de Poisson, cependant:

- a) Il est parallèle
- b) Ne dépend pas d'un postulat restrictif (distribution de Poisson).

Un modèle de l'identification

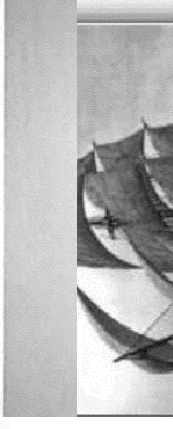
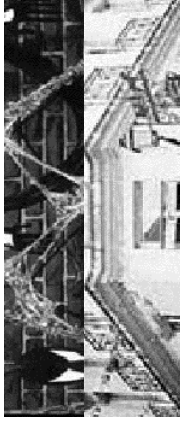
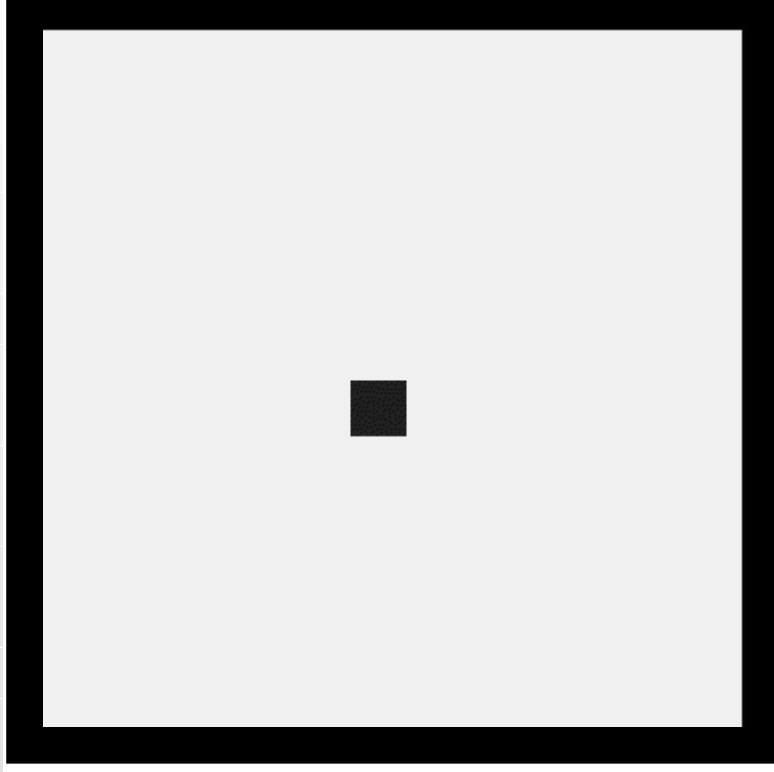
Un réseau de course en parallèle



Ce modèle peut être transformé en réseau, avec une règle d'apprentissage pour ajuster les délais D et les seuils K_i .

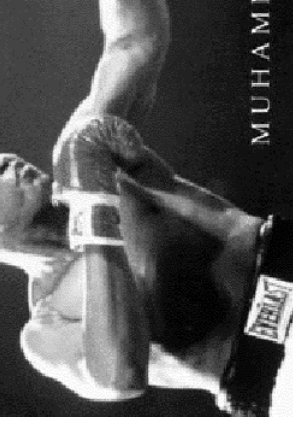
Paradoxe

Traitements rapides versus lents



Merci de votre attention.

**Cette présentation est disponible sur:
<http://Prelude.Psy.UMontreal.Ca/~cousined/talks>**



B- Règle d'arrêt / Règle de départ

Modéliser une recherche quasi exhaustive (QE)

Proposition: \exists probabilité $1-p$ que le sujet termine sa recherche trop tôt (p estimé à partir du taux d'essai manqué)

Le nombre de comparaison réellement effectué (D') est en moyenne légèrement inférieur au nombre de stimuli sur l'affichage test:

$$MN^-(D) = D'E(T) + E(I)$$

$$Var^-(D) = D'Var(T) + Var(I) + Var(D')E^2(T)$$

Cette « correction » est analysable (D' fonction de p et de D uniquement et l'impact des ED peut être retiré des mesures obtenues (moyenne et variance):

$$Pr(\text{devine}) = 1-p$$

$$Pr(\text{recherche} | i, \text{present}) = p^{i-1}$$

$$\% \text{ Manqués} = Pr(\text{"non"} | \text{present}, D) = 1 - \frac{1-p^D}{D(1-p)}$$

Formules de base des probabilités conditionnelles:

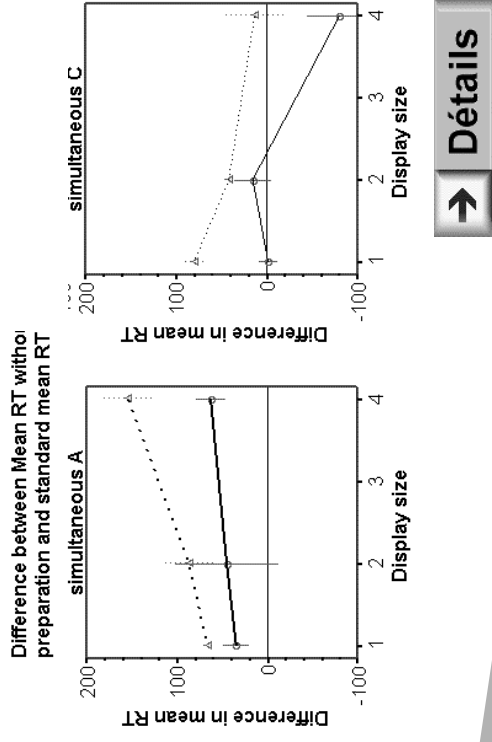
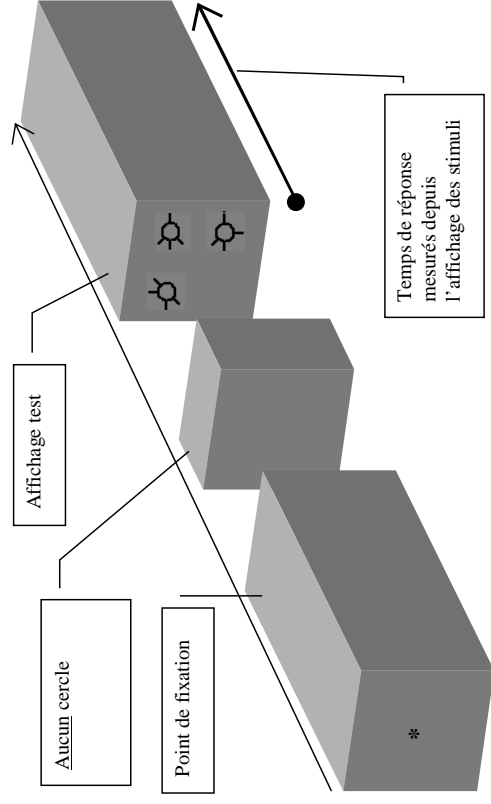
$$Pr(a|b) = Pr(a \cap b) / Pr(b)$$

$$Pr(a) = \sum_{i=1}^d Pr(B_i) Pr(a | B_i)$$

B- Règle d'arrêt / Règle de départ

Deux tests de la règle de départ

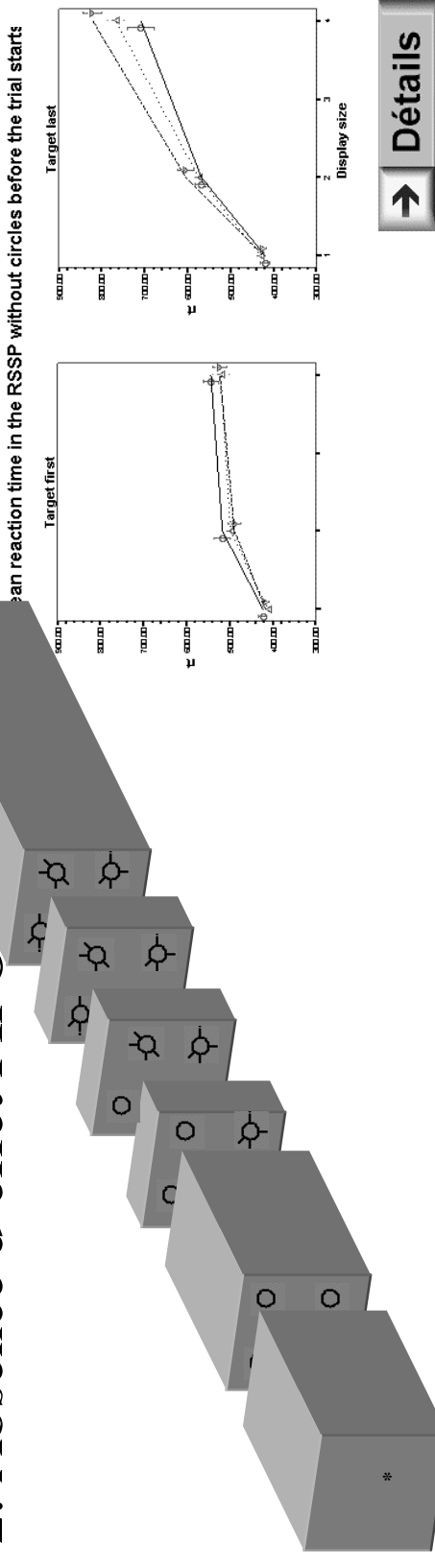
1. Enlever l'information permettant de se préparer



→ Détails

Condition 2
(1/3 essais)

2. Absence d'effet FIFO

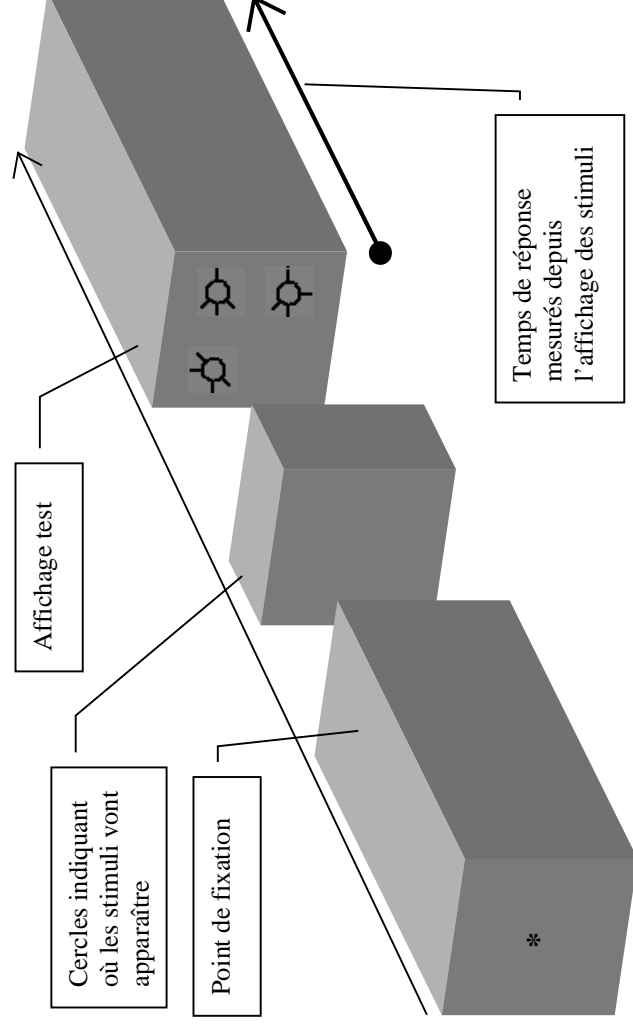


→ Détails

Transfert 2
(sessions 55..59)

B- Règle d'arrêt / règle de départ

1. Enlever l'information permettant de se préparer (a)



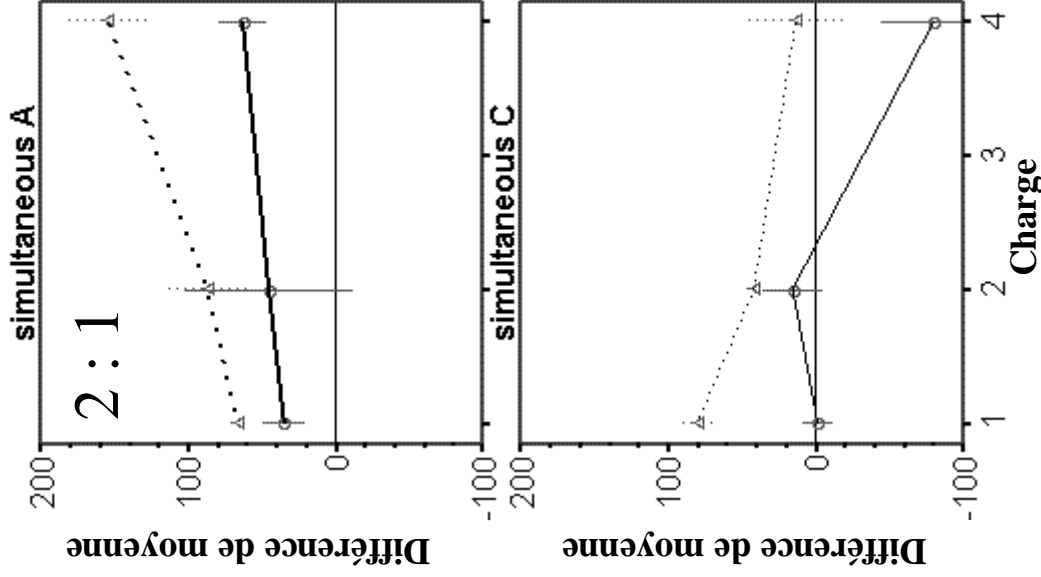
Transfert 2
(sessions 55 à 59)

Les cercles indiquant la position des stimuli ne sont plus présentés.

B- Règle d'arrêt / règle de départ

1. Enlever l'information permettant de se préparer (b)

Difference between Mean RT witho:
preparation and standard mean RT



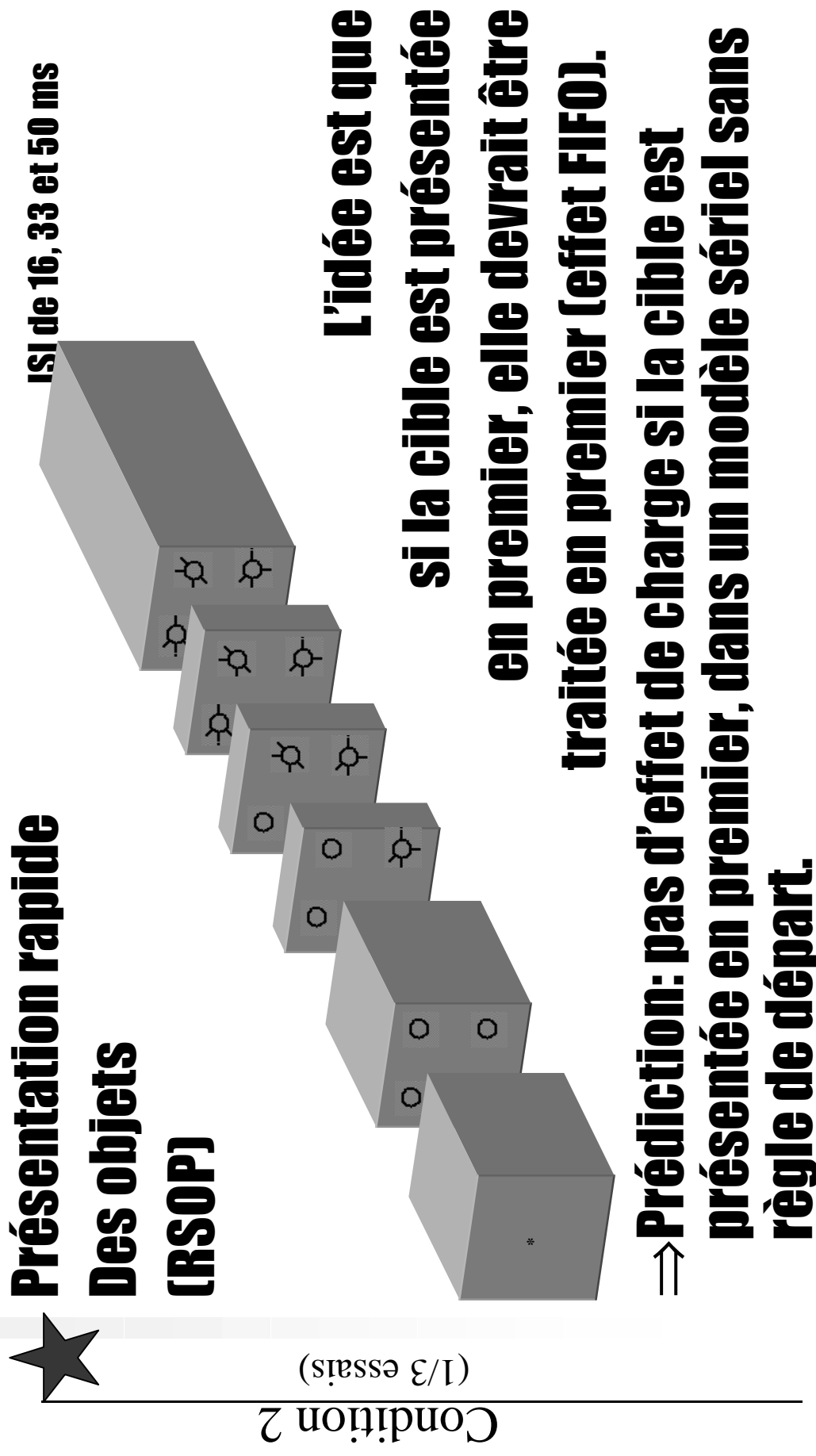
⇐ **Avoir moins d'information pour se préparer ralentit le sujet A (effet sur additif);**

Le ratio de l'effet de la préparation est de 2 : 1, ce qui suggère un stade auto cessant réalisé à même la recherche visuelle.

⇐ **Avoir moins d'information pour se préparer a un effet qui est amorti avec la taille de la charge (effet sous additif);**
Le ratio de l'effet est de 1 : 1, ce qui suggère un stade exhaustif.

B- Règle d'arrêt / règle de départ

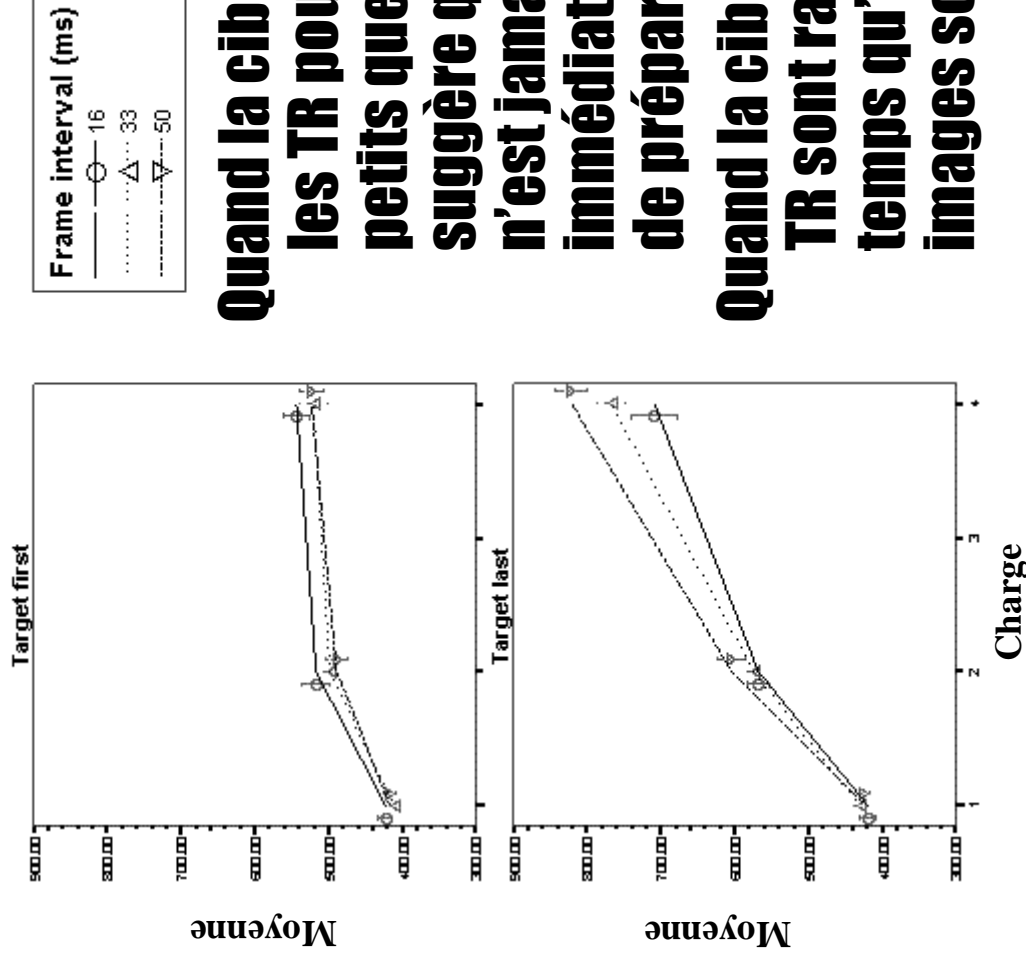
2. Absence d'effet FIFO (a)



B- Règle d'arrêt / règle de départ

2. Absence d'effet FIFO (b)

Mean reaction time in the RSSP without circles before the trial starts



Quand la cible apparaît en premier, les TR pour D=4 ne sont jamais plus petits que les TR pour D=2, ce qui suggère que la première image n'est jamais traitée immédiatement, donc une phase de préparation d'au moins 50 ms.

Quand la cible apparaît en dernier, les TR sont ralentis par exactement le temps qu'il faut pour que toutes les images soient affichées.

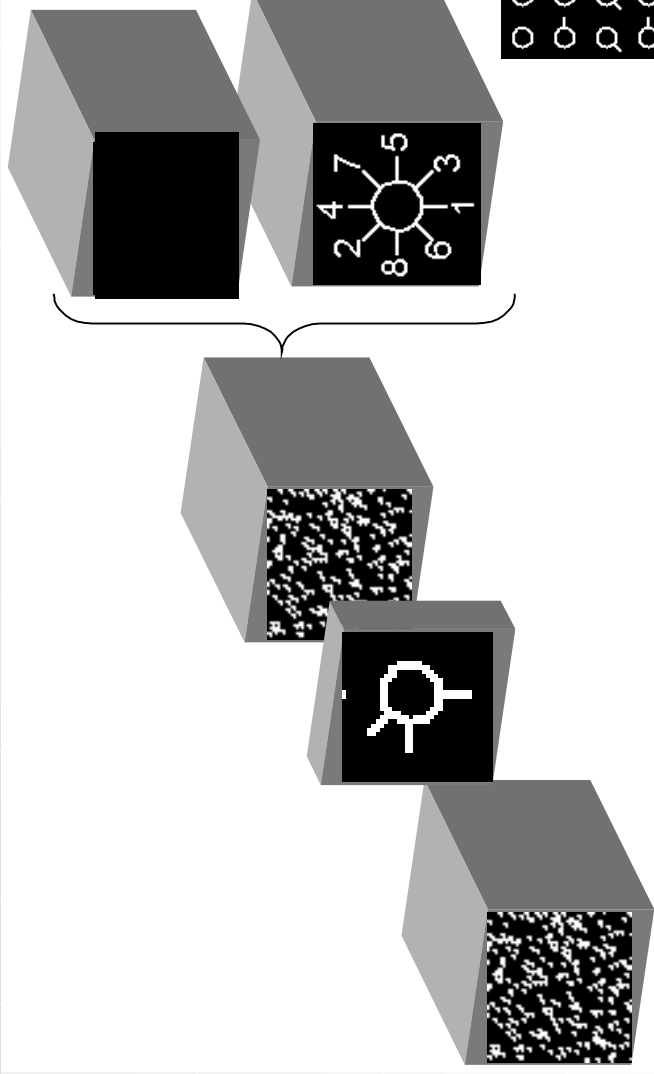
C- Identification

Une tâche de détection de traits

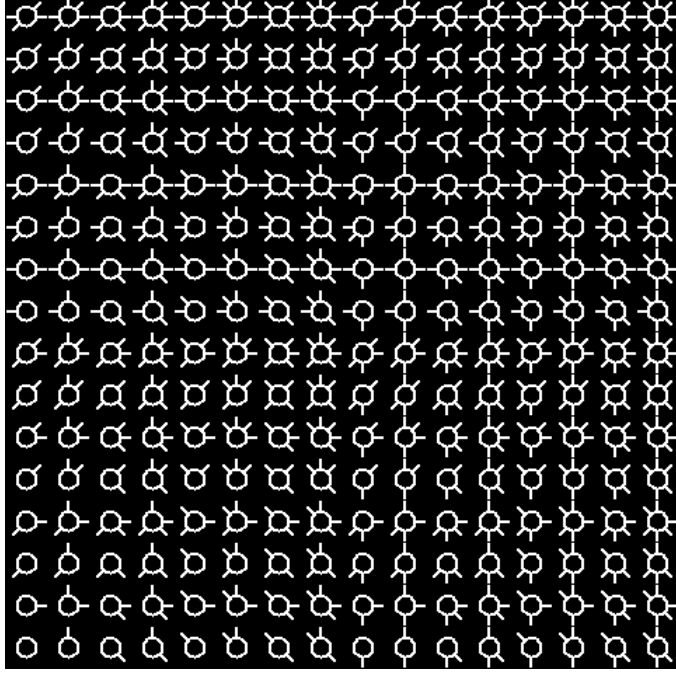


(sessions paires jusqu'à 34)

Tâche 2



**Cette tâche a été
introduite par Townsend
et al. en 1981.**

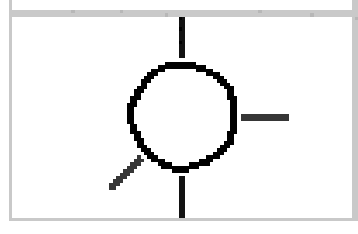
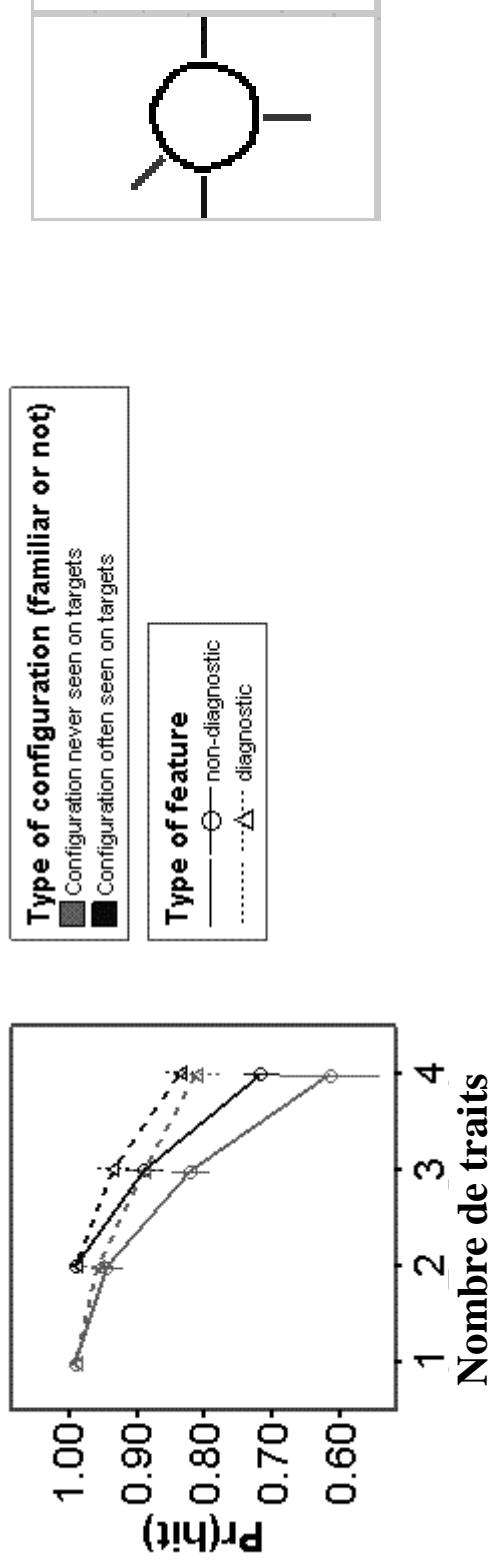


Deux questions:

- **Est-ce une cible (rarement le cas)?;**
- **Quels traits avez-vous vus?**

C- Identification

Résultats de la tâche de détection de traits



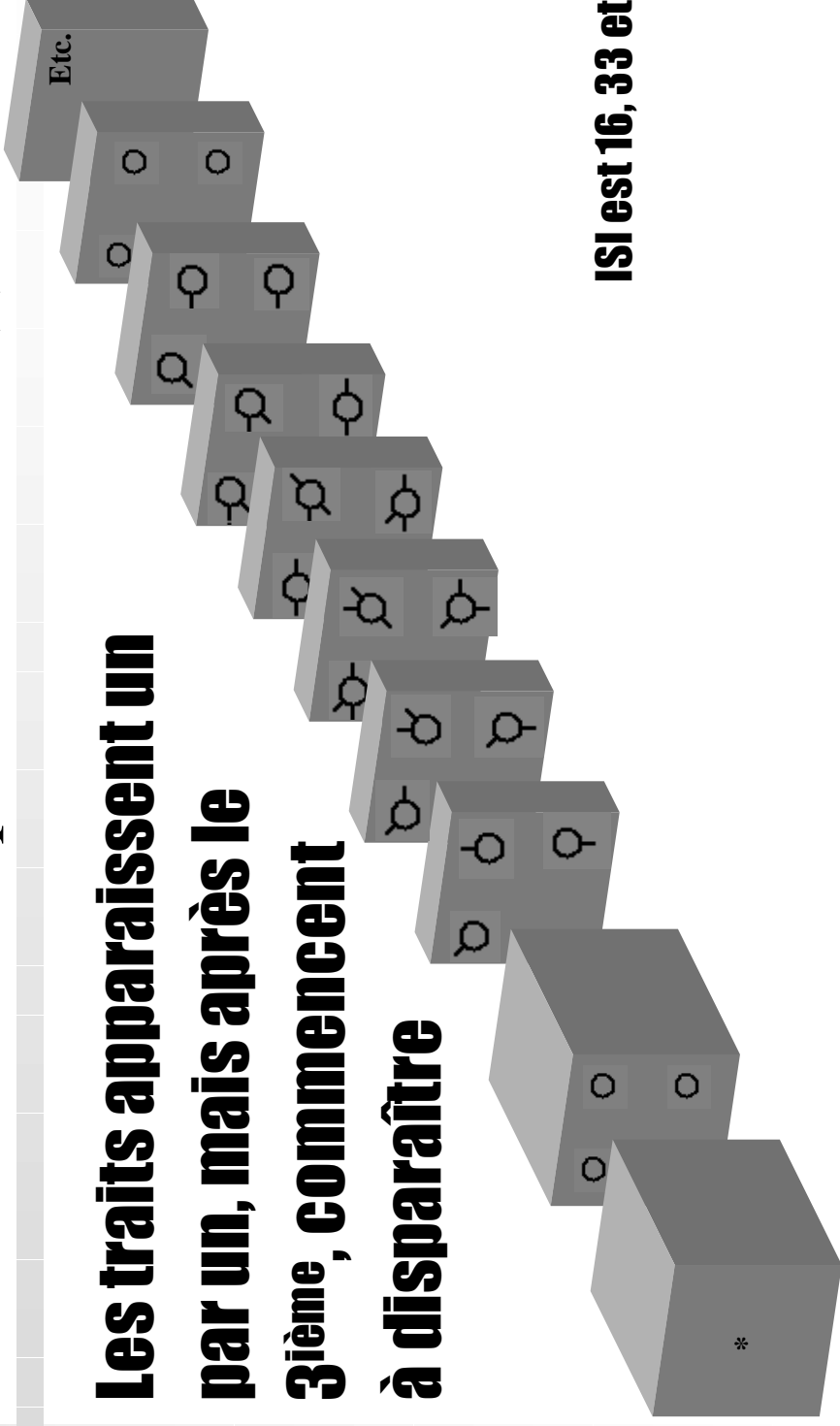
Tâche 2

- **Capacité limitée pour tous sauf sujet B (lié à l'estompage?)**
- **Les traits diagnostics prennent moins d'espace OU sont priorisés avant l'estompage (effet multiplicatif)**
⇒ gain perceptuel ?
- **Les configurations connues sont rappelées plus efficacement (effet additif) ⇒ facilitation mutuelle?**

D- La résolution temporelle

Présentation incomplète des stimuli (a)

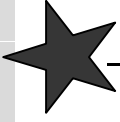
Les traits apparaissent un par un, mais après le 3ième, commencent à disparaître



ISI est 16, 33 et 50 ms

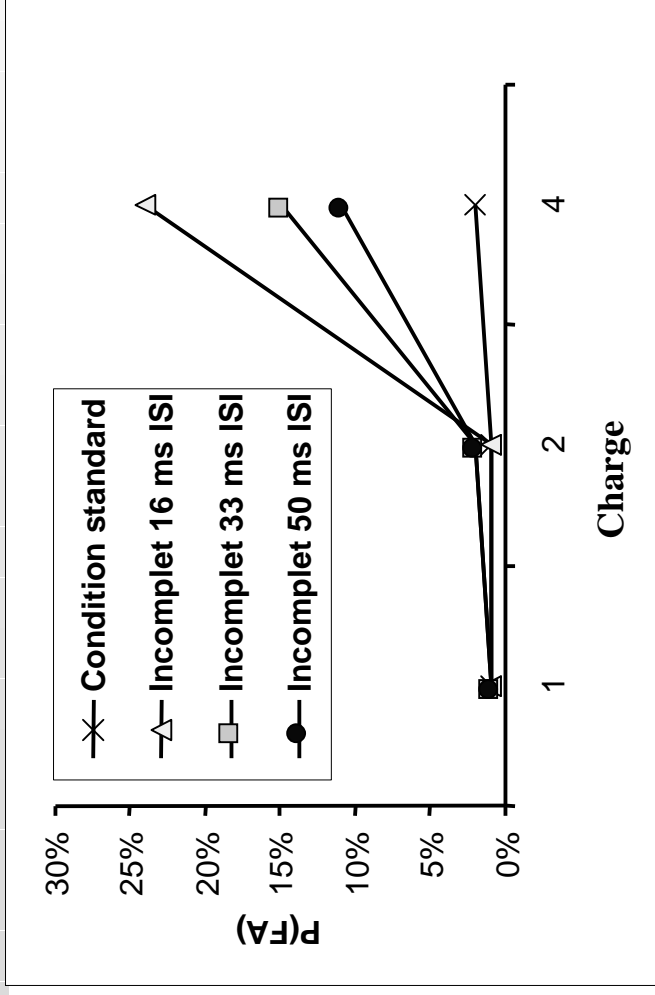
Les traits diagnostics sont présentés au début de chaque cycle; il y a trois cycles complets.

Transfert 4
(sessions 70 à 74)



D- La résolution temporelle

Présentation incomplète des stimuli (b)



Transfert 4

Pour la première fois, les fausses alarmes (dire « oui » quand aucune cible n'est montrée) sont affectées par une manipulation. L'effet est très grand, et maximum pour un taux de présentation très rapide (quasi simultané).

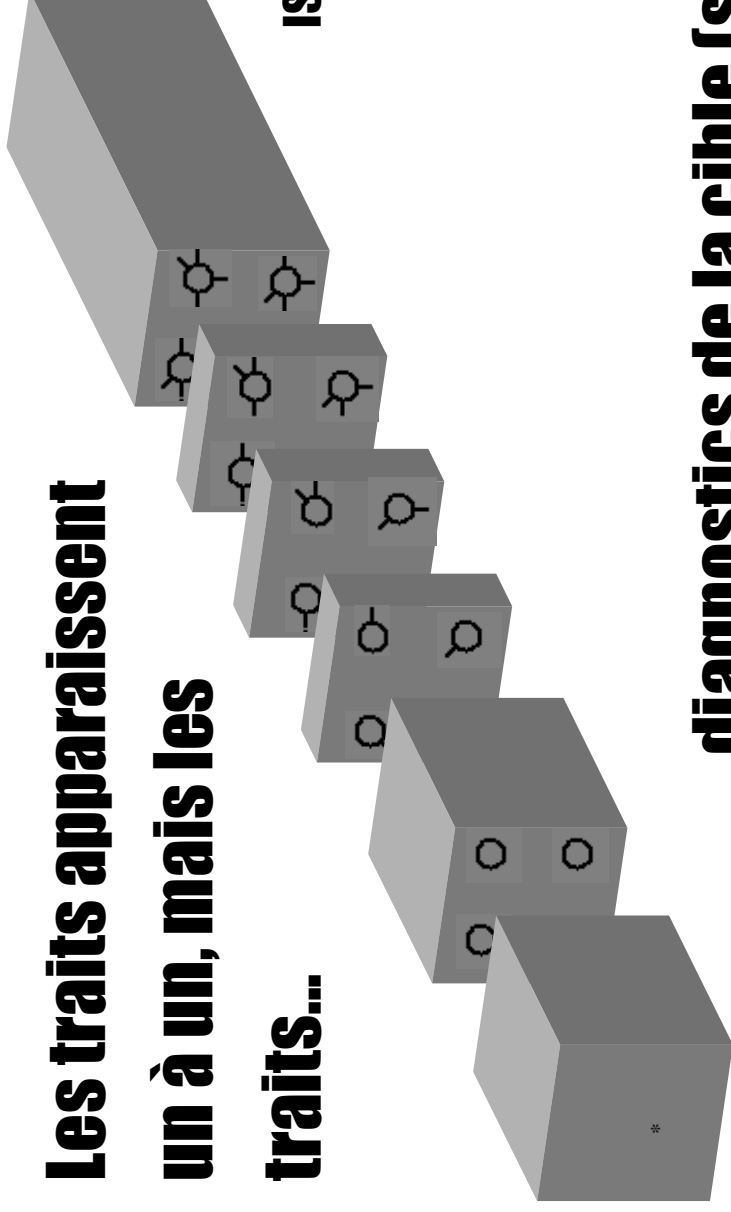
D- La résolution temporelle

Asynchronie de l'information diagnostic (a)



Transfert 3
(sessions 65 à 69)

**Les traits apparaissent
un à un, mais les
traits...**

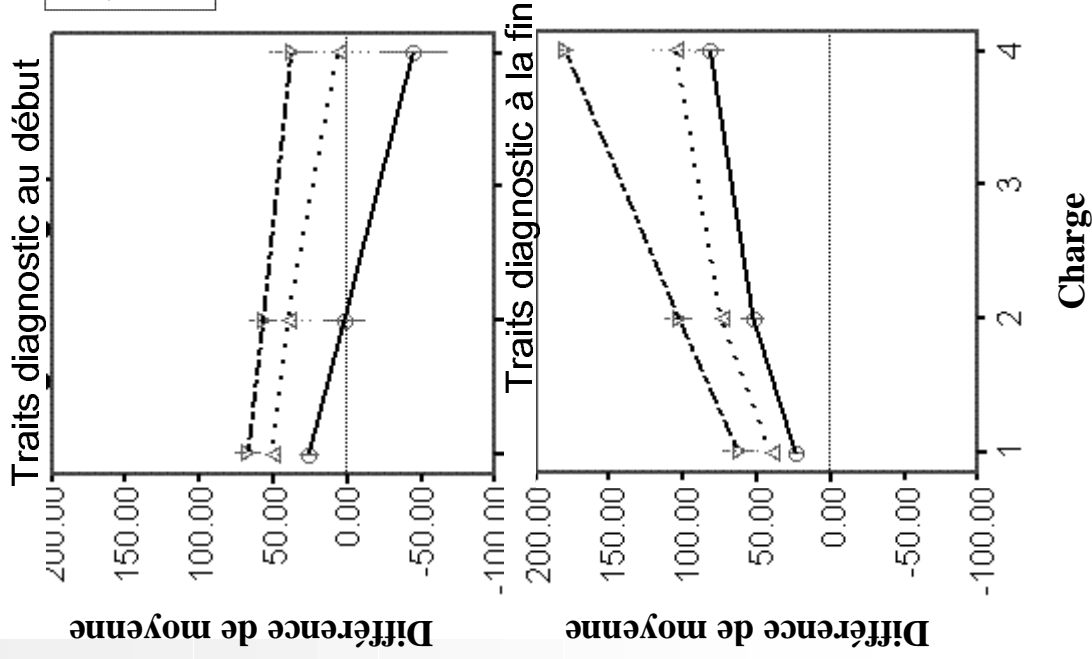
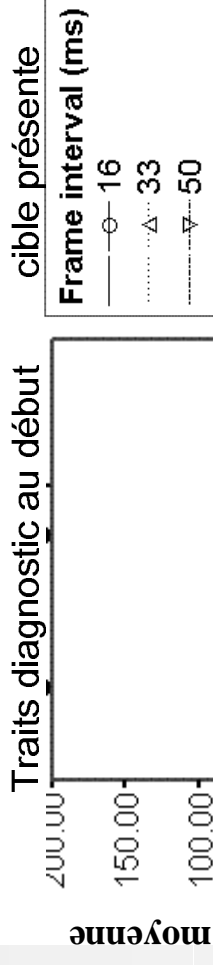


ISI est 16, 33 et 50 ms

**...diagnostics de la cible (si présente)
ne sont pas montrés au même moment que le trait
diagnostic des distracteurs.**

D- La résolution temporelle

Asynchronie de l'information diagnostic (b)



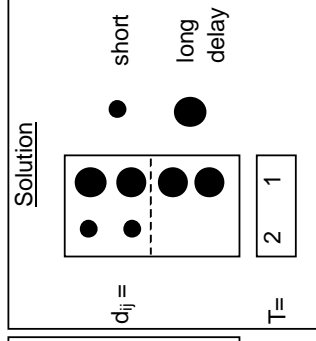
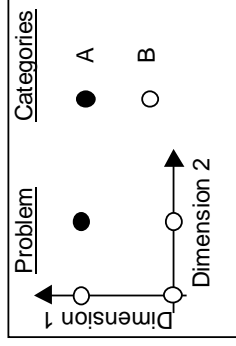
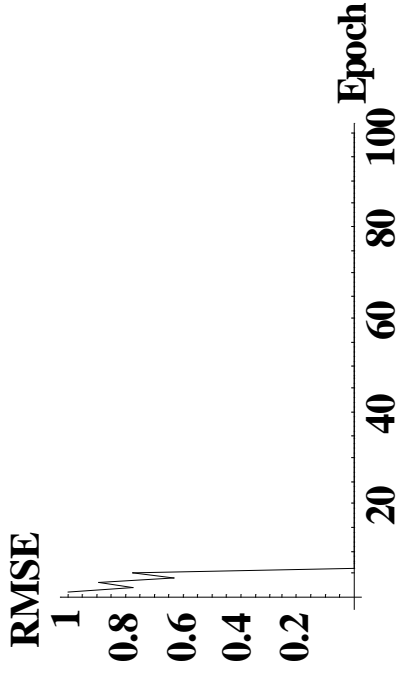
Si les traits diagnostics sont présentés tôt, les performances diminues; L'effet est plus important si les informations sont presque simultanées.

Si les traits diagnostics sont présentés tard, l'effet est parfaitement symétrique.

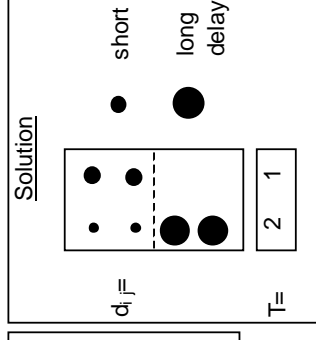
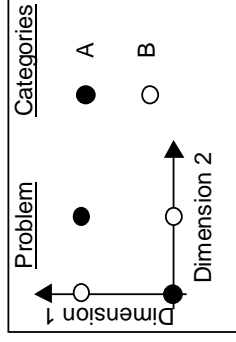
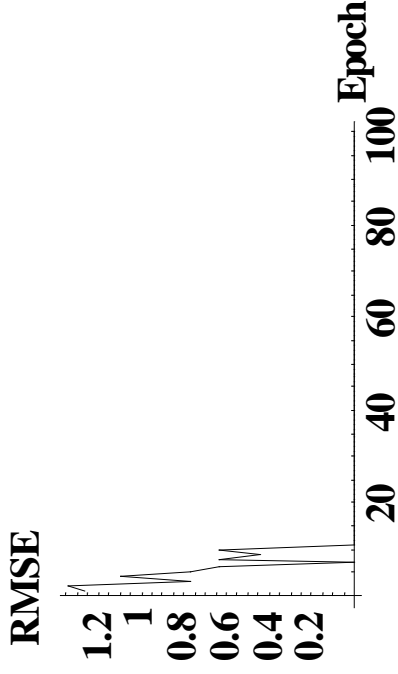
Un modèle de l'identification

Tests du réseau de course en parallèle

And



XOR



Say A as soon as two evidences,

or

Say B as soon as as one evidence

Say A as soon as two evidences, or

Say B after one evidence, or

Say A later with two evidence.