

Sensation

Il s'agit de revenir à un niveau encore plus élémentaires que la perception, l'atome de psychologie minimal : la sensation.

SEUILS SENSORIELS

Une intensité physique n'est **détectée qu'après un certain seuil**. Elle est ensuite transformée en signaux psychologique (la détection est l'acte psychologique minimal, avant le choix). La notion de seuil est beaucoup plus complexe qu'on ne pourrait le croire, ce qui la rend inutilisable en réalité : il faut utiliser la **théorie de la détection du signal**. Pour expliquer la présence de ces seuils, on peut raisonner par analogie avec les **imperfections** des appareils de mesure classique (frottements, bruit ?). Détecter un seuil, c'est fixer une intensité pour un individu en dessous duquel il ne détecte pas le signal. Pour le trouver, il y a plusieurs méthodes :

- **Ajustement** : l'individu fixe lui même le seuil de sa propre sensation. C'est assez efficace si le sujet à un entraînement assez performant.

- **Limites** : on part d'une intensité forte (ou faible) et on descend (ou monte) jusqu'à ce que l'individu ne ressente plus rien.

Hystérésis (persistance de la sensation, la capacité de détection dépend du passé) : en baissant d'en haut, on détecte un seuil plus bas que réel, et qui diffère du seuil détecté à partir du bas

- **Méthode des stimuli constant** : on essaye au hasard des stimuli pour construire à la fin une fonction psychométrique (pourcentage de détection en fonction de l'intensité). Cependant, on n'a jamais un seuil net : on a une courbe et non un créneau : le système sensoriel ne fonctionne pas en tout ou rien. Il y a une **transition continue** entre ressenti et non ressenti. On peut la justifier par un seuil fixe qui fluctue d'un essai à l'autre (on en mesure la moyenne).

La nature du **stimulus peut influencer** l'individu qui peut aller jusque à le nier. Il existe deux sortes d'erreurs :

- **faux négatifs** : (en dessous du seuil) non détection d'un signal

- **faux positifs** : détecte un stimulus en l'absence de stimulus, dont l'existence remet en question la notion classique de seuil.

On suppose donc qu'en cas de non détection, il y a un générateur de réponses probabiliste qui prend le relai et répond si le stimulus est présent ou non. Le comportement des sujets est donc beaucoup plus complexe que celui d'un instrument de mesure. Pour répondre à ces problèmes, on doit modifier la notion classique : **le stimulus ne s'oppose pas au rien (intensité 0, basé sur les niveaux d'énergie) mais au bruit (basé sur l'information)**, ce qui justifie la nécessité d'inférence de l'individu et détruit la notion classique de seuil.

HITS ET FALSE ALARM

Le bruit est une énergie sans informations. Quand on le prend en compte, on a le tableau suivant :

	Déecté	Non déecté
Signal et bruit	Réponse oui correcte(hit)	Faux négatifs
Seulement bruit	Fausse alarme, faux positifs	Réponse non correcte

On repère les sujets dans un **diagramme (pourcentage de hits/pourcentage de false alarm) : ROC (Receiver Operating Characteristic)**.

- La diagonale qualifie les sujet qui répondent avec la même probabilité oui ou non, ils ne détectent rien et répondent indépendamment, leur comportement est aléatoire. Leur comportement n'est pas instructif sur leur environnement.

- En dessous de la diagonale, les sujets sont moins bons que le hasard : ils ont plus d'erreurs que la normale. Cela dit, cela témoigne de l'information reçue sur le stimulus : on fait une différence entre la situation oui/non mais le problème est un problème d'association (information/réponse).

- Au dessus de la diagonale, les sujets sont meilleurs que le hasard. Ici, on a la bonne information et la bonne liaison.

On peut alors distingués les sujets :

- **conservateurs** : peu de fausses alarmes, attendent d'être surs d'eux pour délivrer une réponse.

- **libéraux** : plus de fausses alarmes, mais aussi plus de hits : ils prennent plus de risques.

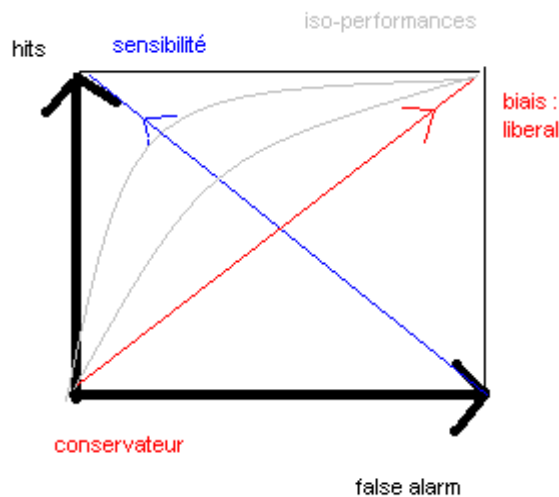
Deux caractères opposés peuvent avoir un même taux de réussite. On peut tracer des courbes « isoperformances » entre les différents biais. Il faut donc distinguer :

- La **sensibilité** : distinction (signal+bruit) / bruit. Elle se mesure perpendiculairement à la diagonale croissante.

- Le **biais** : tendance à répondre, à prendre des risques. Elle se mesure selon la diagonale croissante.

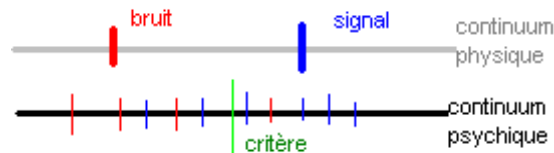
Les personnes sous la diagonale ont une bonne sensibilité mais un biais inverse : ils sont aussi informatifs que ceux au dessus. Un raisonnement énergétique (seuil) ne peut pas justifier le biais.

La détection d'un signal dans un bruit **est déjà une décision**, on décide de prendre en compte le signal.



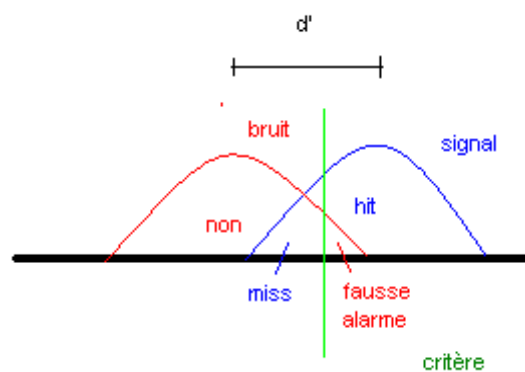
SIGNAL DETECTION THEORY

Les détections RADAR militaires et leurs erreurs a provoqué des réflexions sur la détection humaine. On a émis l'hypothèse que le sujet se forme **une représentation théorique qui est la base de sa décision**. On la représente un **continuum psychique sur lequel le signal est projeté**. Cependant, cette **projection va être bruitée** (il y a toujours du bruit dans les signaux sensoriels indépendamment du bruit physique, *bruit neuronal...*) : le même état de bruit ou de signal dans le monde pourra être projeté à cause de ce **bruit interne** à différents endroits du continuum psychique, mais c'est tout ce à quoi le sujet a accès. Le sujet doit établir un **critère** (seuil subjectif) pour différencier le bruit du signal, le bruit interne pouvant faire se chevaucher les deux : **cela explique les différences de biais**.



La **sensibilité est justifiée par la précision de la projection** sur le continuum, ou de l'étalonnage du continuum, indépendamment du critère de l'individu.

Pour théoriser tout cela, on suppose que la manière dont le bruit s'introduit est connue (courbe gaussienne) : **on modélise le bruit par une fonction connue et continue**. Ce sont des modèles de calculs pour obtenir des résultats théoriques.



On se sert de ces calculs pour évaluer d' qui caractérise la sensibilité indépendamment du biais. (on néglige la variance et l'écart type que l'on ne peut pas estimer pour les deux cas). On arrive donc par le calcul à **séparer biais et sensibilité**.

Fixer un critère témoigne donc d'une **prise de décision** dans un système intrinsèquement bruité : la perfection est inaccessible. Un **bon détecteur n'est qu'un détecteur avec un biais minimum**.

UNE SENSATION DUALISÉE ?

On peut donc séparer :

- **Le processus sensoriel** (sensibilité)
- **Le processus de décision** (biais : comment tenir compte de la sensibilité)

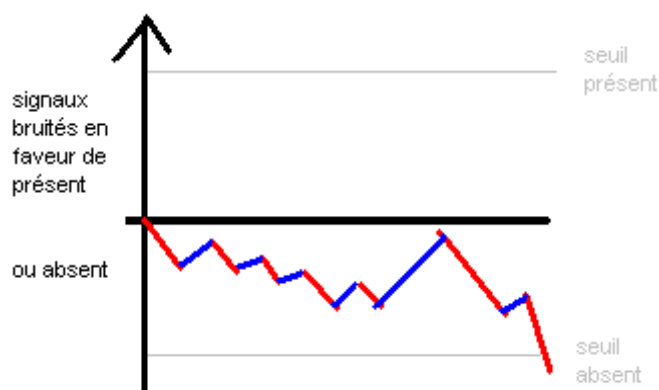
On les suppose séparés dans la théorie de traitement du signal et donc influencés par des variables différentes, mais est-ce vraiment légitime lorsqu'il s'agit de l'homme ? Cela paraît bien simplifié : le peu d'expériences qui ont été menées à termes tendent à nier cette séparation, mais cela reste un **problème ouvert**. On doit donc travailler sur les variables qui influencent ces processus :

<p>Processus sensoriel :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Intensité du stimulus - Etat psychologique du sujet (pas le manque de sommeil, mais drogues, manque d'attention) 	<p>Processus de décision :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Matrice de récompense (incitation vers une réponse selon les circonstances, déplace le critère donc le biais, pouvant être conservatrice ou libérale). - La probabilité des signaux
---	--

La théorie de la détection du signal est déjà une théorie de la décision, bien que minimale et la plus simple. C'est là que la psychologie commence. Son principe peut être retenu pour toute modélisation de processus décisionnel (*exemple : le bruit sur la ligne numérique mentale dans la comparaison numérique qui justifie le problème de proximité. La représentation sémantique n'est que le permise à une décision qui débouchera sur une réponse, et non le traitement du signal pur en représentation. Pour une simple lecture, il n'y a pas besoin de représenter sémantiquement le nombre : le processus décisionnel peut être déplacé et prendre place plus tôt*). Dans l'étude de la psychologie, **il faut toujours considérer l'établissement des représentations et la décision en parallèle.** Les connaissances que nous avons des représentations et des modèles cognitifs qui nous intéressent viennent de l'expérimentation et sont donc indissociables d'une décision chez les sujets étudiés. La question de la détection du signal (avec son biais et sa sensibilité) et la décision qu'elle implique est omniprésente, il faut toujours avoir à l'esprit.

ÉLARGISSEMENTS DE LA DÉTECTION DU SIGNAL

Ce modèle de la décision souffre d'un défaut majeur : **il ne prend pas en compte le temps**, qui diffère selon la difficulté de la décision. On peut prendre son temps et rarement se tromper ou répondre rapidement quitte à maximiser ses erreurs : on retrouve la dualité sensibilité/biais au niveau du temps. Comment attribuer dans ce cas une performance en tenant compte du temps ? C'est ce qu'on appelle le problème du **speed-accuracy trade-off** (compromis). On peut le prendre en compte par des **modèles stochastique** qui étendent la théorie de la détection du signal dans le temps : Le sujet a une **représentation à chaque instant** du temps sur son continuum. Il va **accumuler** les différentes marques sur le continuum psychique : la multiplicité de l'information va permettre d'accentuer les différences signal/bruit physique et de **négliger les interférences du bruit interne**. On atteint ainsi une précision croissante avec le temps. Une marche aléatoire accumule les informations jusqu'un seuil d'informations psychique (et non physique) similaires au seuil. Ce modèle convient d'être amélioré pour éviter les marches infinies : le sujet doit finir par se décider. D'autant plus que l'information peut fuir. Cependant ce modèle est peu écologique : il modélise un choix forcé : l'animal ou l'homme peut refuser de prendre une décision.



Le **point de départ de la marche aléatoire correspond au biais** : on ne part pas forcément au 0, la réponse est alors faussée. Le seuil est un autre critère de décision qui prend en compte la sensibilité : c'est le **critère qui mesure la tendance à vouloir répondre vite** au défaut de précision (seuils écartés). **La sensibilité correspond à l'amplitude moyenne des dérivations** à chaque instant (acuité des pics).

CONCLUSION

Dans toute étape psychologique, il y a des décisions (sensibilité + temps + biais) dont il faut tenir compte pour étudier les phénomènes psychologiques sous-sous-jacents.