

## Causes et raisons: la mécanique de l'anticipation

Original: <http://webspaceship.edu/cgboer/anticipation.html>

C. George Boeree

---

### Résumé

Le concept d'anticipation présente un potentiel considérable pour l'unification de la causalité et les aspects téléologiques de la psychologie. Comme une étape vers l'exploration de ce potentiel, ce document présente un modèle de cognition réseau basé sur la théorie de la linguistique stratificationnelle, y compris les caractéristiques "d'anticipation" qui fournissent un mécanisme susceptible d'anticipation. Les spéculations sur la manière dont le modèle pourrait conduire à une meilleure compréhension de la structure de l'esprit sont inclus.

21 août 1991

---

L'idée de l'anticipation a créé tout un émoi dans la communauté psychologique au cours des dernières décennies. Il est une reconnaissance attendue depuis longtemps que le comportement humain est essentiellement téléologique.

En fait, bien sûr, l'idée a été autour depuis longtemps, dans la phénoménologie de Husserl, la psychologie individuelle d'Adler, et le béhaviorisme cognitif de Tolman, par exemple. Nous pouvons revenir à l'idée de Herbart de l'aperception, si l'on veut, ou tout le chemin à l'entéléchie d'Aristote.

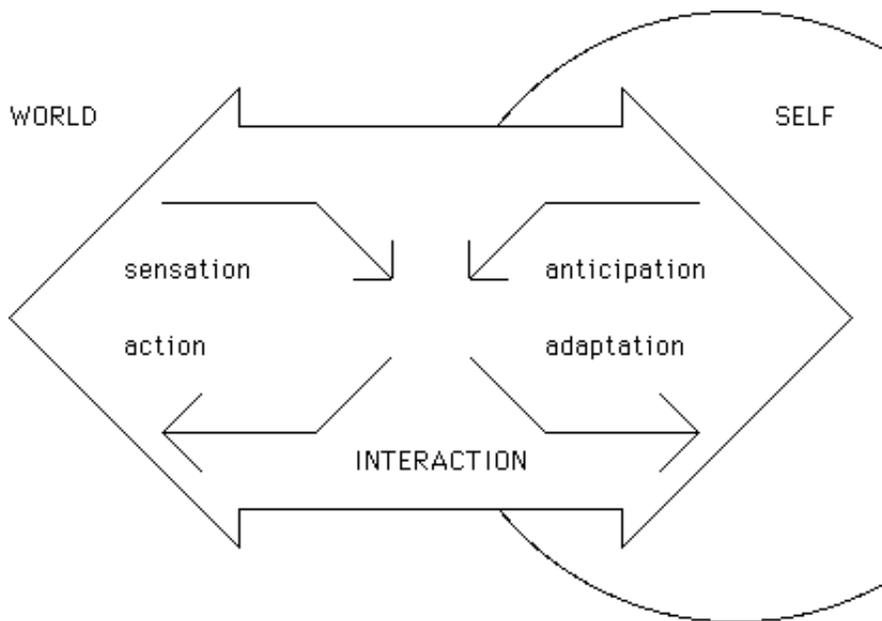
L'appel de l'idée d'anticipation est clair: Il correspond bien à notre expérience introspective; Il rend possible un degré d'autonomie individuelle ou «libre arbitre»; Il permet l'empathie et des concepts similaires plus viables; Il anime le jeu de rôle social; Il apporte la moralité de retour pour enquête psychologique; Et ainsi de suite.

Ce qui nous a empêché d'embrasser plus rapidement l'idée de prévision est qu'il entre en conflit avec au moins nos notions simples de cause à effet. Dans la mesure où nous avons essayé de faire de la psychologie une science respectable, nous l'avons souligné causalité simple et anticipation ignoré et notions téléologiques généralement.

Je suis sûr que la plupart des psychologues qui utilisent l'idée d'avoir un sens de l'anticipation qu'il n'y a rien d'intrinsèquement incompatible sur l'anticipation et la causalité. Le but de cet article est de faire le lien explicite, qui est, de proposer une mécanique d'anticipation.

### Un cadre

Ma compréhension de l'interaction entre l'esprit et le monde est essentiellement George Kelly, et est représentée par la figure 1.



*Figure 1. Interaction*

Dans le contexte des événements en cours, la personne de sa connaissance et de l'expérience précédente avec des événements semblables utilise pour générer des anticipations de la façon dont les événements en cours vont se dérouler. Ces anticipations sont continuellement comparés à nos sensations. Beaucoup d'anticipations sont d'un genre qui se manifestent comme des actions.

Lorsque les anticipations ne parviennent pas à prédire sensations, ou produisent des actions inefficaces, ou des conflits entre eux, notre compréhension des événements qui nous est clairement insuffisante. Nous générons plus d'anticipations, tentons d'autres actions, et assistons à nos sensations, dans un effort pour revenir à l'interaction relativement sans problème. Quand nous réussissons, une partie des mesures prises est "gravé dans" notre compréhension. Ce processus que nous pourrions appeler l'adaptation.

Ces processus sont intrinsèquement affectifs. Lorsque l'interaction est problématique, nous nous sentons détresse. Lorsque le problème est résolu, que ce soit par l'adaptation ou l'évitement, nous nous sentons plaisir. Détails de mesure, la durée, le contexte, et ainsi de suite, nous fournissent la variété des émotions que nous connaissons. Cette approche de l'affect est commune à Kelly (1955), Tomkins (1962, 1963), et Festinger (1957), et peut être retracée au moins à Spinoza (1930).

## **Réseaux**

Le linguiste Hjelmslev (1961) a une fois suggéré que l'esprit ne contient rien: Aucune chose, qui est, mais les relations. Ceci trouve un soutien à la fois la structure physique du système nerveux et les processus phénoménaux de contraste et d'association.

Il suggère en outre que nous pourrions modéliser les structures de l'esprit avec des structures plus explicites, qu'ils soient des modèles mathématiques, les paroles, des schémas, programmes informatiques ou autres. Il est, en fait, une hypothèse courante – pas encore prouvée – que toute structure de réseau peut modéliser toute autre structure de réseau. Un tel modèle a été inventé par Sidney Lamb (1966) pour décrire les relations linguistiques dans le cadre de sa théorie de la linguistique stratificationnelle.

Langue, selon Lamb, est un ensemble de relations qui lie ensemble deux interactions: le général l'un des esprit et le monde, et un sous-ensemble particulier de cette interaction, impliquant la production et la perception de certains sons et les marques. Depuis que le monde de l'interaction générale est si riche et une phonétique relativement pauvre, et depuis le premier est multidimensionnelle (pour dire le moins) et

le second linéaire, il doit y avoir des systèmes de règles qui régissent la traduction de l'un à l'autre.

On pourrait imaginer que ces systèmes de règles que couches les unes sur les autres, et à angle droit par rapport à l'ensemble des connexions entre interaction générale et interaction phonétique, comme dans la figure 2. Lamb suggère six couches de règles: hypersememic, sémémiques, lexemic, morphèmes, phonémique, et hypophonemic. Un linguiste sympathique, Geoffrey Leech (1974), suggère la traditionnelle sémantique, syntaxique et phonétique, mais chacun avec une surface et l'aspect profond.

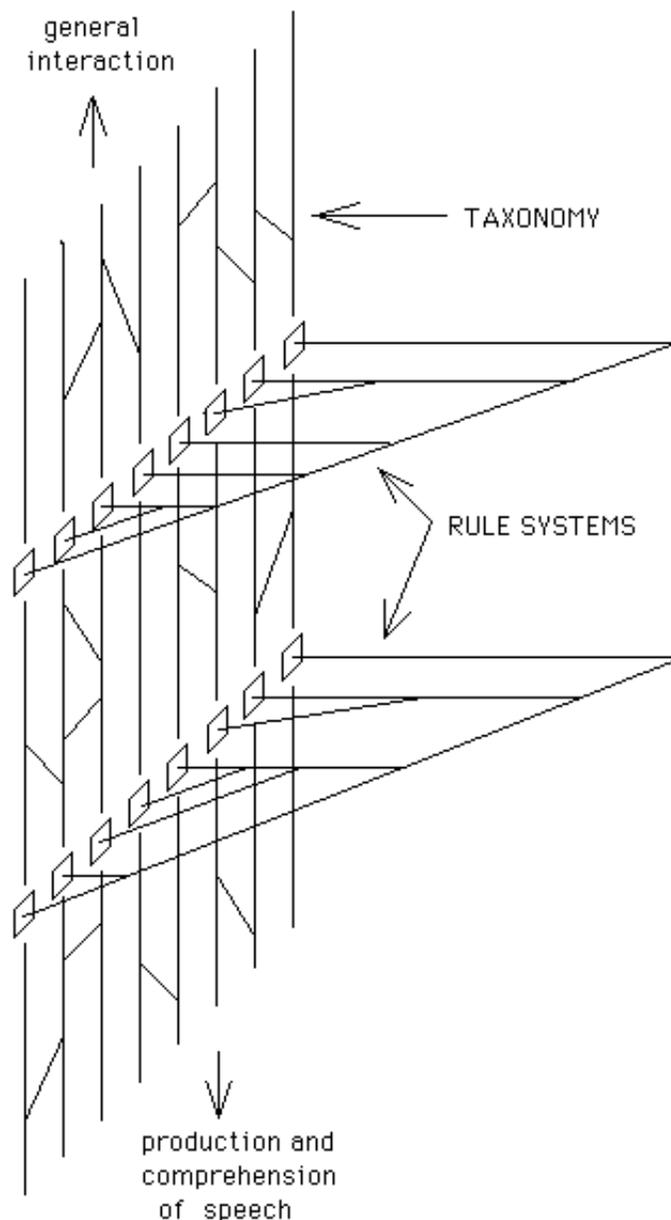


Figure 2. Les systèmes de taxonomie et de règles linguistiques

Agneau, notant que les signaux linguistiques de voyage à la fois «haut» et «bas» du réseau – représentant interprétation et la génération respectivement – ont suggéré que les signaux de permis de réseau à circuler dans les deux directions le long de toute la ligne. Ceci ne constitue pas une proposition déraisonnable: Les neurones sur la surface des cortex cérébraux et cérébelleux sont connectés de manière à permettre à des signaux de traverser ces surfaces dans une direction quelconque. En outre, d'un point de vue traitement de

l'information, la bi-directionnalité fait des commentaires et – comme nous le verrons – action directe caractéristiques intrinsèques du modèle.

## Nœuds

Le modèle de réseau est constitué de lignes reliées par des nœuds logiques de différents types. Les descriptions des nœuds qui suivent sont des variantes de Lamb, et sont illustrés à la Figure 3.

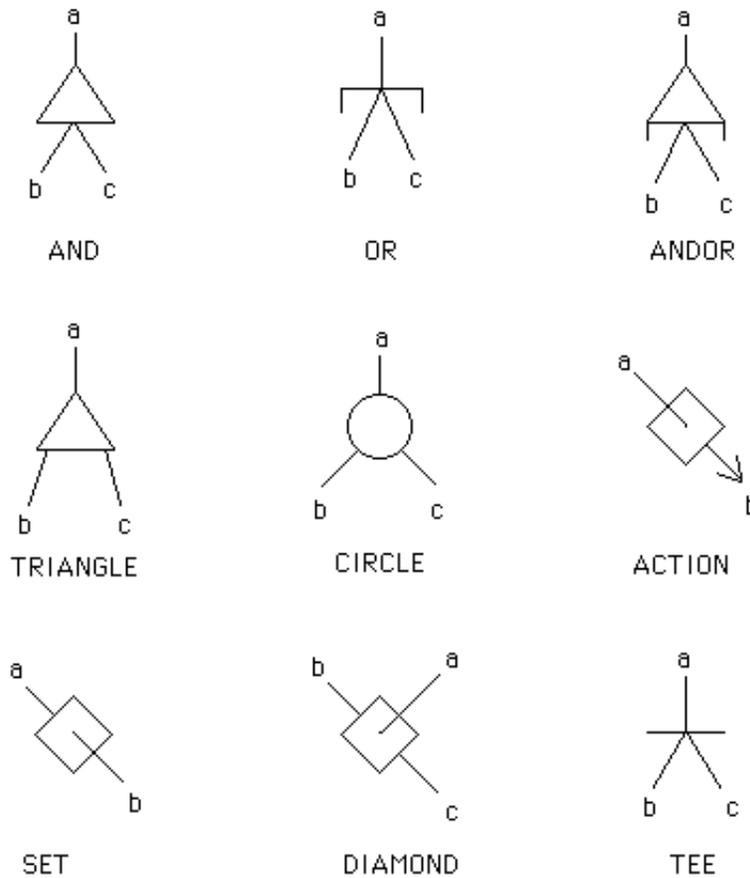


Figure 3. nœuds

Les trois premiers nœuds sont les plus élémentaires:

ET

Si un, alors b et c;  
Si b et c, puis une.

OU

Si un, alors b et c;  
Si b, puis un;  
Si c, puis une.

ANDOR

Si un, alors b et c;  
Si b et c, puis un;

Si b, puis un;  
Si c, puis une.

D'autres possibilités résultent en aucune sortie. Vous remarquerez que le ou les actes comme le ET quand est entré «d'en haut» (a). Les conditions qui décident entre b et c doivent venir après.

Les deux suivants sont également simple:

#### TRIANGLE

Si A, puis B;  
Si b, puis c;  
Si c, puis une.

#### CERCLE

Si un, alors b et c;  
Si b, c et puis un;  
Si c, alors a et b.

Le triangle, connue en linguistique stratificationnelle comme «la ordonné et,” permet une chose à faire («vers le bas» d'un), puis une deuxième chose, et puis un retour “up” le réseau pour un traitement ultérieur. Le cercle est un noeud de divergence simple, destiné à être utilisé dans des situations où l'information doit être utilisé dans une variété d'autres domaines.

Les noeuds suivants impliquent simple évaluations de “message délivré,” et simple anticipation:

#### LOI

Si un, alors a et b.

#### SET

Si un et un-off, puis un sur;  
Si un et un-sur, puis un arrêt.

La notation “une sur” signifie qu'une petite boucle a été activé qui agit comme si un signal a continué à venir dans un; “a-off” signifie que la désactivation de la boucle.

Ces boucles sont également une partie des deux derniers noeuds:

#### DIAMOND

Si un et un-off, puis un sur;  
Si un et un-sur, puis un arrêt;  
Si b et une sur, puis c et un et un-off;  
Si c et un sur, puis B et A et un arrêt.

#### TEE

Si b, alors a et b sur;  
Si a et b-sur, puis b et b-off;  
Si c, alors a et c-on;  
Si a et c sur, puis c et c-off.

Le diamant agit comme une porte sur l'information vers le haut et vers le bas. Comme nous le verrons, il se trouve généralement à l'intersection des systèmes de règles et de systèmes non-règle. Et le tee (une variation de Lamb “vers le haut ou”) assure le suivi des processus commandés.

Il convient également de noter que et, ou, triangle, cercle nœuds, et des tee peut, par commodité, avoir des lignes supplémentaires. De nombreux autres noeuds sont, bien entendu, possible; Je l'ai trouvé ces les plus utiles.

## Exemples

Trois exemples apporteront le modèle de vie: Le premier est une petite partie d'une taxonomie naïf de plantes (Figure 4).

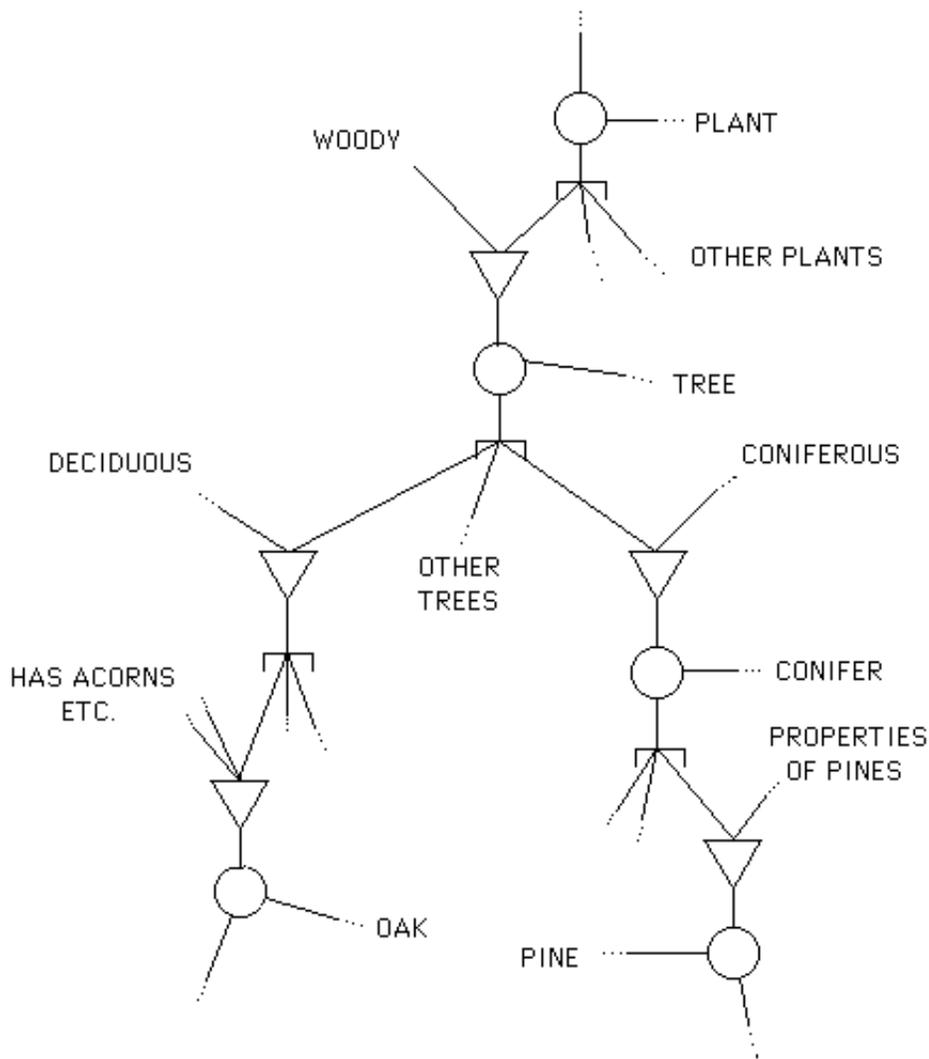


Figure 4. Une partie de l'ethnobotanique de l'Ouest (adapté de Lockwood, 1972)

La deuxième, la figure 5, illustre une partie des règles de base-ball. Notez en particulier l'utilisation de nœuds de départ à "compter" manches, out, grèves, et ainsi de suite. Commencez par le haut et commencer à tracer votre chemin vers le bas, et vous vous trouverez en passant par les nœuds indiquant la première manche, premier côté, regardant pour la première sur, à la recherche de la première grève, et tout le chemin à l'attente de feed-forward événements de plutôt spécifiques tels que les cendres pris, touché à à la base, faute, ou se balancer et de manquer. Quand un de ces attentes est réalisée, travailler votre chemin de retour le diagramme, à la recherche d'une deuxième grève ou arrière, et ainsi de suite.



*Figure 5. Une analyse partielle des règles de base-ball (adapté de Lamb, 1964)*

Notre dernier exemple (figure 6) est la plus complexe. Il est un schéma d'un petit morceau de latin. Au sommet se trouve une partie d'un système de règles, lexotactics, concernés par les utilisations de noms et de leurs cas: Les noms peuvent être nominatif, génitif, datif, accusatif, ou ablatif, et au singulier ou au pluriel. Au bas est un autre système de règles, morphotactics, préoccupés par (entre autres choses) les terminaisons de cas spécifiques pour les déclinaisons de noms spécifiques. Entre les deux, une petite partie du réseau "vertical" étendant de concepts de mots parlés, ici seulement entre ses points de contact avec les deux systèmes de règles.

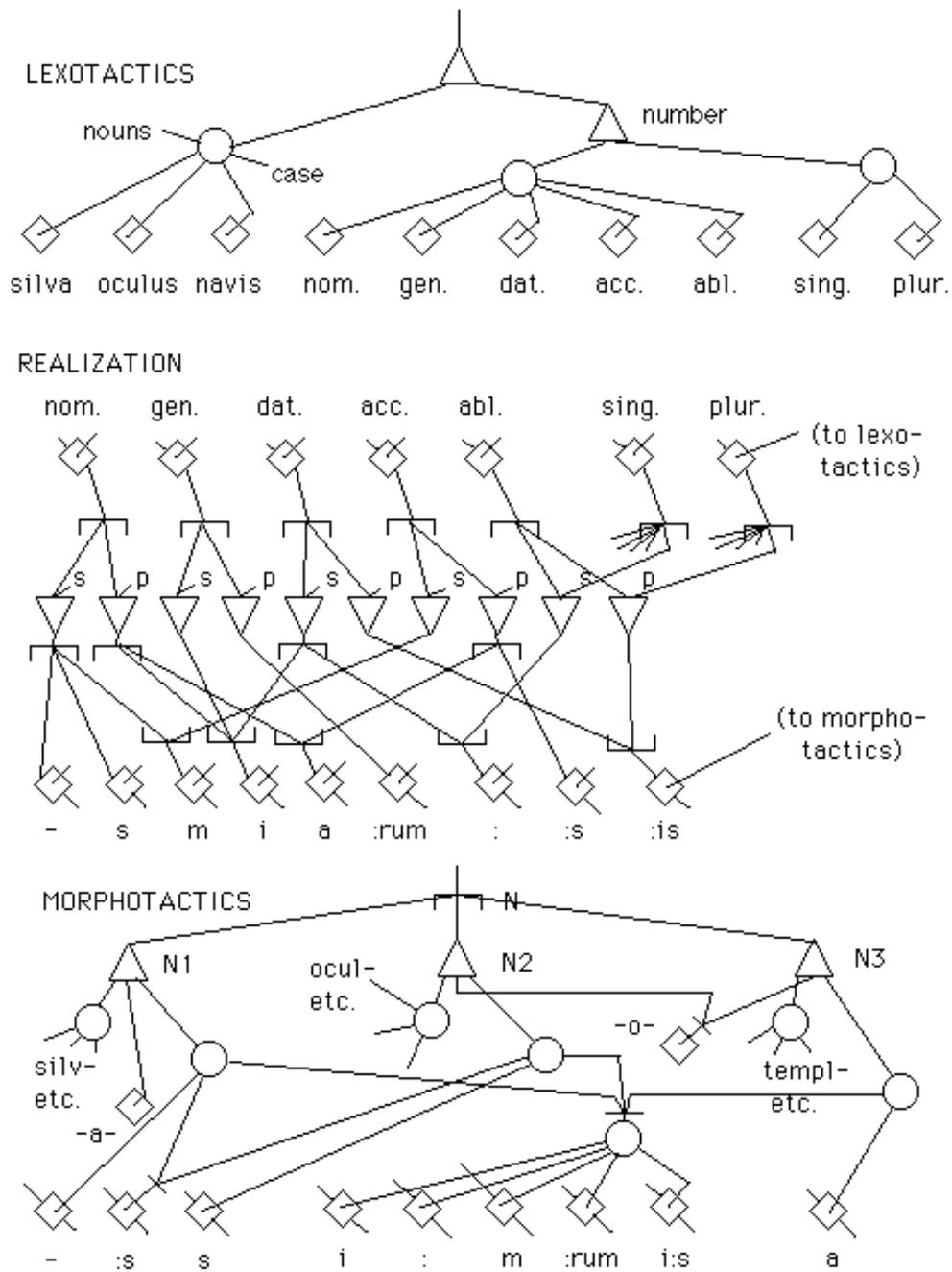


Figure 6. lexotactics latine, la réalisation, et morphotactics (adapté de Lockwood, 1973)

### Réseaux alternatifs

Avant de venir à mon point principal, je dois souligner que d'autres types de noeuds sont tout à fait possible. Par exemple, nous pouvons construire des réseaux avec seulement les trois noeuds et des lignes unidirectionnelles suivants:

fourche  
Si un, puis b et c.

et  
Si b et c, puis une.

ou  
Si b, puis un;  
Si c, puis une.

La figure 7 illustre ces noeuds, ainsi que la manière dont le noeud et le noeud et fixé de notre modèle original pourrait être construits avec ces nouveaux noeuds.

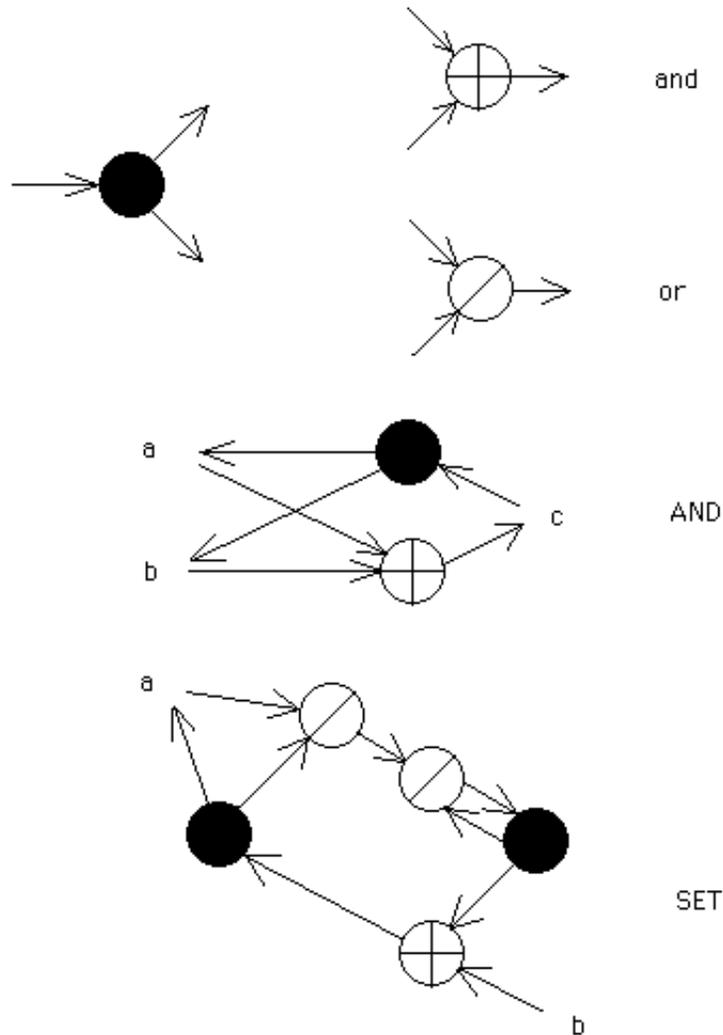


Figure 7. "Pseudoneurons"

Ou nous pourrions construire des réseaux de nœuds qui sont capables d'un grand nombre d'entrées et de sorties, mais ne diffèrent que de savoir si elles sont inhibiteurs ou excitateurs – quelque chose comme-à-dire le système nerveux lui-même.

### The Point

Ce sont les noeuds "feed-forward" – ensemble, le diamant, et tee – qui nous ramènent à l'anticipation. Dans les exemples ci-dessus, nous prévoyons effectivement la prochaine grève ou hors ou manche; Ou,

comme nous cherchons à identifier un conifère, nous cherchons à découvrir le type d'aiguilles ou de cônes il a; Ou, comme nous le lisons latine, nous nous attendons à certaines terminaisons sur certains noms dans certains contextes.

Je suggère que l'ensemble de tous ces nœuds qui sont "sur" à un moment donné constitue l'anticipation de ce moment-là.

---

### **Spéculation: Un modèle de l'esprit**

Les implications de cette compréhension de l'anticipation sur notre compréhension de la structure de l'esprit sont d'une grande portée. En particulier, nous pouvons regarder la structure apparente de la partie linguistique de l'esprit, comme suggéré par Lamb et linguistes sympathiques, et généraliser.

Par exemple, nous avons ici un modèle de niveaux de traitement: Nous pouvons postuler une couche de surface très anticipation de nœuds, permettant l'anticipation des événements très spécifiques, comme quand on imagine le visage d'un être cher. Ce serait analogue au plus bas niveau de traitement du langage, l'anticipation (et la production) des sons de la langue.

Nous pouvons également postuler couches très abstraites d'anticipation, comme attendant le meilleur – ou le pire – de personnes. Ce serait analogue aux plus hauts niveaux de traitement linguistique.

Et on peut postuler couches de nœuds anticipés entre les deux, chaque couche d'anticiper les événements dans la couche inférieure. Et nous pouvons chercher à découvrir les structures – des systèmes de règles et de taxonomies – derrière les comportements et les expériences de la même manière que les linguistes ont découvert la phonétique, la syntaxe et la sémantique derrière notre parler et comprendre le langage.

### **Idées et des images**

Un petit pas dans cette direction est de considérer le contraste entre les idées et images. Les images peuvent être compris comme l'activité de nœuds anticipatives près le "fond" – c.-à-bout "sensori-moteur" – de notre structure mentale. Une image est alors l'anticipation d'un ensemble très spécifique de sensations.

Compte tenu d'un champ sensoriel "blanc" (lumière blanche ou bruit blanc, pour des exemples), l'image anticipation choisira de ce domaine les qualités attendues, nous donnant une icône du "pastel" qui, dans des circonstances de l'information minimale ou inhabituelle, pourrait être confondu avec un événement réel. Sans le champ blanc, l'image restera une anticipation seulement, un ensemble de perception.

Notez, cependant, qu'il ya beaucoup d'autres milieux «blancs» qui font des images quasi-perceptions: signaux corporels tels que ceux qui viennent de tensions musculaires ou associée avec les émotions peuvent donner un sentiment que quelque chose de prévu est en fait présent!

Idées, d'autre part, reflètent l'activité de nœuds d'anticipation plus élevé dans la structure de l'esprit, et sont l'ingrédient principal de la pensée sans images. L'idée de «cheval» peut se manifester à tout moment à l'image de certaines cheval en particulier, mais pas nécessairement. Idées ne doivent pas être confondus avec les perceptions «floues».

### **Sensations et actions**

Il doit également être une couche de traitement "au-delà" les niveaux les plus bas de l'anticipation – une couche sensorimotrice qui prépare la matière première d'événements d'anticipation. Phénoménologique,

le monde est jamais vraiment un “bourdonnement, confusion floraison,” et de la recherche avec des enfants (par exemple, Bower et Wishart, 1972) suggère qu’il n’a jamais été. De même, la recherche physiologique a longtemps représenté traitement de l’information pratiquement au premier instant de l’activité neuronale, tels que l’inhibition latérale dans la rétine.

Je voudrais attendre le réseau sensoriel pour ressembler le réseau de la figure 8. Avec elle est un exemple concernant la perception de la lettre b. Notez que la prévision la plus précise de la b se produit le plus proche du stimulus lui-même: Même à ce niveau bas, le plus “abstrait” se produit au plus haut point.

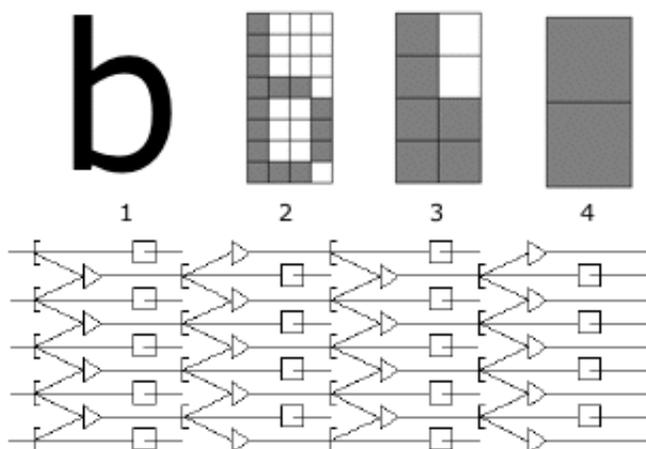


Figure 8. Le réseau sensorielle et “perception floue”

Ce modèle ressemble clairement (1967) modèle de Konorski d’analyseurs sensoriels. Il suggère en outre qu’il devrait y avoir analyseurs pour chaque sens avec un certain nombre de sous-catégories (par exemple, «petite vision de l’objet manipulable» et «mélodie audition musicale”), déduite de la spécificité des fonctions perdues.

Il faut, bien sûr, être l’action des synthétiseurs analogues à sensori-analyseurs, et ils travaillent probablement en étroite collaboration avec sensori-analyseurs. Neisser (1976), par exemple, montre comment l’analyse est aussi essentielle à la vision que le mouvement est similaire au toucher.

### Constructions

Comme vous pouvez le voir dans la figure 8, les événements individuels peuvent se retrouver regroupés en raison d’un manque de discernement, formant ce que l’on pourrait appeler un protocategory. L’absence de discrimination peut être une question de simple erreur – brins de spaghetti sont difficiles à

distinguer – ou une question d’être attendu à un niveau plus “abstrait”.

Ceci est une meilleure sens de la perception «floue»: Nous pouvons être à la recherche d’un très précise, one-of-a-kind, lettre b; Ou nous pouvons être à la recherche de quelque chose vaguement comme elle, une marque sur un papier. De développement, il est curieux que nous commençons par voir les choses de façon plus abstraite!

Ces protocategories deviennent alors des caractéristiques primitives qui nous permettent de développer les “vrais” catégories. Nous pouvons avoir la catégorie des oiseaux, par exemple, parce que nous pouvons avoir la protocategory de plumes. Nous devenons capables, sur d’autres termes, d’avoir des idées qui ne sont plus que de simples images “floues”.

Maintenant, un événement déjà placé dans une catégorie à cause de certaines caractéristiques ou ensemble de caractéristiques, peuvent être examinés pour la présence ou l’absence d’une autre fonction ou un ensemble de caractéristiques. Cette bifurque efficacement la catégorie et établit un contraste ou la différenciation communément appelé une construction. Chaque extrémité de la construction peut être utilisé à son tour en tant que catégorie ou comme une caractéristique de même des catégories plus complexes.

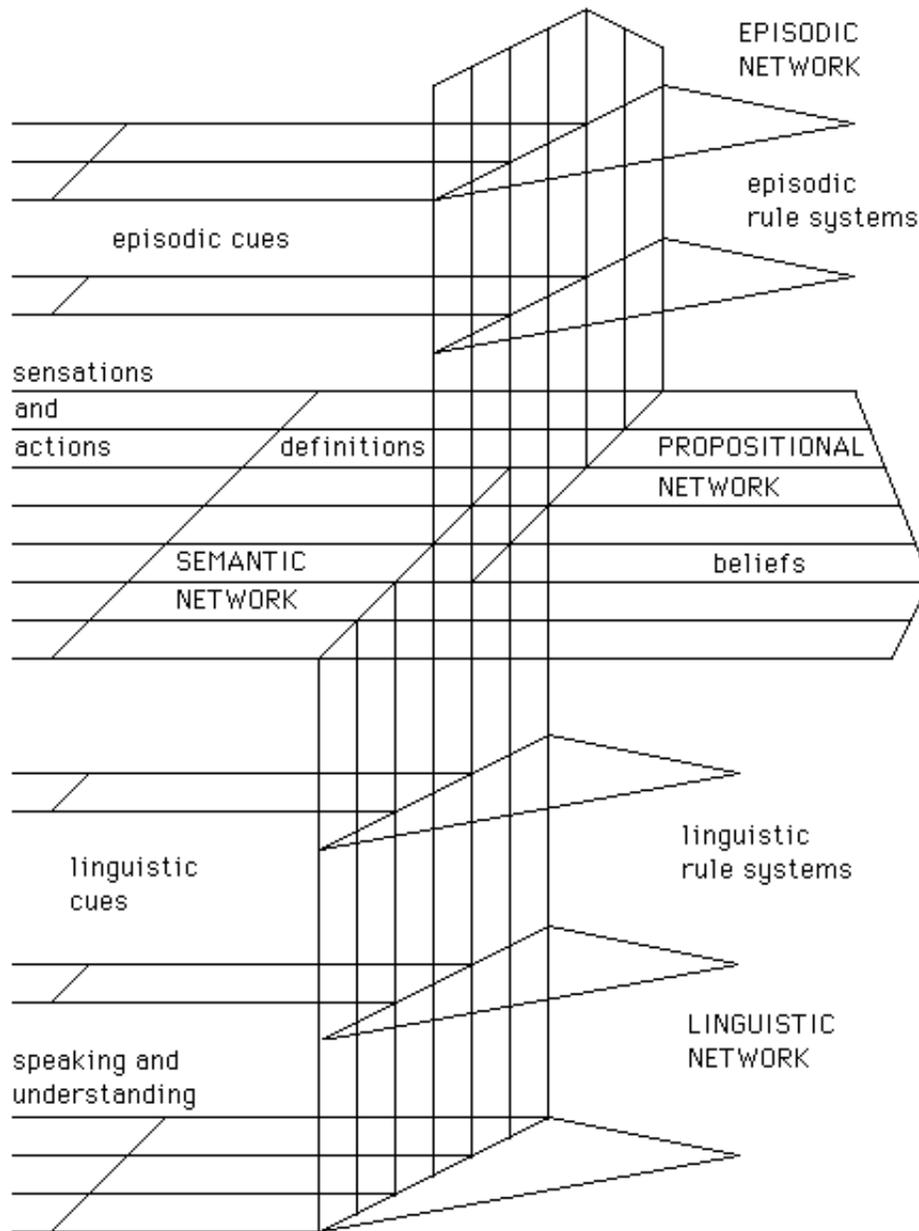
Ainsi, par exemple, “l’humanité”, selon la présence ou l’absence de fonctionnalités telles que «masculinité», «féminité», «maturité» ou «immaturité» (dont chacun est déjà complexe!) Se différencie en mâle et femme, adulte et enfant, homme, femme, garçon, fille et, etc.

Quand nous commençons à traiter avec des constructions, nous passons d’une logique aristotélicienne, où “pas de sexe masculin», par exemple, couvre tout l’univers autre que les hommes, à une logique plus efficace, où “pas mâle” est comprise comme faisant référence à “des femmes, “dire à l’autre moitié du contraste entre les sexes.

Il faut comprendre que, malgré les racines linguistiques du modèle, construit (et al.) Ne sont pas nécessairement liées à des mots. Un animal contraste des situations dangereuses et de sécurité, et l’enfant connaît son mère des étrangers, ni encore est capable de verbaliser ses constructions. Il est plus que probable que la plupart des constructions humaines adultes sont également non-verbale.

### **Réseaux au sein de réseaux**

Il est, bien sûr, pas besoin de supposer que l’esprit, ou modèle de réseau de l’esprit, doit être d’une seule pièce. Nous avons déjà fait des distinctions entre les domaines pré- et post-anticipation, entre systèmes de règles et non la règle, et entre l’interaction linguistique et générale. La figure 9 montre (d’une manière très schématique) comment certains de ces différenciations emboîtent, et suggère un peu plus.



*Figure 9. La structure de l'esprit*

Dans la partie inférieure du diagramme, on a le réseau linguistique familier, avec ses couches de systèmes de règles. Sur la gauche est le réseau sensori-moteur, certains de préoccupation linguistique, plus de préoccupation plus générale. Dans le centre est ce que nous pourrions appeler le réseau sémantique générale, l'aspect massif de l'esprit préoccupé par interaction générale.

Il existe deux autres réseaux qui se proposent. Un, le réseau propositionnel, est essentiellement un prolongement du réseau sémantique générale, mais se situe au-delà (à droite) de l'interaction de ce réseau avec la linguistique. Contrairement à des idées dans le réseau sémantique, qui viennent (du point de vue de la linguistique réseau) avec les définitions taxonomiques, des idées de ce réseau ne sont que des propositions, à savoir pas nécessaire. "Les vaches sont des animaux" est probablement tirée de notre réseau sémantique; "Les vaches sont brun" serait du réseau propositionnel.

L'autre est le réseau épisodique, qui se prolonge vers le haut à partir du réseau sémantique générale comme une extension de la linguistique. Systèmes de règles épisodiques organiser les idées dans des séquences temporelles (épisodes). Comme la littérature ou le théâtre, nos souvenirs sont souvent organisées en scènes, des actes, des chapitres, même joue ou romans.

Il est probable que des sensations et des actions entrent dans le réseau épisodiques comme des indices de la même manière que les signaux entrent dans le réseau linguistiques linguistique. Pausés naturelles telles que les «changements de scène» sommeil et sont des candidats probables, de même que l'horloge et le calendrier des indices. Le plus important peut-être l'effet / cycle de problème: Le mouvement du calme à problème de détresse de délicieuse résolution à calmer apparaît encore et encore dans des histoires, des histoires, et notre organisation au jour le jour de nos propres souvenirs.

## **Spéculation effrénée**

La façon dont les réseaux sémantiques-propositionnel et les réseaux linguistiques épisodique se croisent est terriblement suggestive. Notez que les animaux ont peu de la capacité linguistique que nous avons, et, nous supposons, peu de la mémoire épisodique (c.-à-personnel) ainsi. Ils ont un réseau sémantique générale, bien sûr, bien que le mot sémantique semble un peu trop linguistique dans ce contexte. Et ce réseau sémantique est complètement indifférenciée de la propositionnel, parce qu'il n'y a tout simplement pas de langue pour les différencier. Animaux seraient probablement fonctionnent sur des croyances comme si elles étaient des définitions.

Et de noter que, contrairement à la plupart des animaux, nous avons une certaine différenciation claire entre les hémisphères gauche et droit du cortex cérébral. L'hémisphère gauche pourrait être le domaine du réseau épisodique –à-dire la mémoire personnelle – ainsi que la linguistique? L'hémisphère droit du “animal” un de plus? On ne peut que rappeler Jaynes (1977) curieux esprit thèse bicaméral.

Le modèle suggère également que l'examen attentif de l'hémisphère gauche peut révéler à être, paradoxalement, “simple” que l'hémisphère droit. Les forces de réseau linguistiques de la cognition multidimensionnelle en une forme linéaire; Il semble raisonnable que contrepartie neurologique du réseau linguistique ont un caractère similaire “linéarisation”. Il peut être une question de neurones de l'hémisphère gauche ne se connecte pas à un mode entièrement comme multidimensionnelle que ceux dans l'hémisphère droit. Complexité évolue souvent au moyen de baisses fortuites dans la complexité!

Chomsky a suggéré un “dispositif d'acquisition de la langue.” Je suggère plutôt un caractère neurologique globale différente pour au moins une partie de l'hémisphère gauche.

## **Adaptation**

Se il vous plaît me permettre un peu plus “spéculation effrénée.” À l'heure actuelle, cela reste un modèle plutôt statique de l'interaction. Nous avons encore à discuter comment le réseau se développe, à savoir l'adaptation.

Nous devons commencer avec un réseau avec un grand nombre de nœuds encore indéterminé à saisir. Beaucoup, peut-être plus, sont destinés à devenir rien de plus que les stations de chemin le long des lignes. Seules certaines expériences à certains moments peuvent causer ces «protonodes» à développer dans les ganglions nous avons décrit.

Voici une description hypothétique: Anticipation est un échec. Les structures existantes génèrent nombre de solutions de rechange, y compris les actions (musculaires, glandulaires, ou neurologiques) qui impliquent inévitablement des conflits.

A ce stade, notre description devient plus facile si nous passons dans un mode plus traditionnel physiologique: Ce conflit provoque l'engagement d'un ou de plusieurs systèmes qui inondent au moins des parties du cerveau avec certains neurotransmetteurs, dont les effets sont pour permettre l'écoulement facile des signaux à travers les lacunes synaptiques, y compris et surtout les lacunes qui ont eu peu d'utilité précédente.

Quand notre dilemme anticipation est finalement résolu, un système de rebond inonde le cerveau avec d'autres neurotransmetteurs qui agissent, comme fixateur d'un photographe, pour serrer les connexions synaptiques qui ont été engagés juste avant la résolution.

Un effet intéressant ce processus hypothétique aurait fait que, dans l'apprentissage des tâches relativement complexes, l'apprentissage serait pas comme et «à l'envers:» Le dernier comportement d'une séquence conduisant à la résolution de problèmes devrait être le premier appris; Le second procès devrait se composer de la "tâtonnement" des solutions comme dans le premier, mais plus rapidement résolu par ce dernier comportement, ce qui renforce le comportement avant-dernier, et ainsi de suite.

Endorphine recherche offre un certain soutien. Par exemple, l'attention chez les rats augmente avec l'injection de naloxone (Segal, Browne, Bloom, Ling, et Guillemin, 1977), et l'apprentissage est facilité par une injection de morphine suivant (Stein et Belluzzi, 1978). Ceci est non seulement compatible avec notre hypothèse de l'adaptation; Il est également compatible avec le modèle de l'affect présenté plus tôt. Et il suggère la possibilité délicieux que le renforcement traditionnel est seulement un supplément à une catastrophe naturelle "timbrage" processus!

## Conclusions

Après toutes ces spéculations, permettez-moi de répéter le point principal de cet article: Anticipation trouve à l'intersection de la psychologie téléologique et déterministe psychologie traditionnelle. Dans un sens, il constitue la base de la valeur, la morale, la liberté, et d'autres concepts qui, bien que difficile à traiter dans les méthodes traditionnelles, sont le pilier de la grande partie de notre pensée en ce qui concerne la personnalité, le développement, l'interaction sociale, l'éducation, et thérapie.

En regardant dans l'autre sens, cependant, nous pouvons voir que l'anticipation provient certain simple, tout à fait causal, systèmes. Je l'espère, je l'ai également montré que ces systèmes peuvent être modélisés avec les réseaux, et que les conséquences sont aussi intéressants car ils sont différents.

---

## Références

Bower, T. G. R. and Wishart, J. G. (1972). The effects of motor skills on object permanence. **Cognition**, 1, 165-172.

Festinger, L. (1957). **A theory of cognitive dissonance**. Stanford: Stanford University Press.

Hjelmslev, L. (1961). **Prolegomena to a theory of language** (F. J. Whitfield, Trans.). Madison: University of Wisconsin Press. (Original work published 1943.)

Jaynes, J. (1977). **The origins and history of consciousness in the breakdown of the bicameral mind**. Boston: Houghton Mifflin.

Konorski, J. (1967). **Integrative activity of the brain**. Chicago: University of Chicago Press.

Kelly, G. (1955). **The psychology of personal constructs** (2 vols.). N.Y.: Horton.

Lamb, S. M. (1966). **Outline of stratificational grammar**. Washington, D.C.: Georgetown University Press.

Leech, G. N. (1974). **Semantics**. Baltimore: Penguin.

Lockwood, D. G. (1972). **Introduction to stratificational linguistics**. N.Y.: Harcourt Brace Jovanovich.

Lockwood, D. G. (1973). The problem of inflexional morphemes. In A. Makkai and D. G. Lockwood (Eds.), **Readings in stratificational linguistics**. University: University of Alabama Press.

Neisser, U. (1976). **Cognition and reality: Principles and implications of cognitive psychology**. San Francisco: Freeman.

Spinoza, B. (1930). **Selections** (J. Wild, Ed. and Trans.). N.Y.: Charles Scribner's Sons.

Tomkins, S. S. (1962, 1963). **Affect, imagery, and consciousness** (2 vols.). N.Y.: Springer.

---

Science education blog is proudly.  
Entries (RSS) and Comments (RSS).