



Jan van Kessel (1626-1679)

ENTROPIE ET BIOLOGIE

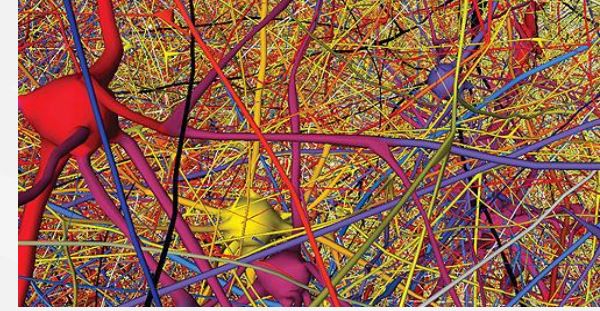
Hugues Genvrin - 2014

Plan

- L'approche systémique : prérequis « La systémique »
 - Un cadre minimaliste pour le vivant : les systèmes entropiques
- Étendre la sphère du vivant
 - Qu'est ce que la vie ?
- L'évolution
 - Darwin
 - Néodarwinisme
 - Autres déclinaison du modèle initial
- Ou intervient l'entropie dans le domaine biologique
 - Nouvelle définition du vivant
 - L'évolution du point de vue entropique
- Philosophie de l'esprit
 - Conscience
 - Temps intérieur
 - Causalité
 - Information mnésique
 - Le cerveau machine entropique ?
- La vérité en biologie
 - Vérité expérimentale
 - Jugements et approche holistique



Structures



- **Définition 1 :** Une structure est un ensemble muni d'un certain nombre de relations et de fonctions avec ce que qu'on a coutume d'appeler des éléments distingués ».

R.Cori & D.Lascar

- **Définition 2 :** Une structure ne dépend pas des objets soumis aux opérations, mais des règles qui déterminent les opérations ».

P.Cassou-Noguès « Hilbert »

- **Définition 3 :** « Une structure est un ensemble de significations non définies, groupant des éléments en nombre quelconque (éléments dont on ne spécifie pas le contenu) et de relations, en nombre fini, dont on ne définit pas la nature, mais dont on définit la fonction quant aux éléments. »

M.Serres « Le système de Leibnitz »

- **Définition 4 :** On appelle Modèle de cette structure si l'on spécifie le contenu des éléments et la nature des relations.

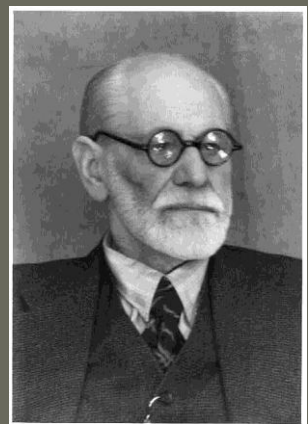
- M.Serres « Le système de Leibnitz »

Prérequis

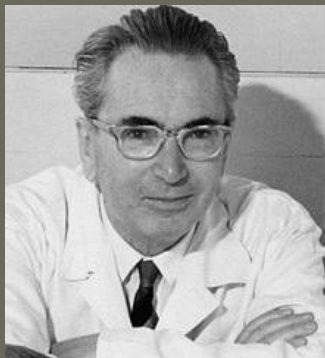
- On va s'appuyer sur le cadre métathéorique construit dans « Systémique » et sur les principes de la classe entropique mis en évidence dans « Complexions », pour définir une nouvelle approche des systèmes biologiques en tant que systèmes entropiques.
➡ Notions à connaître :
 - Monde, restriction du monde, modèle, arkhéctonique, énoncés, événements, langage,...
- Avant de bâtir sur ce socle un cadre minimaliste, voyons un cas élémentaire où l'entropie s'immisce dans le domaine du vivant avec le cas de l'étiologie des névroses au fil de l'histoire.



La leçon du mardi - J.-M. Charcot



S.Freud



V.Frankl

Un exemple de causalité
entropique

LES NÉVROSES

L'objectif de cette partie est de montrer la dimension entropique au travers d'un ensembles de « pathologies » mentales.

Une théorie des névroses

Si on appelle M la restriction du monde portant sur les patients souffrants d'une névrose, peut-on construire un modèle.

Définition 2 (Modelisation). *On dira qu'une restriction du monde est modélisable si l'on peut construire un modèle.*

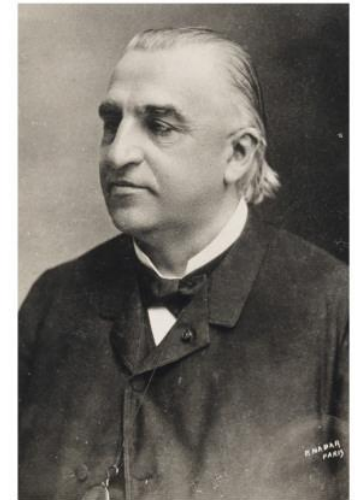
La restriction du monde portera sur la population des individus névrosés, dont on veut déterminer des sous-ensembles homogènes pour associer des traitements adéquats visant à les soigner.

L'arkhéctonique considérée attachera une grande importance à l'interface avec les signes de la restriction du monde.

Origine du terme

- Wikipédia : « Le mot fut inventé par le [médecin écossais William Cullen](#) en [1769](#)². Il est dérivé du grec « *neuron* » (« nerf-neuro ») avec le suffixe « ose » de « *ôsis* » servant aux mots désignant des maladies non inflammatoires. C'est ensuite [Philippe Pinel](#) qui l'a introduit en français³. Pour l'un et l'autre il désigne toutes maladies du [système nerveux](#) sans base organique connue. »
- Ce sont des maladies sans lésions causales décelables en l'état actuel des connaissances.

Charcot définira le caractère héréditaire de l'hystérie ou grande névrose.



J.-M. Charcot

1° Extension du domaine causal - Freud

Freud va dresser sa classification des névroses en deux temps démarqués par sa finalisation de la structure de la psyché.

En 1896 paraît « L'hérédité et l'étiologie des névroses » qui refonde l'étiologie de Charcot. Il argumente sa classification par le rôle des impressions et troubles sexuels pendant la période pré-pubère, intégrant de facto une causalité liée à un traumatisme sexuel.

1° Classification
Freud

1. La neurasthénie propre et les névroses d'angoisses,
2. Les grandes névroses : hystérie, les névroses d'obsession.

En 1924, dans « Névrose et psychose » il reformulera sa classification en étendant à deux niveaux de la névrose à la psychonévrose. La formulation s'appuie alors sur une combinatoire élémentaire entre le moi, le ça et le surmoi.

Cela le conduit à ajouter deux nouveaux types de névroses

- Conflit entre le ça et le moi → névrose de transfert
- Conflit entre moi et surmoi → névrose narcissique

Réflexion épistémologique de Freud sur la causalité

« **Conditions** qui sont indispensables pour la production de l'affection en question, mais qui sont de nature universelle et se rencontrent aussi bien dans l'étiologie de beaucoup d'autres affections. »

« **Causes concurrentes**, qui partagent le caractère des conditions en ceci qu'elles fonctionnent dans la causalité d'autres affections aussi bien que dans celle de l'affection en question, mais qui ne sont pas indispensables pour que cette dernière se produise. »

« **Causes spécifiques**, aussi indispensables que les conditions, mais de nature étroite, et qui n'apparaissent que dans l'étiologie de l'affection de laquelle elles sont spécifiques. »

Freud « L'hérédité et l'étiologie des névroses » (1896)

2° Extension du domaine causal - Frankl

1896-Freud rejette l'idée de Bréard que cette neurasthénie soit due à la civilisation moderne.

Avant de préciser deux névroses indiquées par Frankl qui fut l'élève de Freud, interrogeons nous sur la portée du « Dieu est mort » annoncé par Nietzsche.

Camus dira ainsi : « Parce que tout est faux rien n'est possible » ou « tout est possible ».

Cette phrase nous interroge alors, Nietzsche n'a t-il pas tué l'homme ? L'homme est-il capable de s'en tenir à lui-même, de trouver sens, de poser ces valeurs sans un quelconque accompagnement ?

Force est de constater un caractère épidémique de nouvelles forme de névroses :

- Les névroses sociogènes du à un rapport à la société.
 - Les névroses noogènes dues à un vide existentiel.
- } Entre 20% et 30% des névroses (à vé »rifier)

Diagramme sagittal (*simplificateur*)

On voit clairement l'entropie sous-jacente à la représentation des névroses qui résulte d'un problème combinatoire

Domaine des Facteurs

Co-Domaine des pathologies névrotiques

Génétique

Enfance

Société

Sens de la vie

- Neurasthénie
- Névrose obsessionnelle
- Névrose d'angoisse
- Grande névrose
- ...

Modèle qu'on appelle habituellement multifactoriel – On représente trois cas ici.

Classification

- Névrose d'angoisse
- Troubles phobiques
- TOC
- L'hstérie
- Stress post-traumatiques

Le DSM ne classe plus ces pathologies dans une rubrique des troubles nécvrotiques.



©WOLF ADEMEIT

Traitements

- ✓ Méthode psychodynamique
- ✓ Méthode cognitivo-comportementale,
- ✓ Thérapies familiales,
- ✓ ...
- ✓ Médicaments
- ✓ Hospitalisations

Ces traitements vont mettre en relation de correspondances des causes et des effets, induira une entropie systémique supplémentaire.

Un tabou dans la causalité ?



Le poids économique pour rentabiliser un médicament va induire une augmentation d'une unité de consommation, et une augmentation des coûts du système de santé.

Il est bien évident que ce n'est pas une stratégie commerciale ou pire encore, c'est le système qui devient pernicieux.

En « gros » développer un nouveau médicament coût 1Md €, et les marchés de des pathologies se définissent en nombre d'individus et nombre d'individus.an.

En termes de rentabilité : augmenter le coût de développement induit une augmentation du nombre d'individu.an, dont des traitement des plus en plus au long cours, des creusement des déficit. La dette entraînant des structures sociales et économiques (pour les firmes et les travailleurs) plus dures, donc favorables à l'expression de la dimension sociogène.

Pour un aspect théorie de la question épistémologique soulevée, on pourra consulter un paragraphe sur la détermination de la cause par les effets qui dépasse bien entendu le sujet abordé dans « Complexions ».



Coût de Développement des Médicaments

Prix de vente d'un Médicament H.T pour un RSI nul.

PRIX A L'UNITE

Table
d'hypothèses

Durée du Traitement en Années

	20,00 €	0,083 Années	0,500 Années	1,000 Années	2,000 Années	5,000 Années	10,000 Années	20,000 Années	30,000 Années	50,000 Années
10 000	720 000,00 €	120 000,00 €	60 000,00 €	30 000,00 €	12 000,00 €	6 000,00 €	3 000,00 €	2 000,00 €	1 200,00 €	
100 000	72 000,00 €	12 000,00 €	6 000,00 €	3 000,00 €	1 200,00 €	600,00 €	300,00 €	200,00 €	120,00 €	
200 000	36 000,00 €	6 000,00 €	3 000,00 €	1 500,00 €	600,00 €	300,00 €	150,00 €	100,00 €	60,00 €	
500 000	14 400,00 €	2 400,00 €	1 200,00 €	600,00 €	240,00 €	120,00 €	60,00 €	40,00 €	24,00 €	
1 000 000	7 200,00 €	1 200,00 €	600,00 €	300,00 €	120,00 €	60,00 €	30,00 €	20,00 €	12,00 €	
5 000 000	1 440,00 €	240,00 €	120,00 €	60,00 €	24,00 €	12,00 €	6,00 €	4,00 €	2,40 €	
10 000 000	720,00 €	120,00 €	60,00 €	30,00 €	12,00 €	6,00 €	3,00 €	2,00 €	1,20 €	
50 000 000	144,00 €	24,00 €	12,00 €	6,00 €	2,40 €	1,20 €	0,60 €	0,40 €	0,24 €	
100 000 000	72,00 €	12,00 €	6,00 €	3,00 €	1,20 €	0,60 €	0,30 €	0,20 €	0,12 €	
250 000 000	28,80 €	4,80 €	2,40 €	1,20 €	0,48 €	0,24 €	0,12 €	0,08 €	0,05 €	



- ✓ Les médecins vont raisonner en tant que scientifiques, modéliser les études sur les « Golden zone » d'application du traitement.
- ✓ Les Financiers raisonnent sur le Marché étendu, la matrice avantage / Inconvénients est faussée.

Conclusion

L'entropie joue un rôle majeur dans l'étiologie des névroses, dans la relation du patient à la société dans laquelle il vit, dans la relation à autrui, ce n'est pas un cas particulier.

Le caractère entropique d'une étiologie est bien connue, on le retrouve dans beaucoup d'indications thérapeutiques, c'est tout l'art du praticien de rétablir l'équilibre du patient sur une définition correcte de la relation polyvoque. On se trouve face à une **vérité entropique**.

Freud ne disait-il pas que l'amour et le travail étaient les meilleurs remèdes pour trouver un équilibre dans la vie.

« Malaise dans la civilisation » (date ?)

Donc il étend le domaine causal, sachant que la délimitation entre le normal et le pathologique relève d'une compétence spécifique et non générale.

L'influence de l'entropie dans le vivant dépasse cette illustration, nous allons maintenant définir un cadre minimaliste davantage théorique pour étudier les systèmes biologiques.

Le lecteur intéressé trouvera un autre exemple de manifestation de l'entropie dans la

reconnaissance d'un épisode dépressif majeur : **« Complexions » pages 216**



B-Formalisation d'une théorie
LES SYSTÈMES ENTROPIQUES

OU

UN CADRE SYSTÉMIQUE
MINIMALISTE

Principes de bases du système formel (SF)

Principe 3 (Principe de la classe entropique). *La classe entropique est l'entéléchie de tout système, elle peut être strictement entropique, relativement néguentropique, c'est une grandeur positive ou nulle.*

Définition 75 (Entité entropique). *On dit qu'une entité (chose, être,..) est entropique, si sa nature révèle une sensibilité non négligeable au principe de la classe entropique.*

Principe 2 (Principe de calcul entropique). $H_\lambda = H_\phi - H_\pi$

Le monde définit deux réalités : das realität et die Wirklichkeit, le premier se donne sous la forme d'événements qui seront interprétés sous forme d'énoncés événementiels dans le SF.

Définition 60 (Énoncé événementiel ou événement énonciatoire). *On dit d'un énoncé e qu'il forme un énoncé événementiel si on peut lui rattacher une probabilité $\text{Pr}(e)$. Cette probabilité pouvant être logique, fréquentielle ou subjective.*

*On voit bien sa dimension duale : probabilité,
dimension entropique*

Les systèmes entropiques

Définition 74. *On appelle système complexe un système qui mettra en relations de correspondance des complexes de co-domaines, à des complexions de domaines associés, et dont les co-relations feront évoluer le système entre différents états.*

Définition 61 (Entropie fonctionnelle). *L'entropie fonctionnelle d'une fonction α est le logarithme népérien du nombre de complexions de la fonction α .*

Définition 62 (Nombre de complexions). *Le nombre de complexions W associé à une fonction α , qui est supposée être entièrement déterministe (soit ne pas être aléatoire) et un complexe identifié à un sous ensemble du co-domaine est le nombre restrictions de la fonction α qui va donner pour image le sous ensemble du co-domaine.*

Soit $F' \subseteq F$, le nombre de complexions du complexe F' vaut :

$$W_{\alpha, F'} = \prod_i 2^{\#\hat{x}_i - 1} \mid (\#F'^{-1}(x_i) > 1).$$

Définition 63 (Nombre de complexions "aléatoire"). *Le nombre de complexions W associé à une fonction α et un sous-ensemble F de l'ensemble d'arrivée, exprime la possibilité d'obtenir un complexe donné par une application α qui appliquerait la mise en correspondance entre éléments des ensembles de départ et d'arrivée, de manière aléatoire, sous la contrainte d'univocité.*

$$W_{\alpha, F'} = \frac{\#(\alpha^{-1}(F))!}{\prod_{f_i \in F'} (\#\alpha^{-1}(f_i))!}$$

Spécificité des systèmes biologiques

Définition 109 (Entropie métabolique). *Un système biologique dont l'entropie potentielle vaut l'entropie physique est en état de fin de vie ou de mort. Tout système biologique possède une entropie métabolique noté \mathcal{H}_m qui est associée à l'ensemble des processus qui le maintiennent dans un état fondamental non stimulé.*

Définition 110 (Relaxation du système). *Un système sera dit relaxé s'il revient niveau décroissant vers son niveau métabolique.*

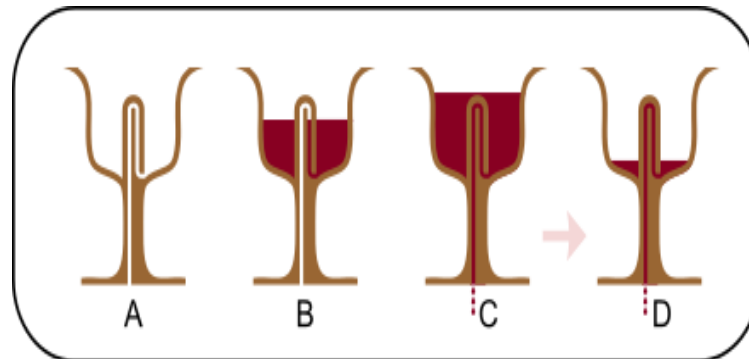
Définition 111 (Déplétion du système). *Un système sera dit en déplétion si son niveau se situe sous le niveau métabolique.*

Définition 112 (Saturation du système). *Un système sera dit saturé lorsqu'il aura atteint son niveau d'entropie maximale qui est l'entropie physique.*

Frustration



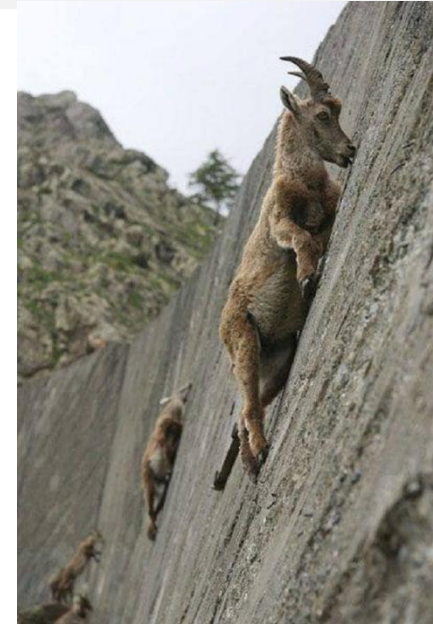
A.1 Système frustré est un système où l'entropie calculée ne peut pas croître jusqu'à un maximum correspondant à l'entropie physique, voire jusqu'à un niveau d'entropie calculée donné, malgré un niveau d'entropie potentiel suffisant. L'image qu'on peut associer à ce type de système est le vase de Pythagore aussi appelé supplice de tantale. On peut penser que des échanges énergétiques avec l'extérieur viendront approvisionner le système de manière qualitative et quantitative pour induire une relaxation forcée.



La Marge

A.2 Evolution du système Tout système évolue entre une zone de relaxation et une zone de saturation. Sans doute des états pathologiques peuvent apparaître lorsque les systèmes se trouvent trop fréquemment frustrés tout autant qu'hyper-relaxés.

B.1 La notion de marge est une notion caractéristique des systèmes biologiques qui peut se décliner sous un aspect naturel ou structurel, et un aspect relatif à la capacité offerte à réaliser une certaine fonction, qu'on appellera capabilité.



$$\tau_{nat} = \frac{\Delta_{nat}}{\mathcal{H}_{\phi} - \mathcal{H}_{\phi m}}$$
$$\tau_{cap} = 1 - \frac{1}{W_{i,0}}$$





« Toute pensée est un calcul »

T.Hobbes

$$\begin{aligned} \kappa : \Phi \times \Pi &\rightarrow \Lambda \\ (\phi, \pi) &\mapsto \kappa(\phi, \pi) = \lambda \end{aligned}$$

Définition 92 (Système entropique ou complexe). *On appelle système entropique ou système complexe, les systèmes qui ont une entropie algébrique strictement supérieure à zéro.*

Définition 93 (Système entropique capabiliste). *On appelle systèmes entropiques capabilistes, les systèmes entropiques qui possèdent une dimension capabiliste.*

Propriété 2 (Entropie calculée). *Les modalités relationnelles entre les entités vont définir une entropie calculée (ou effective).*

(Calcul entropique). Une relation du système avec son environnement (intérieur ou extérieur) peut se faire sous le mode d'un calcul λ où:

- λ est limité dans une phase précise,
- λ est limité par des ressources,

cette dernière contrainte permet de lui associer une potentialité résiduelle π .

Comment un calcul peut-il devenir une pensée ?



Être humain, cellule, bactéries,
protéines.

LE VIVANT

Qu'est-ce que la vie ?

- Bichat : « la vie c'est l'ensemble des forces qui luttent contre la mort. »
- Approche classique : l'être humain est une chose pensante et vivante. Il serait dégradant pour un être humain de s'entendre qualifié de chose.
- Proposition : L'être humain est la réification d'un ensemble de systèmes polyvoques en interaction, qui vérifient une ontologie. La capacité de cette réification à définir des notions de calcul dans sa relation au monde définira la vie.

Evolution de la cellule

La cellule

Evolution

Procaryote

Ex Escherichia coli

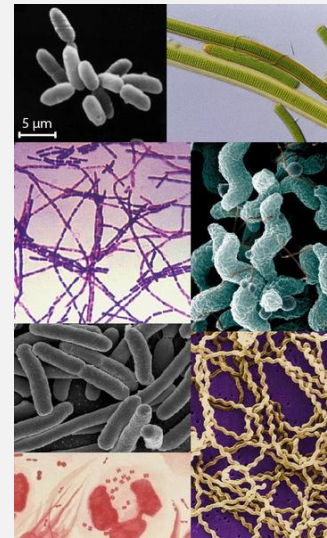
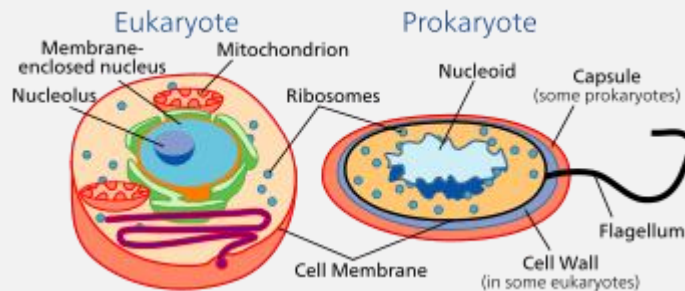
en année / Auj	en année / Création Univers	Événement
13 800 000 000	0	Univers
13 799 620 000	380	Nucléosynthèse primordiale
4 500 000 000		Terre
		Premiers aminoacides
		Premières protéïnes
3 800 000 000	10 000 000 000	Procaryotes
		Archéobactéries
		Cyanobactéries
		Bactéries
2 000 000 000	11 800 000 000	Eucaryotes

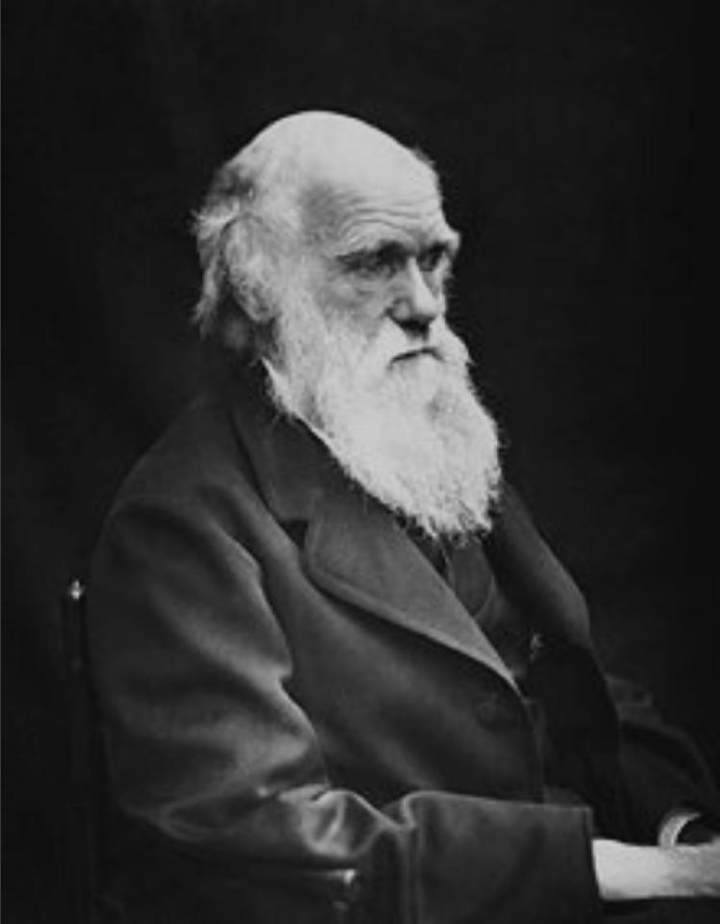
FIGURE 6.14 – Chronologie de l'émergence de la cellule.

Eucaryotes

Ex Cellule humaine

Le métabolisme d'une cellule humaine
: 2766 réactions et 3311 métabolites





Darwin/Dawkins/Gould/Chauvin

LA THÉORIE DE LA SÉLECTION NATURELLE

Charles Darwin (1809-1882)

1838 : Formule la théorie de

1859 : « l'origine des espèces »
est publiée.

«Le but de l'expédition est de terminer l'exploration de la Patagonie et de la Terre de Feu, d'explorer les côtes du Chili, du Pérouet de quelques îles du Pacifique, ... et d'effectuer quelques mesures chronométriques tout autour du monde».

Darwin

- Une méthode formelle bâtie sur quatre hypothèses
 - 1. Les espèces se modifient sans cesse.
 - 2. L'évolution est progressive, non brutale.
 - 3. Les êtres qui se ressemblent sont apparentés.
 - 4. L'évolution est le résultat de la sélection naturelle.

Définition 1 (Théorie). *On appelle théorie $\mathcal{T} = \mathcal{MAE}$*

Une théorie est une mise en relation de correspondance d'une restriction du monde avec des énoncés d'un co-domaine par une arkhéctonique.

« On peut noter qu'un aspect révolutionnaire de la théorie de Darwin se trouve dans une cause efficiente à l'extérieur de l'espèce, la cause finale de chaque espèce en serait indépendante d'une substance simple possédant la qualité d'âme déclinée à l'intérieur les êtres. »

Prise en compte d'archéctoniques mathématiques

- « 99,9% des espèces ayant vécu sur terre sont éteintes. »

Raupp, *De l'extinction des espèces*.

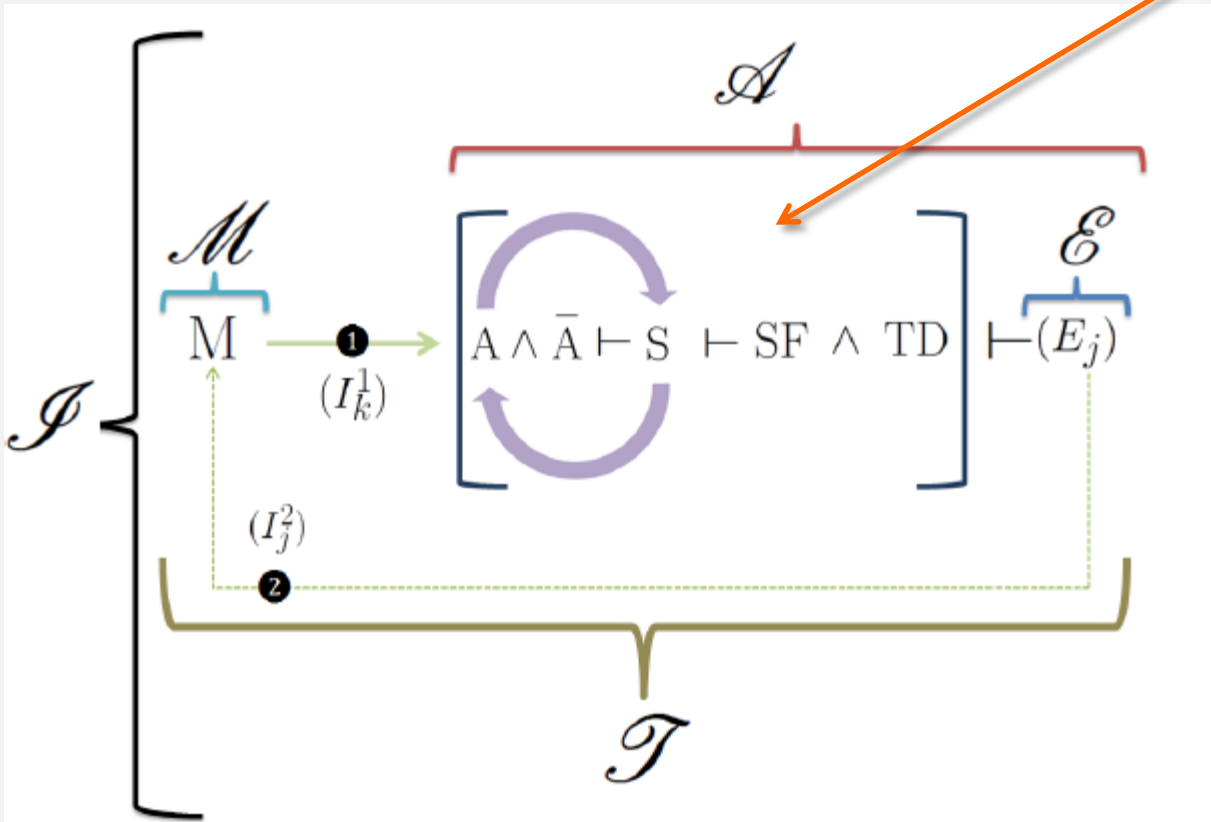
- « Une espèce est un groupe d'organismes qui partagent un patrimoine génétique collectif. »
 - C'est une sous-classe homogènes d'un point de vue ontologique.
- Des concepts mathématiques participent à la TD de la sélection naturelle : mesure de probabilité, distributions gaussiennes et de poisson, les marches aléatoires (Bord d'absorption, pb du casino).

Vers une théorie dynamique

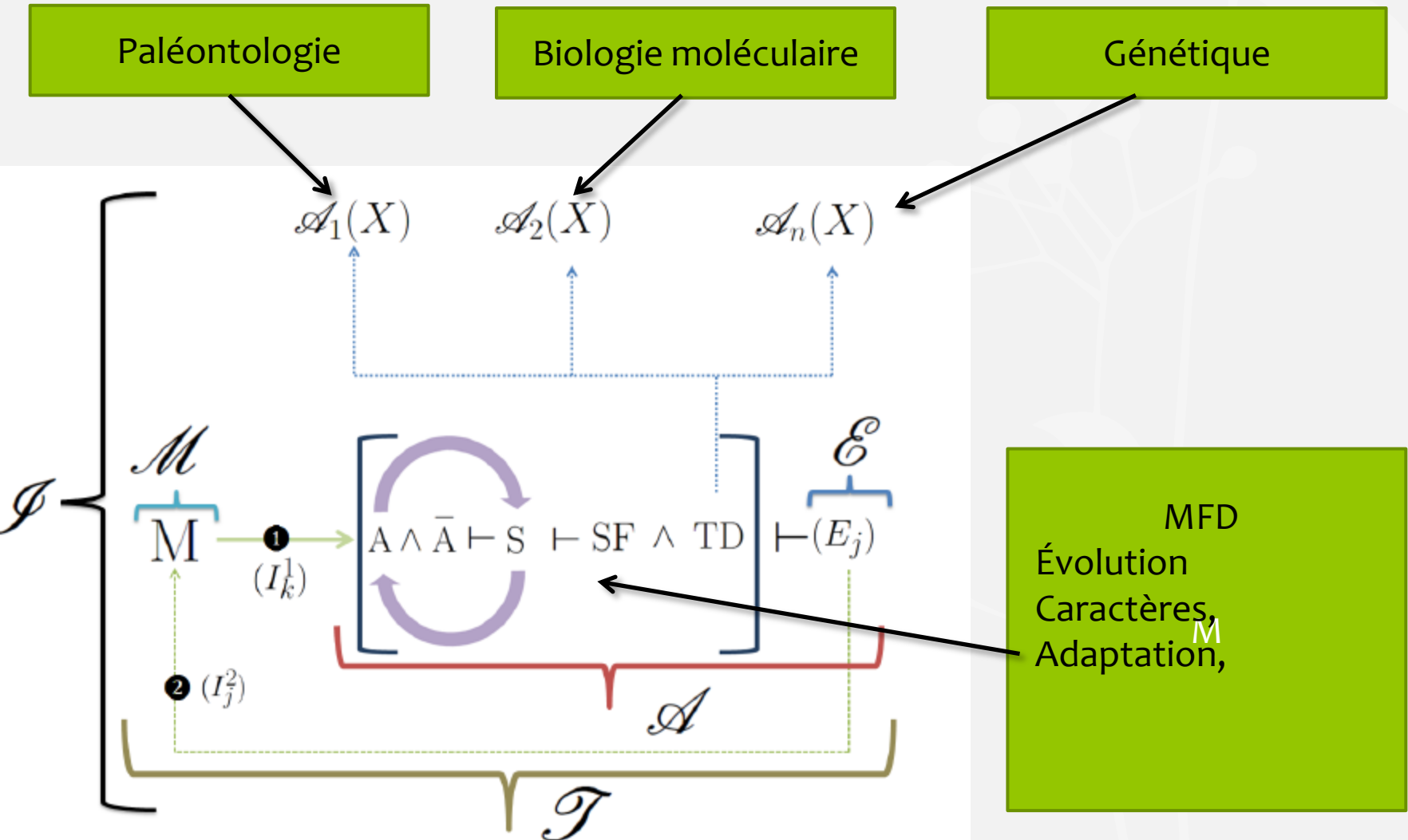
- La théorie de l'évolution et l'adaptation.
- « L'adaptation correspond à un problème posé par la nature et une solution que lui apporte l'organisme. »
 - **Lewontin (1979)**
- L'évolution est le constat d'une dynamique ontologique, apporté par les méthodes formelles mais aussi par l'impossibilité de modéliser la réalité qui apporte une rétroaction sur la modélisation, l'interprétation, et les énoncés portés vers le modèle.

Liaison vers l'arkéctonique Darwinienne

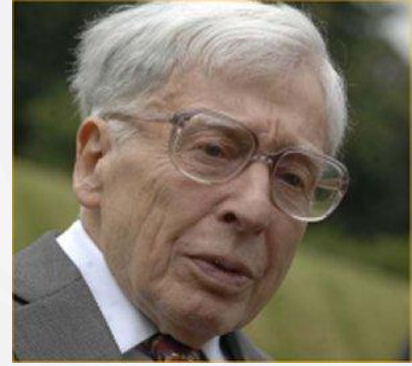
MFD
 Évolution
 Caractères,
 Adaptation,
 M



Représentation du Néodarwinisme



La technique face à l'évolution



Edwards

- La théorie de l'évolution échappe à une raison trop simplificatrice.
- Il faut voir la critique Heideggerienne de la technique comme la prise en compte d'une limite de la domination de l'homme sur la nature. La volonté de puissance s'exprimant par l'usage de la raison, elle arraisonne la nature.
- **La raison a du bon et du mauvais sur la nature, elle a une dimension entropique qu'il est important de savoir apprécier.**
- Si l'on réduit la médecine à une technique, l'homme est perdu; la médecine doit rester à la confluence d'un art et d'une technique.

Perspectives en Biologie

- L'entropie de composition est un moyen de faire baisser le niveau entropique.

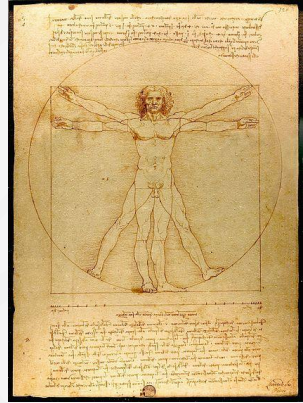
Théorème 5 (Dissipation de l'entropie de composition). *L'entropie de composition est inférieure à l'entropie de l'ensemble formé par la classe composante : $\mathcal{H}^\circ \leq \mathcal{H}^\circ$.*

- Un principe de causalité peut alors être argumenté pour la tendance des organismes à s'intégrer dans des structures communes, et le phénomène émergents en général, qui sont encore aujourd'hui si difficiles à identifier.

L'émergence

Définition 16 (Alexander 1920). *La qualité supérieure émerge du niveau inférieur d'existence et y plonge ses racines, mais elle en émerge et n'appartient pas à ce niveau, conférant à son propriétaire un nouvel ordre existant avec ses lois propres de comportements.*

- Cellules, corps humain, unités fonctionnelles, groupes humains,...
- L'entropie serait donc un paramètre de l'évolution.
- Entendre la notion d'être vivant à être entropique (virus)

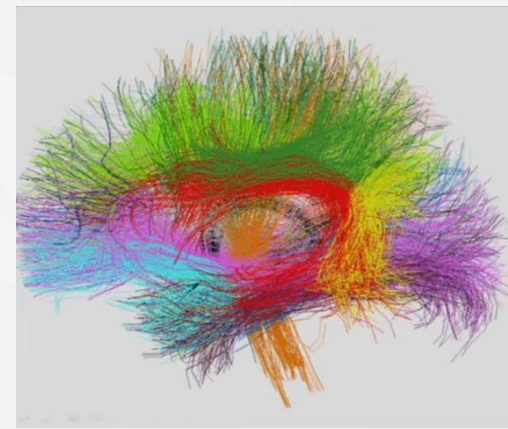




PHILOSOPHIE DE L'ESPRIT

Temps/Causalité/Information

Représentation de l'esprit



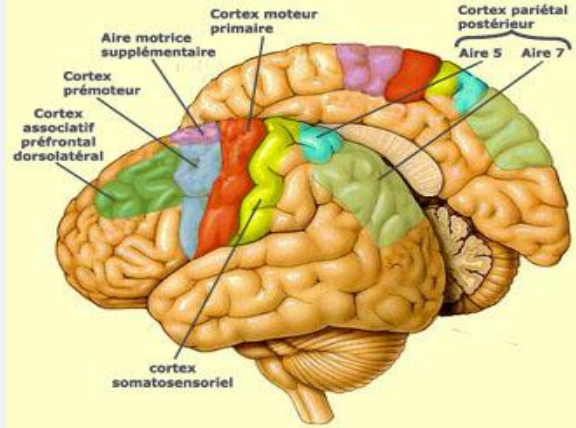
Approche classique : une terminologie d'entités fabuleuses pour reprendre le mot de Bentham : la mélancolie, la nostalgie, l'irréversibilité, l'âme,...

Approche considérée ici : Concept-Définition-Réification

On est dans une démarche de fictions « pragmatiques ».

De l'extraordinaire fécondité des concepts physiques en analyse de la psyché.

- La sublimation (Freud)
 - Le stress (Selye)
 - La résilience...
- Peut-on passer d'une description qualitative à une description quantitative ?
- An deux temps, rapprocher les concepts des concepts de l'infra-mathématique, et les quantifier.

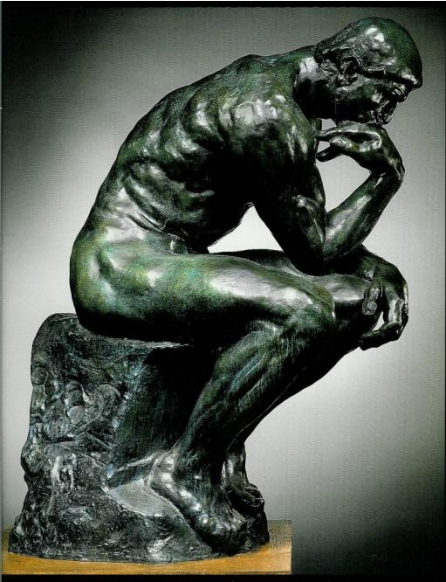


Le cerveau et traitement de l'Information

- ❑ 1/18 de seconde pour distinguer un fragment d'information sur un autre; soit traitement de 126 unités d'information / seconde, 500 000 / heure, 185 Md/vie. Comprendre le discours d'une personne revient à traiter 40 unités d'information/Seconde.
- ❑ 2 Moyens de traitement des informations extérieures : la raison et les heuristiques.
- ❑ En arrière plan d'une pensée, on retrouve plusieurs phénomènes physico-chimiques (action des neurotransmetteurs, action du système hormonal,...).

La conscience comme représentation méique ?

Le concept de représentation méique et des transformations vers les représentations du méisme sous forme de quanta induisent-elles la possibilité d'une réflexivité de l'être pensant lui donnant l'image d'une conscience autonome, voire existant à part entière, séparable du reste du corps ?





Du régime circadien vers le temps
de la conscience

LE TEMPS INTERIEUR

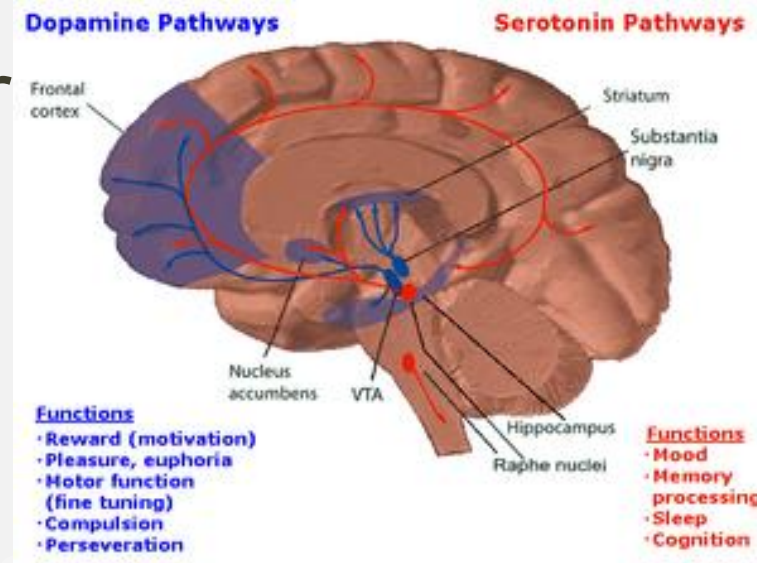
Le notion de temps intérieur

O_1 — Elle résulte des expériences de Hoagland, lorsque la température T du corps augmente la perception du temps est sous-estimée dans le sens où le sujet perçoit une quantité de temps supérieur

O_2 — La prise du médicament halopéridérol entraîne une sur-estimation le perception du temps.

O_3 — La prise de métamphétamine entraîne une sous-estimation de la perception du temps.

Le point commun entre ces 3 observations est la mobilisation du système dopaminergique suivant diverses modalités. Nous allons donc interpréter l'existence d'un temps intérieur causé par le système dopaminergique dans la région nigrostriatal.



Espace : Système nigrostriatal
Éléments : Dopamine

Soit la perception du temps, qu'on définit pour une variation de temps objective $(\Delta T)_{Objective}$ par la fonction $P((\Delta T)_{Objective}) = (\Delta T)_{Subjective}$. $P((\Delta T)_{Objective}) \neq 1 \Leftrightarrow (\Delta T)_{Subjective} \neq (\Delta T)_{Objective}$, on dira alors que la perception du temps est altérée.

On définit alors une fonction d'altération de la perception du temps par :

$$A((\Delta T)_{Objective}) = \frac{(\Delta T)_{Subjective}}{(\Delta T)_{Objective}}$$

Soit on en déduit un instrument trivial de comparaison de la perception du temps basé sur la fonction d'altération du temps :

$A((\Delta T)_{Objective}) < 1 \Leftrightarrow (\Delta T)_{Subjective} < (\Delta T)_{Objective} \Leftrightarrow$ la perception du temps est sous-estimée, car pour une même quantité objective de quantité temps perçue de manière subjective, on aurait obtenu une quantité de temps objective supérieure.

$A((\Delta T)_{Objective}) > 1 \Leftrightarrow (\Delta T)_{Subjective} > (\Delta T)_{Objective} \Leftrightarrow$ la perception du temps est sur-estimée, car pour une quantité objective de quantité de temps

Connaissance synthétique a priori du temps

- « La relation de l'individu au monde est extrêmement complexe, on a vu que des processus comme la réification pouvaient conduire à des choséifications du monde ou plus à la construction de faits, de même le monde peut agir sur l'individu par des mécanismes adaptatifs et évolutifs. »

De l'Instant aux moments vers ce qui Est.

« Si dans un premier sens l'être est un complexe, un état peut signifier un ensemble de complexions qui l'engendrent. Le dessein d'un devenir de l'être renvoie à un situs d'un genre lexical en tant que juxtaposition de ce qui est au point de vue élémentaire, pour former un chemin d'êtres. L'idée est alors de saisir l'être comme des événements élémentaires de ce qui est, et de concevoir le chemin d'état comme un événement lexical. Un événement lexical étant une concaténation d'événements élémentaires. A ces deux types d'événements on peut alors associer une dimension temporelle : celle de l'instant pour l'événement élémentaire et celle de moment pour l'événement lexical décrivant l'état. Ainsi, la situation finale autant que les composantes élémentaires sont rattachées à l'état. Dans cette conception, l'état n'est pas une variante de ce qui est, c'est simplement une autre approche. Ce qui est forme des états et ce qui est un état peut lui-même se retrouver en tant qu'événement élémentaire d'un mot plus grand, et pourra apparaître pour ce mot comme un être. L'émergence de la notion d'être au sein d'un mot n'est pourtant pas systématique, mais il reste une potentialité. Le mécanisme à deux niveaux va nous sure, un état apparaît donc comme un chemin et une composition à la fois, ainsi il apporte une entropie de ce qui est, mais conserve un aspect négentropique par rapport à l'état composé. »



TRAITEMENT DE L'INFORMATION

Remarques

- **Codes correcteurs ou/et Codage par classe ?**
 - Exemple des bugs informatique
 - Exemple en biologie
 - Exemple de l'étude de Cambridge sur les textes
 - **En psychologie**

Judgment under Uncertainty : Heuristic and Biases. (Tversky et Kahneman)

Représentativité,
Insensibilité à la taille de l'échantillon, aux résultats antérieurs, Mauvaise appréhension du hasard, Prédiction, Cadrage, Régression, Validité, Ancrage, ...

Selon une étude de l'Université de Cambridge, l'ordre des lettres dans un mot n'a pas d'importance, la seule chose importante est que la première et la dernière soient à la bonne place. Le reste peut être dans un désordre total et vous pouvez toujours lire sans problème. C'est parce que le cerveau humain ne lit pas chaque lettre elle-même, mais le mot comme un tout. La preuve...

Arlos ne veenz puls m'ememdrer aevc les corerticons otrahhgropqies.

Toute Axiomatique est formulée dans un Langage

- Symboles
 - Alphabet
 - Mots → Lexique
 - Connecteurs
- Enoncés :
 - Proposition : Le rayonnement
 - Assertion : La jeune femme en face de moi est très jolie
 - Prédicats : Les voitures X sont faites en France
- Les Types de langages
 - Les langages naturels & langages objets

Définition 15 (Langage naturel - Li?). *Un langage naturel est un ensemble d'assertions ou de prédicats qui vérifient une structure grammaticale, l'usage d'un lexique défini, et qui sont porteuses de sens.*

Coucou... lol

SMS

1. $\forall x \neg (sx = 0)$
2. $\forall x \exists y (\neg (x = 0) \rightarrow sy = x)$
3. $\forall x \forall y (sx = sy \rightarrow x = y)$
4. $\forall x (x + 0 = x)$

Axiomatique de Péano

« Catherine entra avec une brique chauffée dans l'âtre et enveloppée de chiffon de laine .»

Marguerite Yourcenar

Loi de Fechner-Weber

La loi de Fechner-Weber relie la sensation perçue en fonction de l'intensité de la stimulation :

$$S = \text{Log}(I)$$

- « Il est frappant que la loi de Weber-Fechner relie la sensibilité d'une perception au logarithme de l'intensité d'un phénomène extérieur par le produit d'une constante. On peut rappeler que les logarithmes permettant de linéariser une dimension exponentielle, soit de véhiculer une exponentielle, ainsi si ce nombre pouvait après un système de décodage propre renvoyer une adresse dans un système réticulé, cela signifierait que des êtres perçoivent une grande étendue des nombres réels, et pas uniquement les nombres entiers. »

Éléments « porteurs de signification »

- Pour un sujet, l'élément porteur de signification va s'identifier à des un élément d'un mécanisme néguentropique.
- On lui rattache des méthodes potentielles, ainsi un même objet revêt différentes significations suivant le contexte :
- La pierre en tant que morceau de pavé d'une route ne possède pas la même signification qu'une pierre qui servira de projectile pour un chien. (Von Uexküll).

Si l'ontologie de la pierre ne change pas, les méthodes associées changent.

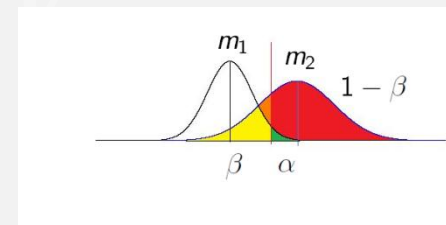


Vérité expérimentale, relativité
d'une théorie

**FAIRE ÉMERGER LA
VÉRITÉ EN BIOLOGIE**

Deux grandes méthodes

- Le **rationalisme critique** (Popper) s'appuie sur les concepts de vérifiabilité, de portée d'une théorie tout autant que sur une analyse suivant des méthodes bien connues, synthèse, méthode cartésienne,...
- Ce courant fut très en vue jusque dans les années 1980, cependant il s'est progressivement effacé devant la méthode numérique qui règne aujourd'hui en biologie.
- La **méthode expérimentale** s'est construite autour des travaux de R.Fischer principalement puis la théorie des test d'hypothèses de Neymann et Pearson.
- Avec le développement des ordinateurs, la possibilité de traiter de larges groupes de données, les statistiques multidimensionnelles, la méthode numérique à pris le pas.



Les biais morphiques dans la méthode expérimentale

Extension ou portabilité d'une vérité

- Les biais morphiques (J.-S., H.-G.)
- Un protocole d'évaluation peut cacher des biais de la sélection des patients, en termes algébrique on parlera de biais morphisme.
- Un morphisme sera une relation d'ordre différente de celle évaluée, et compatible avec elle.
- Par exemple j'évalue le facteur A mais il existe un facteur B caché qui est strictement corrélé de manière positive avec le facteur A. Alors on peut imputer la conséquences au facteur B autant qu'à A.
- Cela implique de considérer un protocole qui prend en compte l'ensemble des facteurs, en terme algébrique cela s'appelle une bonne décomposition canonique de la mise en relation de correspondance.

C.3 Enjeu du patron canonique L'existence de morphismes entre les relations de correspondance et des relations d'équivalence liées à des canons cachés ou plus simplement non pris en compte dans le patron pourra conduire à un biais qu'on appellera biais entropique de causalité lorsqu'on parlera de vérité sémantique, et de biais morphique lorsqu'on parlera de la vérité logique. Il se matérialisera par une défiguration de la vérité, qui sera porteuse de flou, de désordre, et au pire d'une contradiction inhérente à l'énoncé sémantique final.

Il se définit une entropie de l'expérience

$R_{\text{mauvais}} / \mathcal{H}_{\text{faible}}$	$R_{\text{mauvais}} / \mathcal{H}_{\text{grande}}$
$R_{\text{bons}} / \mathcal{H}_{\text{faible}}$	$R_{\text{bons}} / \mathcal{H}_{\text{grande}}$

Jugement (approche holistique)

- « Les énoncés E du système formel sont en relation avec le modèle, il est clair qu'un fait n'est qu'une interprétation du système formel relativement à l'arkhéctonique, il correspondra à une interprétation d'un événement du monde. Suivant la construction suggérée dans la première partie on retient que la méthode formelle s'applique aux sciences expérimentales par la construction d'un système formel associé à une théorie déductive propre au système formel considéré. Un énoncé faux dans l'interprétation qu'on ne fait sur le monde, donc déduit du système formel pouvant remettre en cause l'ensemble de unités des diagrammes précédents, dont en particulier la méthode formelle dans son ensemble. »

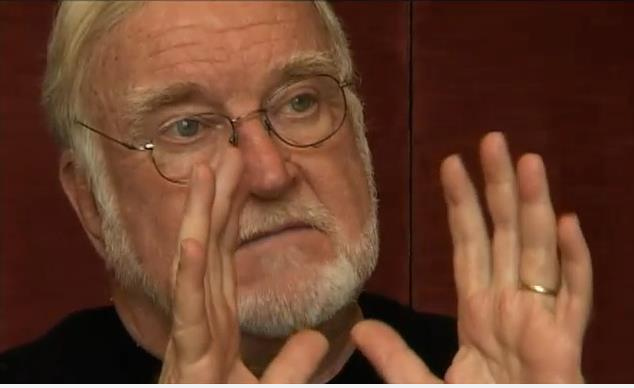


*Un concept de la
psychologie
positive*

*Une alternative au
réductionnisme*

L'entropie psychique / Une jauge ?

APPLICATIONS



Vers la notion d'entropie psychique

Pour accomplir des tâches, nous mobilisons de l'énergie psychique

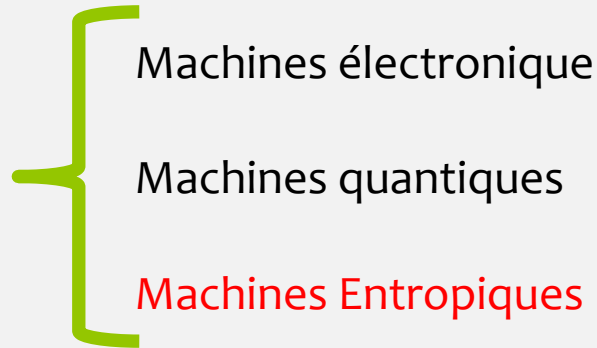
Certaines activités sont source d'augmentation d'entropie, et d'autres de diminution (nous verrons comment).

La Société propose des moyens « Faciles » de chasser l'entropie psychique par la Télévision, la lecture de romans Arlequins, la consommation de drogue, d'alcools, l'utilisation passive du Net... (1)

Création de mécanisme de dépendances qu'on étudiera dans la théorie de l'être.

Inversement des états comme le « flow » peuvent apporter de la néguentropie.

Quelles machines pour les siècles à venir ?



L'alliance des trois machines offrira un potentiel qui devrait permettre à l'homme de se déprendre des deux plus grandes contraintes qui le lient à la terre :

la gravité & la dépendance à l'oxygène (source J.S)

Sur une terre saturée par l'explosion démographique, des ressources déclinantes, des capacités de destructions classiques et massives de plus en plus aisées à fabriquer et à utiliser, une incapacité éthique, économique, politique à contrôler ces risques pour l'humanité; le projet de développer des machines d'un nouveau genre pour la conquête de nouvelles frontières sera déterminant pour le genre humain.

La 3° Révolution thermodynamique

- 1° Révolution : La machine à vapeur (1769)

“Die Energie der Welt is konstant. Die Entropie der Welt strebt einem Maximum zu”. Rudolph Clausius (1873)

Il faudra 104 ans pour passer de l'heuristique à la compréhension complète du phénomène.

- 2° Révolution : La loi de Boltzmann (1870)

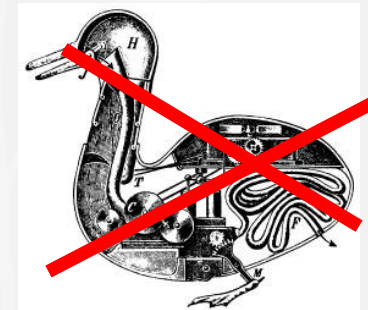
$$dH = k \times d \ln(W)$$

- 3° Révolution : Les machines entropiques (XXI°siècle)

$$\mathcal{H}_\pi = \mathcal{H}_\phi - \mathcal{H}_\lambda$$



Le cerveau est un exemple de machine entropique.



Le travail n'a pas d'effet sur l'entropie

Machines entropiques et machines de Turing

- Si j'ai défini dans des grosses mailles l'idée d'un calcul entropique, il ne reste pas moins qu'à trouver des algorithmes et méthodes pour solutionner des problèmes concrets.
- C'est à ce stade encore un axe de recherche.
- Le but étant de construire des automates et des machines entropiques capables de résoudre des problèmes non-réalisables par une machine de Turing.



Jauge

- La jauge a été défini d'un point de vue algébrique dans « Mécanique classique », son utilité en biologie qui paraît à première vue intéressante mériterait de trouver des applications concrètes.
- Une jauge va permettre de dire : deux entités sont équivalentes ou ordonnées sous l'angle de la jauge. On sait bien par exemple qu'il existe des variabilité inter et intra individuelle pour des taux biologiques. Ainsi, l'usage de la relation d'égalité entre deux taux biologiques ne va pas renvoyer à un même état, on utilise alors sans le dire un raisonnement de jauge.
- *“For instance, many biological phenomena which appeared highly irregular as long they were projected against a clock-time scale have been found to obey very simple rules when compared with some biological phenomenon serving as a clock ».*

Nicholas Georgescu-Roegen

Une jauge entropique

- On a vu l'importance de l'entropie pour les systèmes biologiques.
- A partir du moment où on la considère en tant que telle et non pas comme une contrainte, il est possible d'envisager des systèmes biologiques qui utilisent l'entropie comme variable, et s'en nourrissent.
- L'individu regarde souvent d'autres individus par une représentation dans le temps. Des examens médicaux qui donnent des rations en unités temporelles, à l'âge,... ne serait-il pas intéressant de les regarder sous la perspective entropique ?
- Ne pourrait-on pas considérer l'entropie comme une jauge absolue pour un système biologique, existe-t-il une jauge absolue ?

Compléments sur les jauges

Définition 3 (Jauge). Soient deux ensembles $F \subset E$ munis d'une relation d'ordre générique \mathcal{O} et dont la relation binaire associée est \mathcal{R} . On appellera jauge sur F le couple relationnel $\mathcal{J}_F(\mathcal{O}, \mathcal{R})$ tel que :

$$\forall (x, y) \in F^2, (x\bar{\mathcal{O}}y \wedge y\bar{\mathcal{O}}x) \Leftrightarrow x\mathcal{R}y$$

Définition 4 (Jauge absolue). On dira que la jauge \mathcal{J} est absolue si $F = E$, et on notera la jauge $\mathcal{J}_E(\mathcal{O}, \mathcal{R})$ ou plus simplement $\mathcal{J}(\mathcal{O}, \mathcal{R})$ voire \mathcal{J} si les relations sont très clairement exposées.

Définition 5 (Jauge compatible ou de capacité). Soient les ensembles $F \subset E$ et $F' \subset E'$, tels que $E \cup E' = \emptyset$, s'il existe une jauge $\mathcal{J}_F(\mathcal{O}, \mathcal{R})$ telle qu'elle soit aussi une jauge pour F' , alors \mathcal{J}_F est une jauge de capacité pour F et F' .

L'idée étant par l'usage d'une jauge de simplifier des équations qui seraient trop complexe dans une projection dans un espace temporel absolu.