

# Les paradoxes d'antidatage en psychophysiologie

October, 27th 2012  
Genève, Suisse

Département de Psychiatrie, Hôpital Universitaire de Genève, Suisse

---

## PERCEPTION ET ESTIMATION DU TEMPS: UNE PHENOMENOLOGIE PSYCHOLOGIQUE

### Chronologie mentale:

Etude de la succession temporelle des événements psychologiques qui vont de la perception d'un signal à une action.

- Actions mentales par un esprit indivisible séparé du corps
- Helmotz: compromis entre vitesse de conduction nerveuse et précision;
- Donders: Le TR global est une succession d'opérations ayant chacune une certaine durée (détection, sélection, identification, réponse). Méthode de soustraction des TR.



## Echelles du temps psychologique

- Temps, par opposition aux autres perceptions, n'a pas de matérialité
- Durée n'a pas d'existence, mais variable essentielle dans notre vie

## Echelles du temps psychologique

- l'analyse du temps de réponse à un stimulus qui en donne l'ordre : mécanisme psychologique de la perception temporelle, de la préparation et l'exécution subséquente d'un acte moteur, traitement cérébral de l'information, i.e. sensation, perception, attention, mémoire, langage, raisonnement, résolution de problème, programmation, décision, exécution contrôlée du mouvement.
- anticipation, émotion, actions affectent les RT et la connaissance du temps que peut avoir un sujet.

## Problèmes conceptuels

-  Les analyses fines de la chronométrie mentale n'ont pas apporté à notre connaissance du traitement de l'information temporelle.

## **MACHINE CEREBRALE DE LA PERCEPTION DU TEMPS ET DE LA CONSCIENCE TEMPORELLE**

Existe-t-il une chronologie biologique qui soit un mesureur du temps qui s'écoule ou agent d'actions temporalisées?

### **Au-delà de la phénoménologie psychologique: le temps, moteur ou modulateur d'activités biologiques**

Mécanismes physiologiques dépendant et gérés par le temps à différentes échelles.

- les mouvements locomoteurs;
- rythmes circadiens et neuroendocrines (température avec le cycle diurne-nocturne, reproduction, métabolisme, ACTH, CRH, etc.);
- cycles veille-sommeil et son contrôle;
- les oscillations cérébrales et réseaux de neurones modulent les représentations du temps et la durée

## Réseaux pour évaluer les intervalles

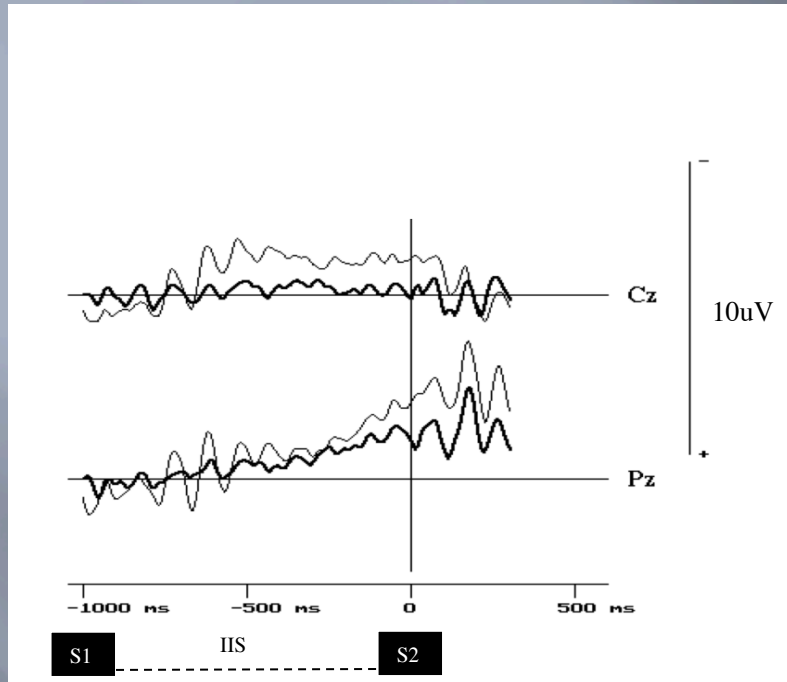
- les noyaux suprachiasmatiques: contrôle du temps long (horloge circadienne);
- le cervelet: temps court (msec);
- Réseau de sites cérébraux et ganglions de la base: secondes-minutes-heures.

☒ De ces marquages cérébraux d'estimations temporelles conscientes et inconscientes: constatations décevantes.

☒ **Leurs corrélations nerveuses en regard de la perception du temps restent peu précis**

**CORRELATIONS ENTRE DES EVENEMENTS PARTICULIERS  
DE L'ACTIVITE EEG ET SON VECU SUBJECTIF  
ET CONSCIENCE DU TEMPS**

## I - Suivre un marqueur de l'attente: la variation contingente négative



\* Le sujet reçoit un stimulus avertisseur, puis, après un intervalle inter-stimulus (IIS), le stimulus impératif ; après un temps de réaction TR, il accomplit sa réponse motrice. Le tracé est recueilli frontal, parietal et sur le vertex du sujet et résulte de la sommation de 35 essais successifs.

Selon (a), le potentiel évoqué à la stimulation, et selon (b), la CNV ; elle débute 200-500 msec après S1 et s'achève environ 120 msec après S2.

- Marqueur des processus neuronaux sous-tendant l'attention
- Forme particulière d'attention où intervient la «tension» de la durée ; *i.e.* l'attente d'un signal dont la probabilité conditionnelle de survenue est élevée.

## II- REPERAGE DES CONDITIONS TEMPORELLES DE LA PERCEPTION: LA REFERENCE RETROGRADE

### A- Expérience 1



- Selon  $\Sigma$ , l'application d'un train de stimulus électriques à 60 s/elec au cortex cérébral somatiques primaire du sujet (aire de la main). Ce n'est qu'au bout de 500 msec que cette stimulation a produit une sensation tactile consciente (STC). D'après B. Libet (1978).

- Un stimulus tactile (S) génère des composantes évoquées précoces, mais se sont les composantes tardives qui accompagnent le vécu subjectif, aux alentours de 400-500 msec post-stimulus.

### B- Expérience 2



- Un stimulus cortical ( $\Sigma$ ) peut masquer «à rebours» un stimulus tactile (S), ce qui indique que la conscience du stimulus tactile «ne s'était pas vraiment produite» au moment du stimulus cortical.

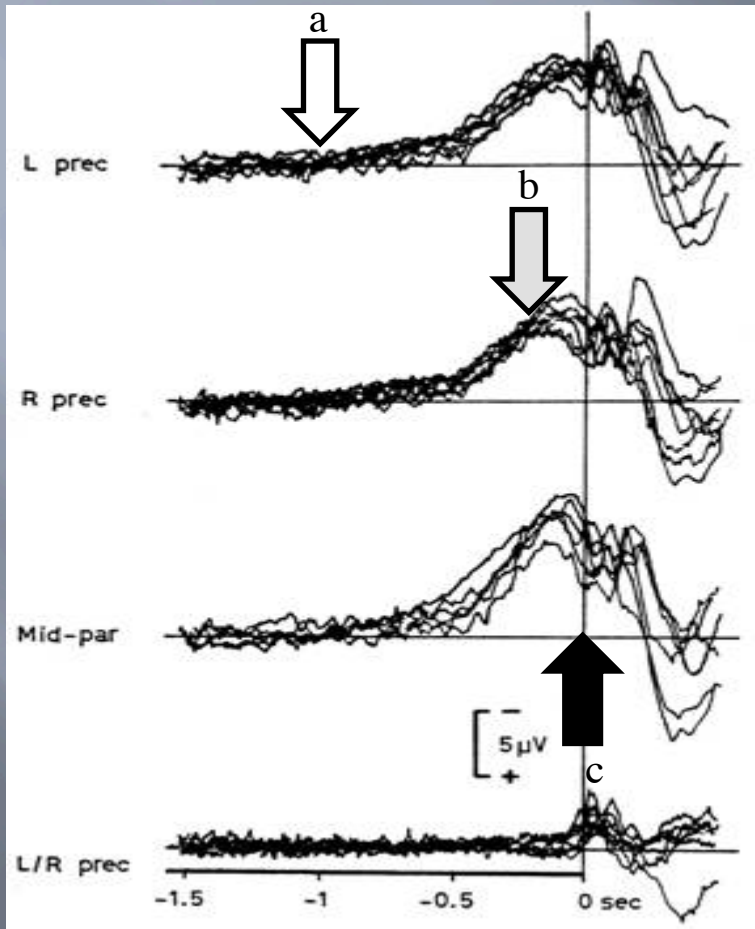
### C- Expérience 3



- Deux cent millisecondes après  $\Sigma$ , un stimulus tactile (S) est appliqué à la surface de main. Le patient peut très bien distinguer les deux impressions tactiles. En estimant à 500 msec également le temps du début de la sensation consciente pour ce stimulus «naturel», cette expérience attendue de S aurait donc dû se situer à 700 msec du début du train (STC') si la période d'activation neuronale était similaire dans les deux cas. Or, l'expérience subjective de S (STC') de S a précédé l'expérience STC.



### III – Identifier le conscient et l'inconscient en succession temporelle dans le mouvement volontaire: le potentiel de préparation motrice



- Le sujet est invité à appuyer selon sa propre initiative. On enregistre une composante (PPM) se détachant de l'activité de fond 1 sec environ (flèche verticale a) avant le mouvement, lui-même repéré par la flèche c. D'après Kornhuber et Deecke, 1965.
- *Point essentiel* : l'instant identifié par le sujet comme étant celui de sa volonté d'appuyer se situe plus près du mouvement que le début du potentiel (flèche b).

**W** La volonté inconsciente d'un acte volontaire se déroule au moins 300 msec avant la prise de conscience. Le libre arbitre n'est pas responsable de l'initiative motrice.

- Comparaison temps de perception et temps de réactions
  - Existe-t-il des «opérations» de prise en compte de stimuli plus court que précédemment admis?
  - Quel est mécanisme de cette catégorisation?
- Quel rôle pour la Physique dans ces résultats: R. Penrose, Aminoff.

### **Remarques sur les temporalités biologiques: quel rôle dans ces résultats?**

- Premier type qui renvoie au temps physique classique: couplage de l'organisme avec son environnement physique (S-R) se manifestant par des processus de relaxation.
  - Second, de nature très différente qui associe les cycles et les diverses horloges (externes, internes [dimension «temporelle» compacifiée] et itérative) qui rythment le vivant et assurent son fonctionnement.
  - Troisième, spécifiquement biologique pouvant rendre compte des phénomènes adaptatifs, associée au «finalisme contingent»; à rapprocher de la dimension «temporelle» compacifiée.
- ↳ A l'inverse de la physique pourvue d'une dimension (celle des unités), une autre plus spécifique apparaît avec le vivant, itérative avec ses nombres purs.
- ↳ Quelle temporalité: biologique vs. physique

