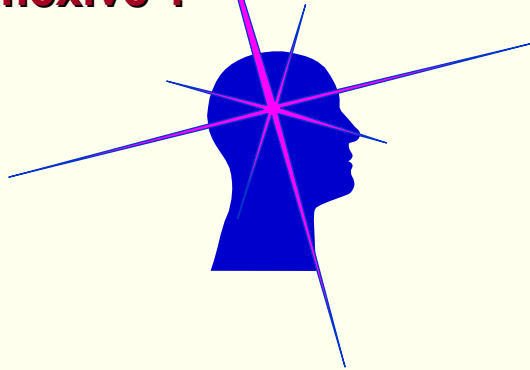


La séquentialité est-elle une propriété fondamentale de la conscience pré-réflexive ?



F. ANCEAU

Avertissement

- ❑ L'objectif de cet exposé n'est pas d'expliquer ce qu'est la conscience, mais d'en exhiber une propriété (fondamentale ?) "**négligée**".
- ❑ Cette approche se réfère strictement au **matérialisme scientifique**.
- ❑ Elle **ne se situe pas** dans le cadre des travaux dominants (B.J. Baars).
- ❑ Le niveau de conscience adressé est **très primitif**:
 - il se situe avant la réflexivité (conscience pré-réflexive de JG Taylor)
 - mais il porte tout le mystère de la conscience (toutes les fonctions psychiques ne sont pas conscientes!)
- ❑ L'arrière-pensée de ces travaux est clairement la **transposition** de cette fonction dans des **machines** (informatiques ?).
- ❑ C'est un sujet qui déclenche facilement des **réactions passionnelles** car il touche directement à nos systèmes de croyance

Processus psychiques

❑ Peuvent être décomposés en :

- Processus conscient(s)
- Fonctions automatiques

Actions conscientes versus automatiques

❑ Actions conscientes :

- contrôlées **tout au long** de leur exécution
(elles peuvent être arrêtées à tout instant)
Conscience ⇔ **Intention**

❑ Actions automatiques :

- les plus nombreuses!
- se déroulent en dehors de la conscience mais :
 - elles peuvent être **lancées** consciemment.
 - elles peuvent retourner un **compte rendu** à la conscience.
 - elles ne peuvent pas être **immédiatement arrêtées** consciemment.
- exemple : actions réflexes, marcher, parler, lire, écrire,....
- ce sont des sortes de "**drivers**" pour nos actions et nos perceptions

Fonctions automatiques

❑ Nous n'avons qu'un **faible contrôle** sur les fonctions automatiques.

❑ Elles ont une certaine **autonomie**.

par exemple: conduire **machinalement** une automobile

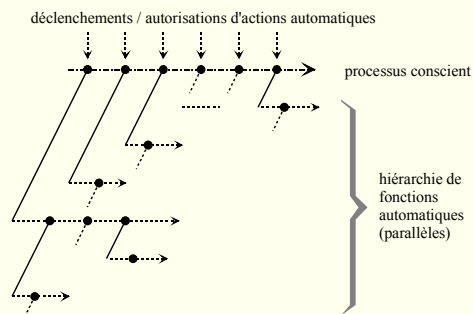
- Nous pouvons les autoriser ou les inhiber par les processus conscients.
- Seul leur **démarrage** peut être conscient.
- Nous ne pouvons pas **modifier leur déroulement** en temps réel.
- Nous ne sommes **informé** des particularités de leur exécution qu'une fois celle-ci **terminée** (ou abandonnée)
- Leur fonctionnement interne nous est **inconnu**.

Fonctions automatiques (suite)

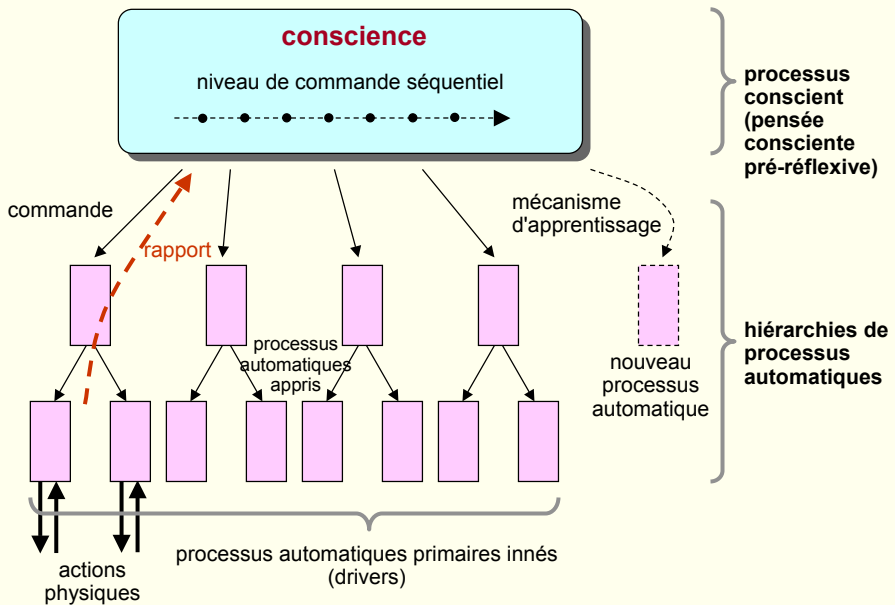
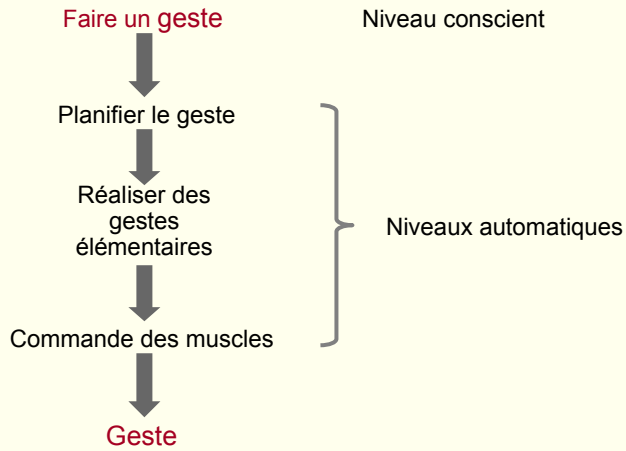
❑ Elles se déroulent en **parallèle** entre elles et vis à vis du processus conscient.

❑ Chaque action d'un processus conscient est exécutée par une, ou plusieurs, **fonctions automatiques**.

❑ Le processus conscient n'a pas un **accès direct** aux systèmes moteurs et perceptif



Hierarchie de processus automatiques



Fonctions automatiques (suite)

- ❑ De **nouvelles** fonctions automatiques seraient créées par la répétition de séquences conscientes (**apprentissage**).
 - Les fonctions automatiques apprises s'avèrent être **plus efficaces** que les séquences conscientes qu'elles remplacent.
 - Les fonctions automatiques sont organisées de manière **hiérarchique** depuis les fonctions **innées** jusqu'à celles **appries**.

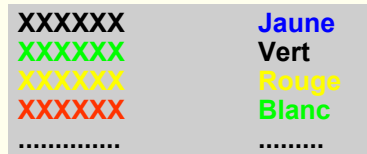
Processus conscient

- ❑ **Son déroulement peut être modifié, ou arrêté, à tout instant.**
par exemple: faire une déduction
- ❑ **Il semble lié à l'attention volontaire (Luria).**
- ❑ **GM. Edelman a montré que les "fonctions attentionnelles" sont sous le contrôle des intentions conscientes.**
- ❑ **Le processus conscient peut être vu comme une succession d'**autorisations** (ou d'**inhibitions**) de fonctions automatiques qui auraient démarré précédemment.**

Confusion !!!

- ❑ Les tests de psycho ne font (souvent) pas la distinction entre les processus **conscients** et **automatiques**

Ex: le test de **Stroop**



Malheureusement...

- Les reconnaissances des **couleurs** et du **sens des mots** sont largement **automatiques**.....
- La répétition des tests **crée** des fonctions automatiques

Séquentialité du processus conscient

Il semble que le processus conscient soit **séquentiel**.

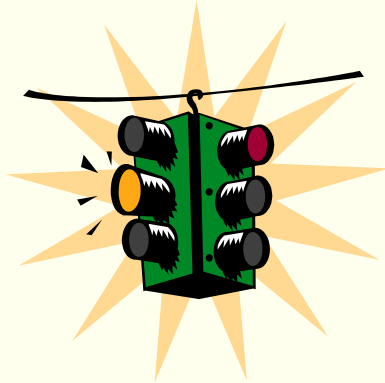
- ❑ Nous ne pouvons pas exécuter deux processus conscients indépendants en **même temps**.
- ❑ La succession des actions **conscientes** (non apprises!) ne se fait qu'au rythme de quelques actions par seconde.

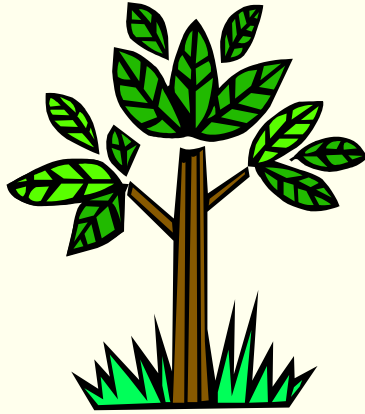
Un petit test....

**Combien:
de dessins?
de tops?**









**Alors, combien:
de dessins?
et de tops?**

7 dessins

9 tops

Il est difficile de réaliser consciemment deux tâches différentes en parallèle!

Conscience et séquentialité

- La séquentialité semble être indissolublement liée aux actions (et aux pensées) conscientes.**
 - La séquentialité des actions (et des perceptions) conscientes semble être une nécessité logique.**
 - Il ne s'agit pas d'une contrainte due à un manque de ressources !**
 - Le cerveau primitif est massivement parallèle
 - Nous n'avons aucune idée sur la façon dont nous pourrions penser (ou agir) consciemment en parallèle.**
 - ceci explique pourquoi il est si difficile d'écrire des programmes parallèles.
 - et pourquoi la programmation séquentielle semble si naturelle.
 - Nous pouvons effectuer des actions parallèles uniquement dans le cas où ces actions sont automatiques (ou groupées), résultant généralement d'un apprentissage.**
-

Intentionnalité

- ❑ Notion philosophique développée par Brentano et Husserl
- ➔ "La conscience a toujours un objet"
 - La conscience **qualifie** certaines perceptions (par exemple: *vision consciente*)
 - C'est un "classique" de la philosophie
- ❑ En train d'être **rejetée** par certains chercheurs sur la conscience
 - retour à la **Conscience – processus** de William James (1878)
 - Ted Honderich, *Consciousness as Existence and the end of Intentionality*, Toward a Science of Consciousness, Skövde (Suède), 7-11 August 2001

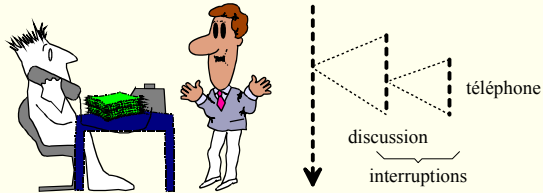
Conscience-processus

- ❑ La conscience **pré-réflexive** serait un **processus** qui peut être:
 - **actif** (éveil)
 - **inactif** (sommeil ou coma)
- ❑ Ce processus pourrait rester actif en dehors de toute perception.
- ❑ Il prend en compte les perceptions.
- ❑ Il fonctionne de manière apparemment séquentielle.

Paradigme informatique

- ❑ Le processus conscient peut être décrit en utilisant le paradigme de la programmation séquentielle:
 - enchaînement séquentiel et conditionnel des actions élémentaires
 - sous-programmes
 - interruptions
 - co-routinage

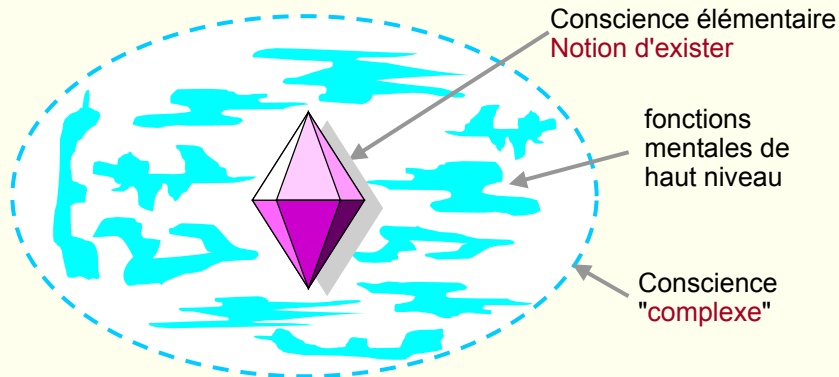
C'est ce qui rend la programmation séquentielle si naturelle!



Notion d'exister

- ❑ Capacité de penser (explicitement ou implicitement (ressentir ?)) :
"Je suis" La présence au monde
- ❑ Nous ne considérerons que la partie "centrale" de la conscience.
- ❑ Avant la prise en compte de la **réfléxivité**, qui peut être vue comme une **dédution** (réflexion) sur la conscience.
- ❑ Celle-ci apparaît **indépendante** de beaucoup d'autres fonctions qui l'entourent.
(intelligence, mémoire à long terme, capacité de déduction, affects ...)

Conscience - noyau



La conscience élémentaire porte le **"mystère"** de la conscience:
Qu'est-ce qui différencie les processus conscients de ceux qui ne le sont pas ?

Notion d'exister (suite)

- Il lui correspond une notion d'"unicité" :
 - localisation dans l'espace (nous sommes **ici**)
 - localisation dans le temps (nous sommes **maintenant**)
- Probablement, la notion d'exister est **"binaire"**, c.a.d. qu'un animal **l'a** ou **ne l'a pas**.
- Correspond à la **conscience pré-réflexive**.
- Probablement, les animaux supérieurs **ont** une notion d'exister.
- Il ne faut pas la confondre avec un **"état"** particulier de l'individu

Conscience réflexive

- ❑ Penser à la notion d'exister ne semble pas être un niveau supérieur de conscience, mais le résultat d'un travail de **déduction** appliqué à la conscience elle-même.

Point d'attention

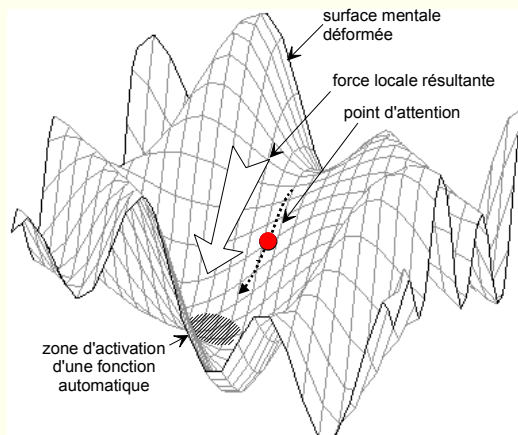
- ❑ Il existe un lien évident entre conscience et attention
 - **porter son attention sur...** ⇔ **être conscient de...**
- ❑ Le processus conscient pourrait être vu comme le déplacement du point focal du faisceau attentionnel.
- ❑ Notre "**moi**" serait ce **point focal**.
- ❑ Nous l'appellerons "**point d'attention**".
- ➡ "**Je porte mon attention, donc je suis**"
- ❑ D'un point de vue évolutionniste, le mécanisme de la conscience pourrait être vu comme **une extension** de celui de l'attention.

Métaphore de la surface mentale

- ❑ Le point d'attention pourrait être vu comme une bille se déplaçant sur une **surface** qui se **déformerait**
 - Le point d'attention ne porterait **aucun mécanisme**
 - Il se déplacerait sous l'effet de la résultante des **déformations** de la surface mentale
 - Cette déformation proviendrait des affects, des besoins, des alarmes, et d'une certaine volonté.
 - Le passage du point d'attention **activerait** des processus automatiques

Mouvements du point d'attention

- ❑ Les **conditions globales** (affects, volonté, besoins, évènements, etc..) peuvent être vues comme **déformant** la **surface mentale** sur laquelle se **déplacerait** le point d'attention tel une **bille**.



Trajectoire du point d'attention

- ❑ **La mémoire à (très) court terme serait indispensable à la conscience**
 - Cette mémoire semble annulée dans le **somnambulisme**, (et l'état de **zombie**...)
 - Pour réaliser la mémoire à court et moyen terme des actions passées, le point d'attention pourrait laisser une **trace** de son passage sur la surface mentale.
 - Ces traces pourraient être **effacées** (et transformées en mémorisations à long terme) par le **sommeil paradoxal**.
- ❑ **Nous ne serions conscient de nos actions que rétrospectivement :**
 - Les perceptions conscientes seraient toujours **rétrospectives**

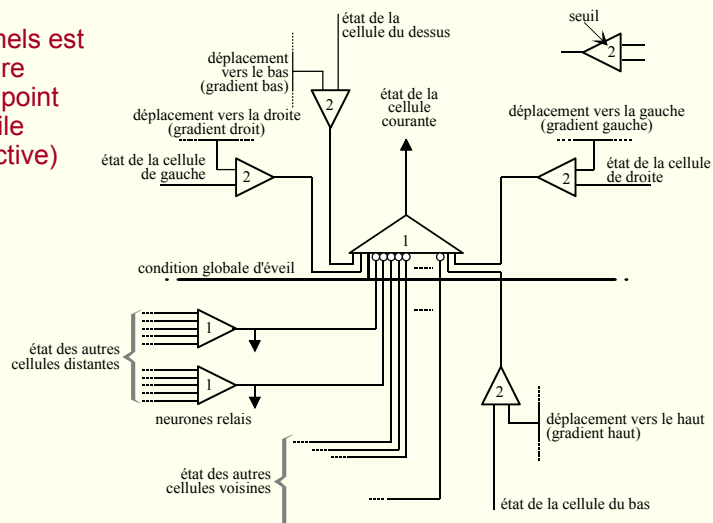
Notion de liberté

- ❑ **La liberté de nos actes ne s'évaluerait pas sur les choix que nous avons fait, mais sur l'éventail de possibilités que nous avons avant de choisir.**
- ❑ **Cela reviendrait à évaluer l'"horizontalité" et la planéarité de la surface mentale autour de la position courante du point d'attention**

Hypothèses neurophysiologiques

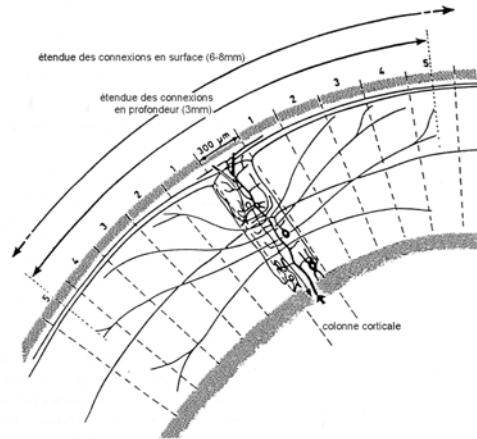
- ❑ La conscience serait un mécanisme **neural distribué**.
- ❑ Le point d'attention serait une petite **zone active** qui se déplacerait sur un substrat neural **fixe**.
- ❑ Cette excitation locale résulterait d'une **contrainte globale** qui se résoudrait en un point (mobile).

Une structure (répétitive) de neurones formels est capable de faire apparaître un point d'activité mobile (une cellule active)

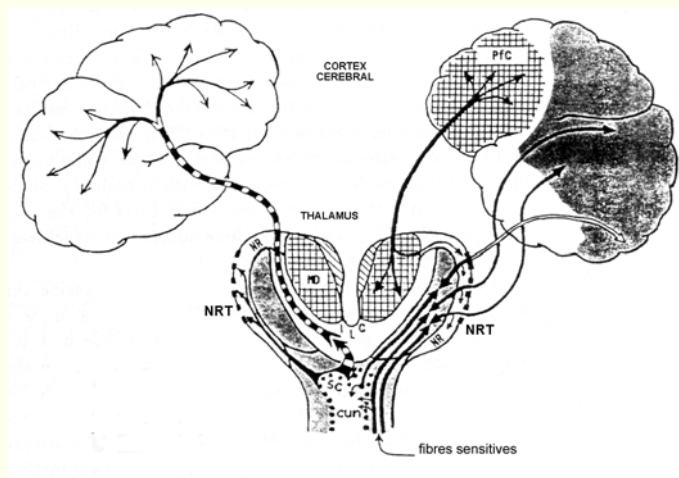


Connexions inhibitrices

- ❑ Des connexions **inhibitrices** de grande longueur existent dans la couche 1 du **cortex**.
- ❑ Elles existent aussi dans les **noyaux réticulés du thalamus (NRT)**.
- ❑ Certains auteurs (Baars, Newmann) situent le siège de la conscience dans le NRT.

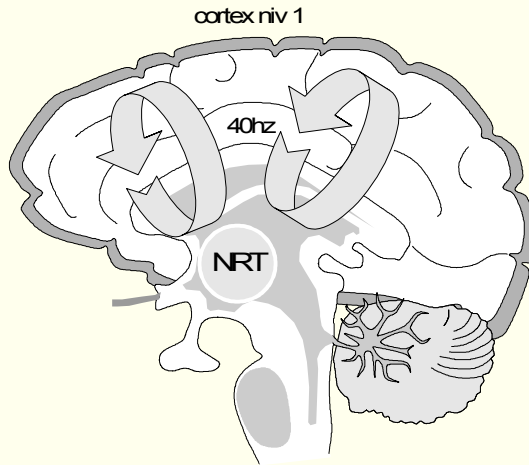


Liaisons thalamo-corticales



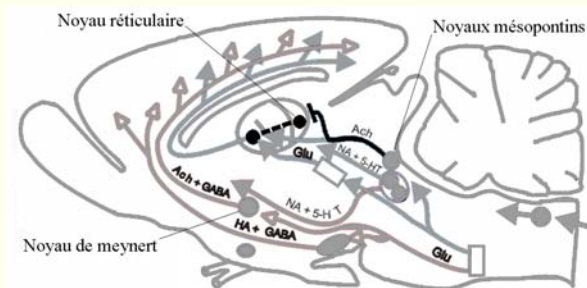
Oscillations "gamma"

- ❑ Le cortex et le thalamus sont reliés par de nombreuses afférences.
- ❑ Le tout oscille à une fréquence voisine de 40hz
- ❑ Certains auteurs (Llinas) situent la conscience dans cette oscillation

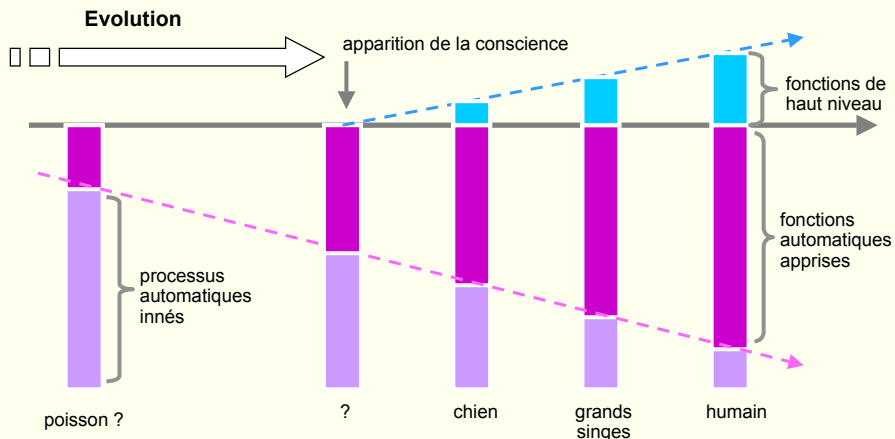


Inhibition pendant l'éveil

Le NRT serait **fortement inhibé** pendant l'éveil (JL Valatx).
(Cette inhibition pourrait y faire apparaître le point d'attention).



Une possible genèse de la conscience



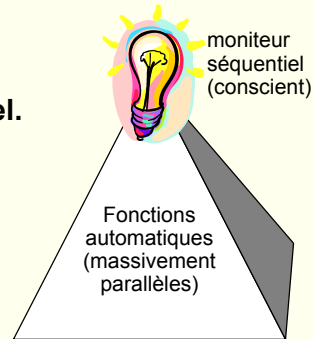
Genèse de la conscience

- ❑ A probablement **émergé** à partir du mécanisme de l'**attention volontaire**:
 - Le faisceau attentionnel aurait quitté les **aires perceptives** pour les **aires associatives**.
 - Le mécanisme de la conscience aurait réutilisé des structures attentionnelles **préexistantes**.
- ❑ L'"utilité" (au sens de l'évolution) de la conscience est probablement **indirect**.
- ❑ La conscience **permettrait l'existence** des fonctions évoluées qui permettent une adaptation **rapide** au milieu.

Emergence d'un contrôle séquentiel

L'émergence d'un niveau de commande séquentiel au-dessus d'un cerveau primitif fortement parallèle serait justifié par:

- ❑ La nécessité d'assurer la cohérence des actions et des pensées.
- ➡ Importance intrinsèque du séquentiel.
 - C'est la **seule façon** d'assurer la cohérence dans tous les cas



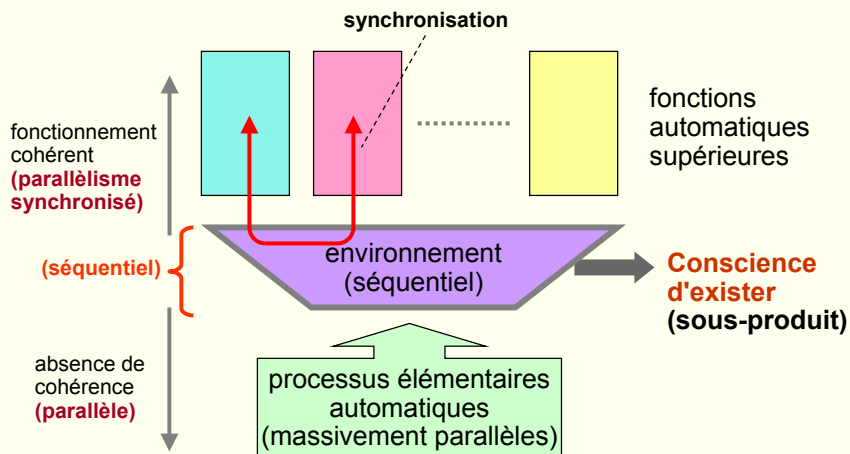
Course au parallélisme de l'IA

- ❑ Tous les systèmes informatiques parallèles comportent en pratique des **mécanismes de cohérence séquentiels** (ex: horloge virtuelle).
- ❑ La course au parallélisme de l'IA semble correspondre à la "copie" des **fonctions automatiques** (lecture, reconnaissance (images, sons),....)

La conscience - environnement

- ❑ La conscience pourrait être un **environnement** (au sens informatique).
- ❑ Celui-ci permettrait l'existence et le fonctionnement des **fonctions psychiques supérieures** (intelligence, mémorisation, déduction,...).

La conscience - environnement



Un petit exemple...

- ❑ **Processus de formation spontanée de nouvelles langues (Créoles, langues de signes*,...):**
 - Une première génération d'individus échange par la **juxtaposition** de mots de leur cultures respectives ou de gestes expressifs.
 - Les **jeunes** des générations suivantes **structurent** spontanément la langue (de manière **innée**):
 - en y introduisant des règles de **séquentialité** (syntaxe)
 -

* **La Recherche** nov 2004

Le temps et la conscience

- ❑ **Des expériences (Libet) montrent que "nous prenons conscience" rétrospectivement des évènements (non attendus) avec un retard de 0,5 à 0,8 s**
- ❑ **Nous ne sommes pas conscients d'un événement, mais nous en avons été conscients**
- ❑ **Des actions automatiques peuvent être prépositionnées et agir plus rapidement (0,1s)**

Et la valeur humaine ?

- ❑ La conscience est la propriété la plus précieuse des individus.
- ❑ Pour beaucoup de personnes la valeur humaine tient dans la **transcendance** de la conscience.
 - Si nous ne sommes que des machines biologiques, notre valeur diminuerait à leur yeux.
- ❑ En fait, cette valeur peut être retrouvée dans notre agencement particulier (notre information)

La valeur d'une œuvre d'art n'est pas dans ses constituants physiques, mais dans leur agencement particulier dû à l'Artiste.

Conclusions

Tout ceci n'est qu'un ensemble d'hypothèses.

⇒ **Qu'il faudrait vérifier expérimentalement.**

- ❑ La séquentialité semble jouer un **rôle central** dans notre comportement conscient.
- ❑ Nous sommes tellement dans un **bain séquentiel** que nous ne le remarquons pas (ou nous ne voulons pas le voir !).
- ❑ Peut donner des idées à l'IA :
 - La course au parallélisme **limite** aux fonctions automatiques.
 - Utilisation d'un moniteur séquentiel.
 - Environnement séquentiel pour les fonctions évoluées.
- ❑ Le comportement séquentiel pourrait résulter d'une **apparence** et non d'un mécanisme réellement séquentiel (voir la théorie de la **sérialisation** des processus)

**Il semble que la perfection soit atteinte,
non quand il n'y a rien à ajouter,
mais quand il n'y a plus rien à retrancher.**

Antoine de Saint Exupéry

**Ce que l'Univers a de plus incompréhensible,
c'est d'être compréhensible**

Albert Einstein