

# PS COG cognitive TD

## 1. Théorie de la Détection du Signal

mardi 20 septembre 2005

13:30

### 1. Rappel

L'objectif initial de la psychophysique sensorielle est d'étudier les relations entre les stimulations physiques et les réponses (sensations) qu'elles produisent.

**Seuil** : la plus petite valeur d'une grandeur physique pour laquelle un phénomène donné se manifeste. C'est plus précisément en psychophysique, la valeur de l'un des facteurs d'une stimulation sensorielle correspondant à une probabilité de réponse. (Selon DFP)

**Seuil de détection** : fait référence à une tâche dans laquelle le sujet est interrogé sur la présence ou l'absence d'une stimulation. Ce seuil de détection est appelé **seuil absolu** lorsqu'il correspond à la plus petite intensité du stimulus qui, pour un système sensoriel donné, permet de juste détecter la présence d'une stimulation de ce système. (Selon DFP)

**Seuil différentielle** : est la plus petite différence entre deux valeurs d'un stimulus qui peut être perçue avec une probabilité donnée. La tâche des sujets est une tâche de discrimination qui consiste à juger du sens d'une différence entre des couples de stimulus. (Selon DFP)

WEBER (1795-1878) : loi de la sensation selon laquelle, pour un continuum sensoriel donné, le rapport entre le seuil différentiel et la valeur de l'étalon reste constante.

FECHNER (1801-1887) : énonce une loi selon laquelle la sensation correspond au logarithme de la stimulation. Les réponses fournies sont un indicateur fidèle des sensations perçues par le sujet.

### 2. Des seuil à la TDS (Théorie de Détection du Signal)

Cf. page "TDS schéma théorique"

La théorie des seuils fonctionne bien quand la tâche est facile sinon utilisation de la TDS. Avec la TDS, on applique une procédure de type oui/non qui permet de distinguer ce qui est perspectif de ce qui est stratégique.

### 3. Expérience : application de la TDS

*Bruit externe* : Stimulus non pertinent pour expérience ; permet que la personne ne soit jamais au repos.

*Bruit interne* : activité neurosensorielle spontanée.

*Signal* : stimulus pertinent (jamais présenté seul, toujours avec bruit).

1. 4 types de réponses possibles du sujet : (cf. poly)
  - Détection correcte (DC)
  - Fausse alarme (FA)
  - Omission
  - Rejet correct

Pour obtenir la TDS il faut transformer le nombre de réponses en proportions : (cf. page "TDS matrice de réponses").

Permet représentation graphique.

## 2. Courbe de ROC : $d'$

Courbe isocritère :  $\beta$   
(cf. poly)

## 3. Capacité perceptive mesuré par $d'$ .

Si  $d'$  élevé : bonne capacité (ou tâche facile)

Si  $d'$  faible : mauvaise capacité (ou tâche difficile)

Stratégie du sujet mesuré par  $\beta$ .

$\beta < 1$  : sujet téméraire (liberal)

$\beta > 1$  : sujet prudent (conservative)

$\beta = 1$  : sujet au comportement neutre

Sujet téméraire : s'il y a doute, le sujet répondra plus facilement oui (donc plus de fausses alarmes).

Sujet prudent : s'il y a doute, le sujet répondra plus facilement non (donc plus d'omissions).

Sujets B et C ont la même capacité perceptive mais la tâche paraît plus difficile pour le sujet A. Les sujets A et B sont téméraires tandis que le sujet C est prudent.

Pour influencer stratégie du sujet, possibilité de jouer avec des gains.

- +10 DC +1 RC -1 erreur : le sujet change de : + de DC et - de FA ; plus téméraire.
- +1 DC +10 RC -1 erreur : le sujet change de : + de FA et + omission.

## 4.

- TANNER et SWETS : TDS avec table d'ELLIOT.

- Hypothèse : la distribution du stimulus bruit est une distribution gaussienne.

Quand la tâche est facile, les courbes des stimulus B et stimulus S+B sont très éloignées ; il n'y a que des DC et des RC, pas d'erreurs.

Quand la tâche est non faisable, les distributions sont superposées ; le sujet ne peut répondre qu'au hasard.

Quand il y a intersection entre les deux distributions, le sujet doit se donner un critère de réponse. (cf. poly)

Dans la zone de confusion (poly page 3), le sujet se construit une échelle interne (au dessus du point I (ou A) se sera un B et au dessous se sera un S+B).

Déterminer où est situé le critère sur l'échelle des sensations (poly page 4)

$$d' = M1A + AM2$$

ou

$$d' = Z \text{ bruit} - Z \text{ signal}$$

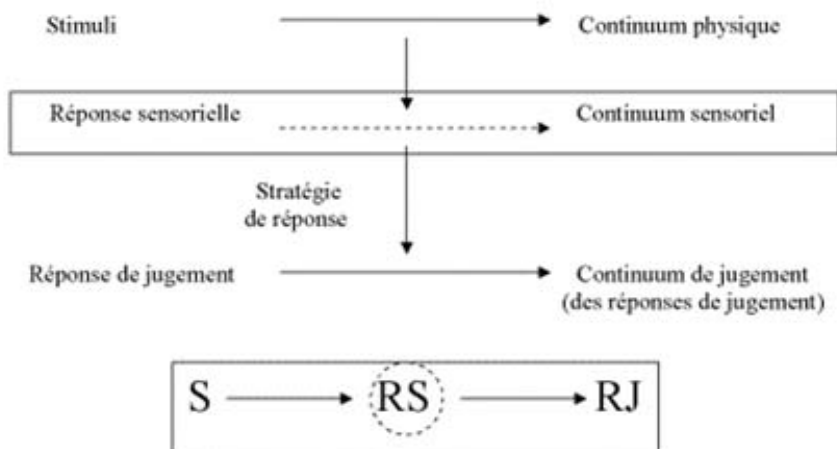
$$\beta = AH/AK$$

- Conclusion :
  - $d'$  : distance qui sépare les deux distributions ; traduit capacité perceptive du sujet et donc difficulté de la tâche pour lui.
  - $\beta$  : n'évalue pas directement la position du critère sur l'échelle des sensations (position A) mais un rapport  $\beta$  qui dépend de la position de A. Ce paramètre  $\beta$  est l'indicateur de la position du critère (A).

# TDS schéma théorique

mardi 20 septembre 2005

13:30



# TDS matrice de réponses

mardi 20 septembre 2005

13:30

	Sujet A		Sujet B		Sujet C	
	S+B 300	B 200	S+B 300	B 200	S+B 300	B 200
OUI	77.3%	60%	91.7%	44%	59.7%	10%
NON	22.7%	40%	8.3%	56%	40.3%	90%

## 2. La notion de filtrage dans les systèmes sensoriels

mardi 27 septembre 2005

13:30

### 1. Définition

**Filtrage** : c'est la sélection de l'info qui se produit lors des activités de perception et de traitement de l'info, et on appelle filtre tout dispositif susceptible de réaliser une telle sélection.

### 2. Intro

Deux cas d'application :

- Processus ascendants : qui ne réagissent qu'à certains attributs des stimuli (ou même qu'à certaines valeurs de ces attributs)
- Processus descendants : qui modulent les traitements perceptifs (comme la vigilance, l'attention, la motivation, etc.)

### 3. But du TD

Comment est organisé un système sensoriel pour répondre à une gamme étendue de valeurs d'un stimulus ?

**Système sensoriel** : ensembles de modules élémentaires. Ces **modules** ont tous une **sélectivité** importante. Ils vont être sensibles à un attribut et à sa valeur. Le module ne répond qu'à une valeur d'un attribut donné.

Ces modules sont assimilés à des filtres. Ils fonctionnent en parallèle mais parfois il y a des interactions entre ces modules.

### 4. Luminance / contraste de luminance

- La capacité à évaluer la luminance est médiocre :
- Si la luminance change brutalement : le changement est perçu mais très vite il y a une adaptation donc la capacité devient médiocre.
- Si la luminance change lentement : le changement n'est pas perçu.
  
- Premières études mettant en avant ce phénomène :
- Place le sujet devant un écran éclairé uniformément (ganzfeld) : sensation de brouillard, absence de perception.
- Éclairage de couleur : sensation de couleur disparaît, impression de perte de vision.
  
- La vision se rétablit quand on introduit :

Un écart de luminance ;

Une variation temporelle de luminance ;

Un objet sombre.

- Ce qui est important n'est pas la luminance mais l'écart de luminance appelé **contraste**.

### 5. Définition du matériel expérimentale

- Stimuli : grille de luminance appelée réseau ; on peut utiliser un réseau carré de luminance (sauts brusques de luminance) (fig. 2a) ou une **variation sinusoidale** (variations progressives entre clair et sombre) (fig. 2b).
  
- Contraste : doit exprimer l'écart de luminance entre deux plages contiguës (écart entre bande claire et bande foncée). D'après la loi de WEBER, il faut rapporter cette différence à la luminance moyenne. Nous retiendrons plutôt la mesure de contraste de MICHELSON :

$C = (L_{max} - L_{min}) / (L_{max} + L_{min})$  ; L = luminance ; cette formule s'applique en pourcentage.

- Mesure de la taille du réseau :

**Fréquence spatiale** (FS) : nombre de cycles de luminance par degré d'angle visuel ; unité : cpd (cycle par degré).

- Un réseau de basse FS a des bandes larges et étalées.
- Un réseau de FS élevée a des bandes fines et très serrées.

## 6. Détermination de la sensibilité au contraste

- Principe :

Quand le contraste est suffisant, le réseau est nettement visible. S'il est trop faible, le réseau n'est plus perceptible et le stimulus apparaît comme une surface uniforme (fig. 5). Ce sont pour les FS moyennes que l'on observe le mieux le seuil de contraste. Cela dépend tout de même de la sensibilité des gens.

- Fonction de la sensibilité au contraste :

On détermine pour chaque FS, la valeur seuil du contraste de luminance (c'est-à-dire) le niveau de contraste pour lequel le réseau est perçu une fois sur deux). On porte les résultats sur un graphique avec la FS en abscisse (échelle logarithmique), et en ordonnée, la sensibilité au contraste de luminance (l'inverse de la valeur seuil).

- On obtient une courbe appelée **fonction de sensibilité au contraste** (fig. 6).

## 7. Interprétations des résultats

On veut savoir si une telle courbe résulte de l'activité d'un système unique ou de plusieurs sous-systèmes (ou modules).

Procédure expérimentale : **adaptation sélective**.

- Mesure de la réponse globale d'un système (contraste)
- Adaptation à 8 cpd.
- Immédiatement, on détermine de nouveau sa fonction de sensibilité au contraste.

Deux prédictions possibles : fig. 7

- Hypothèse 1 : si c'est un système unique : la phase d'adaptation fatiguera ce système donc la seconde mesure conduira à une baisse générale de sensibilité.
- Hypothèse 2 : s'il existe plusieurs modules : seul celui qui détecte la FS de 8 cpd sera fatigué par l'adaptation donc la seconde mesure conduira à une baisse de sensibilité localisée sur cette FS.

L'hypothèse 2 se confirme : si on trace la différence entre les deux courbes, on obtient la contribution de ce module à la fonction de sensibilité globale, c'est-à-dire la fonction de sensibilité spécifique de ce sous système (fig. 7).

- La fonction de sensibilité au contraste résulte de plusieurs sous-systèmes différents. Un module est responsable du traitement d'une valeur particulière.

## 8. Corrélat neurophysiologique

L'expérience consiste à implanter une microélectrode dans un neurone pour enregistrer son activité (débit de potentiel d'action) et à rechercher le stimulus visuel qui provoque la réponse maximale.

Pour chaque neurone, il existe un réseau optimal pour lequel la cellule répond le mieux. Pour toute autre FS, l'activité de la cellule décroît (fig. 9 : les modules 1 et 3 ne sont pas sensibles aux fréquences moyennes cependant ils réagissent quand même un peu (d'où le fait que la courbe descende sinon elle se bloquerait).

- Concept de **canal de détection de FS**
- **Canal** : toutes les cellules (depuis les ganglionnaires jusqu'au cortex) qui sont accordés sur la même gamme de FS.

La fonction de sensibilité au contraste est considérée comme étant l'enveloppe de tous les canaux présent dans le système visuel.

Le maximum de la courbe de sensibilité au contraste obtenue pour  $FS = 4$  cpd correspond aux canaux dont la probabilité de réponse est la plus élevée soit parce que les canaux sont en grand nombre, soit parce que la sensibilité des canaux est plus grande.

### **Conclusion**

En ce qui concerne la détection des contrastes de luminance, le **système visuel** peut être assimilé à un ensemble de canaux (modules ou filtres) de FS.

### 3. Mémoire ; expérience de BADDELEY (1966)

mardi 4 octobre 2005

13:30

- **Modèle d'ATKINSON et SHIFFRIN (1968)**

Dans les années soixante, divers modèles ont conduit à l'idée d'une distinction structurale entre deux systèmes mnésiques.

Modèle d'Atkinson et Shiffrin : (fig. 2)

- Processus de contrôle
- Structure hypothétique de la mémoire humaine

*Registre sensoriel (RS)* : l'information stockée est une trace de la stimulation physique. C'est une mémoire pré catégorielle qui permet de stocker l'information pour qu'ensuite elle soit identifiée. Une fois qu'elle est identifiée, l'information passe en mémoire à court terme.

*MCT* : maintient l'information le temps qu'elle soit traitée. Plus l'information est maintenue en MCT, plus elle a de chance de passer en MLT.

*MLT* : pas de limite de capacités, ni de longévité (cf. page "tableau récapitulatif")

- **Expérience de BADDELEY (1966)**

Hypothèses :

- H1 : en rappel immédiat (essai 1), les ensembles composés d'items semblables phonologiquement devraient être plus difficiles à retenir : nombre de mots rappelés à la position correcte liste A < liste B ; peu de différence entre liste C et D.
- H2 : lors de l'apprentissage à long terme, la similitude sémantique devrait avoir un effet : nombre de mots reproduits à la position correcte liste C < liste D ; peu de différence entre liste A et B.

Fig. 4 et 5 : MCT, codage phonologique et MLT, codage sémantique.

- **Modèle d'ATKINSON et SHIFFRIN**

Arguments contre une vue unitaire :

- Codage différentiel : MCT = phonologique et MLT = sémantique.
- Argument temporel : effets sériels (primauté (mot rentré en MLT) /récence (mot encore en MCT)).
- Argument capacitaire : MCT = limité / MLT = illimité.
- Neuropsychologie : HM (MINER, 1966) : la MCT fonctionne mais la MLT ne fonctionne plus (rappel pas plus de 6 éléments même après beaucoup de rappels).

Arguments contre le modèle d'Atkinson et Shiffrin :

- Codage : MCT peut aussi être sensible au sémantique (CHASE et FALON, 1980 ; WICKENS, 1972). Un sujet peut stocker des éléments en MCT grâce à des éléments pris en MLT. Le temps pris pour ce codage n'empêche pas de traiter l'information suivante.
- Neuropsychologie : KC : remise en cause de l'idée selon laquelle le passage par la MCT pour entrer dans MLT est nécessaire (SHALLICE et WARRINGTON, 1970).
- Limitation de l'aspect de stockage de la MCT : évolution vers la mémoire de travail.

- **Mémoire de travail (BADDELEY et HITCH, 1974)**

MDT : système de capacité limitée permettant le stockage temporaire et la manipulation d'informations nécessaires à la réalisation de tâches complexes telles que la compréhension, l'apprentissage et le raisonnement.

La MCT a un rôle actif de traitement de l'information.

La MDT est envisagée comme une structure dont la fonction :

- Stockage des informations ;
- Traitement des informations et stockage du produit de traitement.

Fig. 6 : modèle de la MDT

Administrateur central (centre exécutif) : impliqué dans la manipulation de l'information et la gestion des procédures utilisées :

- Coordination des systèmes dits esclaves ;
- Contrôle des stratégies d'encodage et de récupération ;
- Gestion de l'attention/activation temporaire des informations.

Deux systèmes esclaves : maintien temporaire des informations = stockage passif.

- Boucle phonologique : maintien en mémoire de l'information verbale auditive et visuelle après codage phonologique.
- Registre/calepin visuo-spatial : responsable de la conservation à court terme de l'information visuelle et spatiale.

Ces deux systèmes permettent de retarder l'oubli.

## Tableau récapitulatif Modèle d'ATKINSON et SHIFFRIN

mardi 4 octobre 2005

13:30

		Type de mémoire		
		RS	MCT	MLT
Type de caractéristique	Durée de rétention	très faible	faible	illimité
	Capacité de stockage	illimité	limité (7 +/- 2 éléments)	illimité
	Type de codage	caractéristiques physiques	phonologique	illimité



## 4. Perception de la parole

lundi 17 octobre 2005

15:00

Comment transforme-t-on l'information sensorielle en information faisant sens ?  
Comment individualiser des mots dans le flux sonore ?

Article : *Lexical and pre lexical influences on word segmentation evidence from priming*, GOW & GORDON

- Objectif : comment se réalise la segmentation des mots et l'accès au lexique lors de la perception de la parole ?
- Étude entre les facteurs pré lexicaux (acoustiques) et les facteurs lexicaux.

Approche pré lexicale : traits perceptifs locaux

- Localiser les frontières de mots sans les identifier
- Accès séquentiel

Modèle lexicaux :

Approche lexicale : le mot est segmenté après avoir été reconnu

- Accès séquentiel (COHORTE de MARSLEN-WILSON)
- Accès en parallèle (TRACE de MC CLELLAND et ELMAN)

Approche mixte : stratégie de segmentation métrique de CUTLER & AL. Il y a dans le signal sonore des indices nous permettant de trouver le début des mots (accent tonique) et le lexique mentale sert à corriger les erreurs.

Deux questions essentielles :

- Les auditeurs perçoivent-ils les frontières des mots conformément aux intentions communicatives des locuteurs ?
- Oui pour les modèles pré lexicaux
- Non pour les modèles lexicaux (biais en faveur du mot le plus long). Chaque son active tous les possibles dans la tête de l'interlocuteur et le seul restant est le bon.
- L'accès au lexique est-il séquentiel ou parallèle ?
- Séquentiel : pour les modèles pré lexicaux et certains modèles lexicaux (COHORTE)
- Parallèle : pour les modèles lexicaux de type connexionniste (TRACE)

Protocole expérimentale : amorçage lexical intermodal (amorçage sémantique : c'est une catégorie sémantique qui est amorcée. Intermodal : amorçage auditif et cible visuelle)

1. Audition d'une phrase dont le mot amorce.
2. Présentation d'une suite de lettres sur un écran (cible visuelle) dès la prononciation du mot dans la phrase.
3. Tâche de décision lexicale : indiquer si la cible est un mot ou un non mot.

Résultat : la réponse est plus rapide si la cible est reliée sémantiquement à l'amorce.

Avec une amorce ambiguë et une cible reliée sémantiquement à l'une des interprétations de l'ambiguïté, l'analyse du temps de décision lexicale indique la signification choisie par l'auditeur.

Ex. : [jenvimonmédecin] =

- Jean vit mon médecin
- J'envie mon médecin

Si c'est la bonne interprétation alors le temps de réponse est plus court. Donc cela permet de savoir quelle interprétation le sujet a choisit.

Annexe A (P. 356) : exemples d'amorces ambiguës utilisées.

Matériel : 48 items

- Amorce (A2) :

- a1 : un seul mot bi syllabique

She tried to put her TULIPS in a vase ...

- a2 : deux mots monosyllabiques

She tried to put her TWO LIPS on his cheek ...

- Cible (C2) :
- c1 : reliée au mot bi syllabique (FLOWER)
- c2 : non reliée (GRAMMAR)

- **Expérience 1**

- Prédiction :

Modèles pré lexicaux et stratégie métrique : effet d'amorçage seulement avec le mot bi syllabique. Interaction entre A et C.

Modèles lexicaux : effet d'amorçage avec les deux types d'amorce. Pas d'interaction entre A et C.

- But :

Segmentation en fonction des intentions du locuteur vs biais pour le mot le plus long.

Mesure du temps de décision lexicale.

48 items + les items avec non mots = 120 essais

- Résultats : (p. 348)

Effet d'amorçage pour les deux types d'amorce

Pas d'interaction entre A et C.

- Biais en faveur du mot le plus long.

- Conclusion :

Accès au mot le plus long. Accord avec l'approche lexicale. Rejet de la stratégie de segmentation métrique.

- **Modèle COHORTE** (séquentiel)

Reconnaissance du mot éléphant

1. Activation de tous les mots qui commencent par /e/
2. Désactivation de tous les mots qui ne collent plus avec /ele/
3. Etc. finalement on arrive au point d'unicité

Accès au lexique de façon sérielle, séquentielle.

Le problème est que si la personne ne donne pas le bon phonème initiale d'après le modèle, on ne comprendrait pas le mot or cela est faux.

Ex. "donne moi une chigarette", on comprend bien le mot "cigarette".

- **Modèle TRACE** (parallèle)

À tout moment, on active tous les mots possibles mais à chaque fois qu'un mot est activé, on inhibe tous les mots.

1. /e/ : activation de tous les mots commençant par /e/

2. /e/ : " " " " /e/ et /l/
3. /e/ : " " " " /e/, /le/ et /ele/
4. Finalement, celui qui reçoit le moins d'inhibition et le plus d'activation est celui qui est retenu.

Permet de comprendre pourquoi on peut faire des associations particulière comme par exemple ROCAIL, on active le mot AIL.

- **Expérience 2**

Est-ce que pour cette séquence, on va activer plusieurs représentations ou une seule représentation . En d'autres termes : accès au lexique séquentiel ou parallèle ?

Amorce :

- TWO LIPS
- WARM LIPS

La séquence ambiguë avec indices acoustiques (pourrait laisser penser que deux mots). Le second mot de la deuxième est le même.

Pour WARM LIPS, on ne peut pas faire de long mot donc on a accès tout de suite à LIPS.

La cible est relié au mot court. On test si on a accès au mot court :

- Si oui : il y aura plus de mots reliés que de mots non reliés.
- WARM n'est pas ambiguë.

Si on suppose que c'est un accès au lexique en parallèle (active plus de représentations), on devrait trouver un effet d'amorçage dans les deux conditions.

Parallèle :

TWO LIPS =  $c_1 < c_2$

WARM UP =  $c_1 < c_2$

C'est en prenant les deux expérience qu'on peut dire qu'il y a un accès séquentiel ou parallèle.

Séquentiel :

TWO LIPS =  $c_1 = c_2$

WARM LIPS =  $c_1 < c_2$

Accès parallèle : absence d'interaction

Accès séquentiel : interaction ; effet de C différent pour a1 que pour a2. on s'attend à avoir un effet d'amorce pour WARM LIPS mais pas pour TWO LIPS.

- Observation : effet d'amorce dans les deux conditions donc accès en parallèle, on entretient plusieurs hypothèses. Cela fonctionne quand il y a un indice acoustique mais quand il n'y en a pas ?

- **Expérience 3**

Est-ce quand c'est lu comme "TULIPS" (sous indices acoustiques), on active le mot "TWO LIPS" ? En d'autres termes : accès parallèle tout le temps ou est-ce qu'on utilise les indices acoustiques pour réduire le nombre de candidats ?

Si on utilise les indices acoustiques :

- TULIPS :  $c_1 = c_2$
- WARM LIPS :  $c_1 < c_2$

Si on n'utilise pas les indices acoustiques :

- TULIPS :  $c_1 < c_2$
- WARM LIPS :  $c_1 < c_2$

Hypothèse d'utilisation des indices acoustiques : effet différents de chaque amorce (interaction).

Hypothèse de non utilisation des indices acoustiques : même effet de C sur chaque amorce (non interaction).

Résultat : interaction confirmée. Effet d'amorce pour les deux mots courts. Absence d'amorce pour le mot long.

On utilise les indices acoustiques pour réduire le nombre de candidats.

- Modèle mixte

Biais pour mot long : lexical

Utilisation des indices acoustiques : pré lexical

- Modèle GOOD START

Avec les indices acoustiques on repère le début des mots et quand on a repéré un mot on lance la recherche en parallèle.

Accès en parallèle quand il y a des indices acoustiques mais pas pour le mot long.

Limitation des activations au début grâce aux indices acoustiques.

- Deux raisons pour lesquelles a cible soit informative :
- Indice périphérique : capte notre attention.
- Dans 80% des cas l'indice est valide.

Fonctions :

- Diminuer le nombre d'indices non valides
- SOA : délai indice/cible plus ou moins long.

3 modalités : 150, 550 et 1000 ms.

- Effet du type d'essai

Effet de validité : coût du bénéfice

POSNER : l'indice oriente l'attention comme ça notre attention est déjà engagée à la position de la cible grâce à la cible valide (bénéfice).

Il existe un processus d'engagement de l'attention.

Pour effet non valide : on suppose que comme l'attention est engagée du côté de l'indice (opposé à la cible) alors pour détecter la cible, il faut désengager son attention pour pouvoir détecter la cible de l'autre côté. Puis déplacer notre attention du côté de la cible et enfin réengager notre attention du côté de la cible.

- Effet du SOA

Pour 150 ms confirme coût et bénéfice

Pour 550 ms : mise en place progressive des effets. On devrait avoir des effets plus marqués et plus de coût et de bénéfices.

Pour 1000 ms : on a inversion des coûts et des bénéfices (amorce non valide plus rapide que amorce valide). Il y a une inhibition de retour. Explication d'ordre écologique et adaptative : si on est orienté à un endroit pendant longtemps, c'est adaptatif de se désengager et d'aller voir ailleurs.