

Chapitre 3

L'intégration sensorielle

Intégration sensorielle

- **Les étapes de l'intégration sensorielle**
 - 1. les récepteurs réagissent à la stimulation;
 - 2. les informations sont acheminées vers les centres nerveux;
 - 3. les centres spécialisés extraient les caractéristiques de la stimulation;
 - 4. les influx décodés s'intègrent à d'autres signaux ou à la mémoire pour donner la perception.

Du récepteur à la perception

- **Chaque récepteur code certaines caractéristiques du stimulus qui le concerne, en fonction de la nature du stimulus:**
 - intensité
 - durée
 - position
 - et, même, direction
- **Le système nerveux doit décoder l'information de plusieurs récepteurs à la fois et transformer cette information et l'utiliser pour générer une perception cohérente du stimulus.**

Distinction

SENSATION vs. PERCEPTION

- **SENSATION : donnée physiologique résultant d'une excitation d'un récepteur et produisant un influx nerveux afférent**
- **PERCEPTION : prise de conscience psychologique des caractéristiques et des propriétés de la stimulation permettant sa désignation**

Les récepteurs

Leur localisation

- **Extérocepteurs**
 - récepteurs à distance
 - œil
 - oreille
 - nez
 - récepteurs contact
 - peau
 - langue, bouche
- **Propriocepteurs**
 - dans les muscles
 - tendons
 - articulation
 - peau
 - oreille interne-vestibule
- **Intérocepteurs**
 - dans les organes ou viscères internes (ex. pression sanguine)

Les récepteurs

Leur stimulus

- **Mécanorécepteurs**
 - pression:
 - peau
 - étirement, position, kinesthésie:
 - muscles, tendons, articulations, labyrinthe
 - vibration:
 - oreille
- **Thermorécepteurs**
 - température:
 - peau
- **Nocicepteurs**
 - douleur:
 - peau, organes internes
- **Chémorécepteurs**
 - odorat, goût:
 - nez, bouche
- **Photorécepteurs**
 - photon:

Les récepteurs

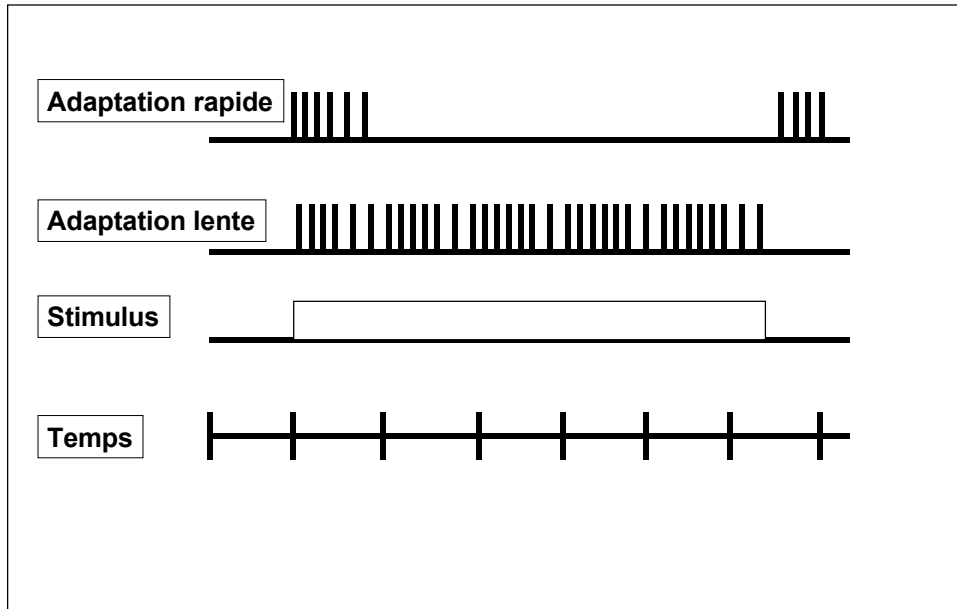
Leur anatomie

- Terminaisons nerveuses libres:
- récepteurs à la douleur, disques tactiles de Merkel
- Récepteurs encapsulés
- disques tactiles de Meissner, Pacini, Golgi-Mazzoni, FNM, OTG
- Récepteurs non-encapsulés
- cellules ciliées de l'oreille, récepteurs rétinien

Les 2 modes de réaction des récepteurs à l'excitation

- Adaptation rapide
 - phasiques;
 - sensibles à l'activité transitoire;
 - produisent un influx nerveux au début de la stimulation puis s'arrêtent mais s'activent à nouveau lors de la suppression de la stimulation.
- Adaptation lente
 - toniques;
 - déchargent pendant toute la durée de la stimulation.
- Les deux types de récepteurs permettent d'apprécier les changements et la durée des stimulations.

Figure 3.1: Réponse des récepteurs



Spécificité des récepteurs

- **La qualité sensorielle dépend du type de récepteur stimulé.**
 - Par exemple, la stimulation électrique de l'axone va générer une sensation semblable à la stimulation naturelle du récepteur.

Le récepteur est un transducteur...

- chaque récepteur réagit à un stimulus spécifique (énergie physique) et transforme cette énergie en une énergie électrique (potentiel générateur).

qui produit un potentiel générateur...

- dont l'amplitude varie selon:
 - l'intensité de la stimulation;
 - sa vitesse d'application;
 - la forme d'adaptation du récepteur.

puis un potentiel d'action

Codage de l'intensité de la stimulation

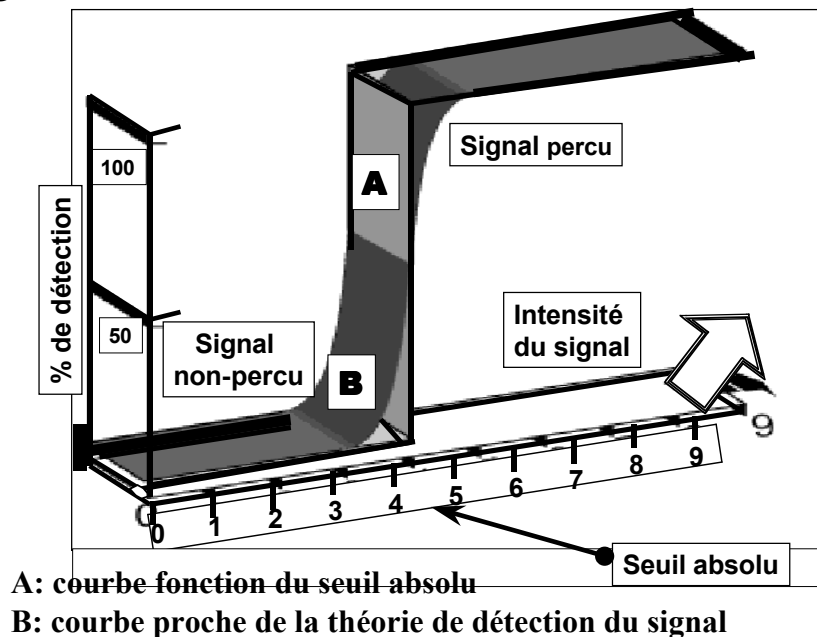
- Comment prenons-nous conscience d'une variation d'intensité du stimulus?
- Codage de fréquence
 - lorsque l'intensité du stimulus croît, la fréquence de décharge de la fibre sensorielle augmente.
- Codage du nombre de récepteurs
 - l'augmentation de l'intensité du stimulus se traduit par un plus grand nombre de récepteurs sollicités.

Données psychophysiques

Seuil absolu

- Intensité minimale qu'un stimulus doit avoir pour qu'il soit détecté.
- Ce seuil varie dans certaines conditions:
 - le sujet, son état d'éveil;
 - la partie du corps où le stimulus est appliqué;
 - la durée d'application du stimulus;
 - le milieu environnant (bruit, lumière..).

Figure 3.2: Détection et intensité du stimulus



Seuil différentiel

- Il représente la plus petite nuance détectée entre deux stimuli de même nature, mais d'intensité différente.
- nuance établie par la loi de WEBER:

$$\Delta I = k * I$$

où

I = intensité du stimulus

k = une constante (0,05 dans le cas du poids)

Δ = la différence d'intensité

Exemple d'application de la loi de Weber

- De combien faut-il augmenter un poids de 10kg pour que le nouveau poids soit perçu différent du premier?
- Formule: $\Delta I = k * I$
- $\Delta I = 0,05 \times 10000g = 500g$
- et pour un poids de 50kg?
- 2500g! Bravo!

Relation entre l'intensité du stimulus et celle de la sensation

- Si l'intensité d'un stimulus double, ma sensation est-elle 2 fois plus forte?
- Ce n'est pas une relation linéaire;
- Elle suit la loi de FECHNER:

$$S = K * \log I$$

où

S = intensité de la stimulation
log I = logarithme de l'intensité physique du stimulus
K = une constante

Courbe Sensation vs. Intensité

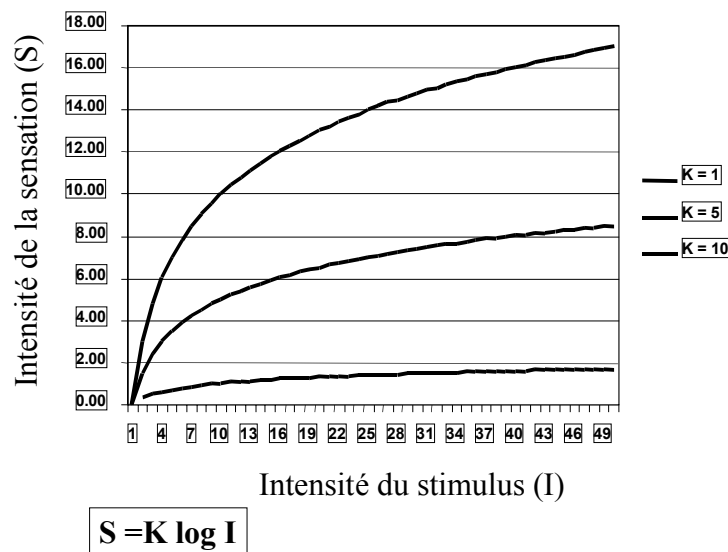
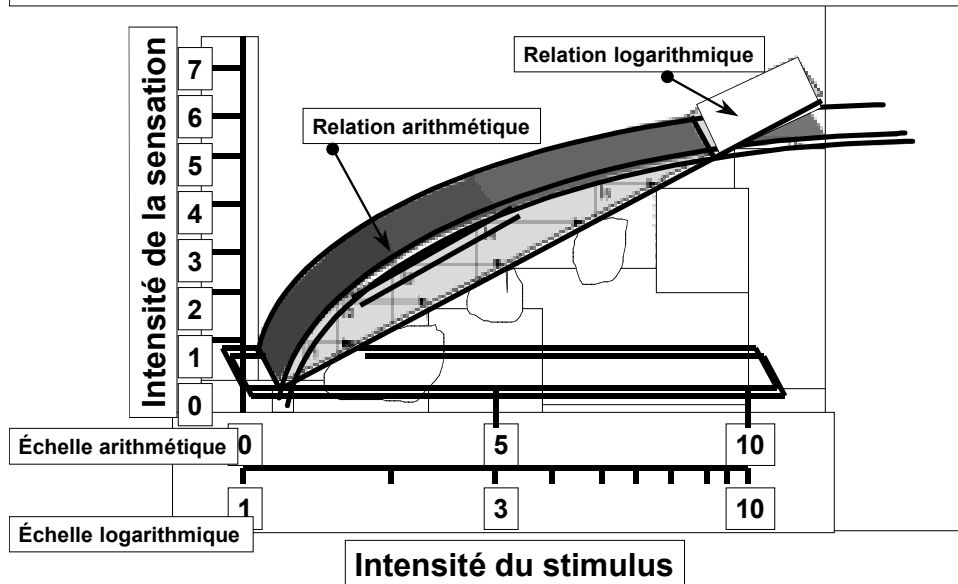


Figure 3.3: Relation entre l'intensité du stimulus et l'intensité de la sensation



La théorie de la détection du signal

- Un signal est pratiquement toujours mélangé à un environnement (le bruit: son, lumière, etc.);
- La facilité de détection de la présence du signal dépend de la différence entre son intensité et celle du « bruit de fond ».

Figure 3.4: Détection du signal

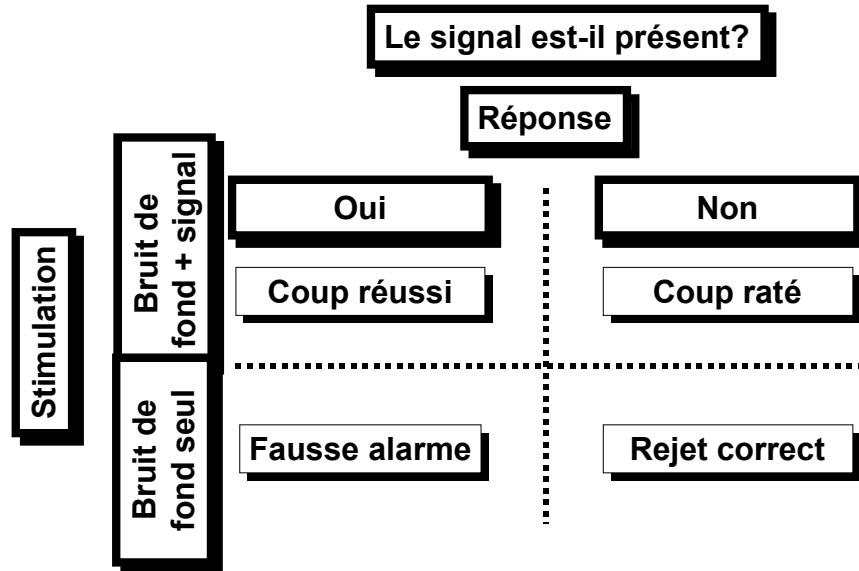


Fig. 3.5 Théorie de la détection du signal

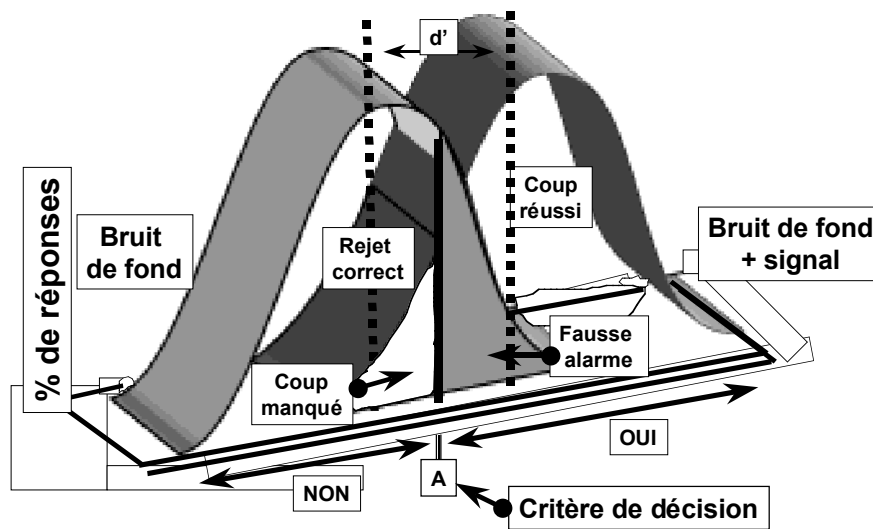
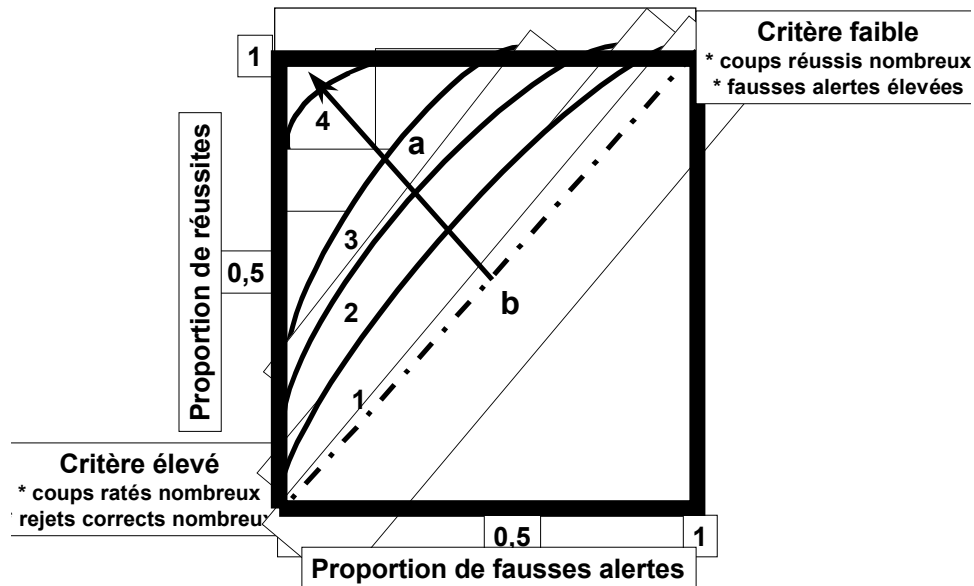


Figure 3.6: Courbe des caractéristiques de la réponse du sujet



Les aires corticales sensibles

- arrivée des influx sensoriels dans les aires corticales sensibles primaires du cortex (couche 4, granulaire interne), après un relais dans le thalamus: détection de la présence d'un stimulus, sa nature;
- aires sensorielles de haut niveau: combinaison des sensations élémentaires conduisant à la reconnaissance de l'objet;
- aires gnosiques: intégration de ces informations à celles déjà mémorisées et identification du stimulus.

FIN