

Atelier 04

Comprendre comment l'esprit pense pour mieux accompagner les étudiants

ou encore

Eléments d'analyse cognitive

Alain Finkel

Alain.finkel@ens-paris-saclay.fr

5 avril 2023, Agro Saclay



Contrat

- Je présenterai plusieurs modèles de l'esprit (penser vite ou lentement, penser avec la mémoire de travail, penser et mémoriser, penser avec son modèle du monde, ...).
- Chacun de ces modèles sera mis en relation avec des forces et des faiblesses pour penser.
- La compréhension de ces modèles doit permettre de renforcer l'engagement et la motivation des étudiants et des enseignants en augmentant leurs sentiments de contrôle et *le réel* contrôle de chacun des intervenants dans leurs actes de penser, donc dans leurs apprentissages.

Analysons la question

- Comprendre comment l'esprit pense pour mieux accompagner les étudiants

Plan

1. Vos demandes
2. Qu'est-ce que l'Esprit:
 1. Modèles et fonctionnement
 2. Lois et recettes
3. Mieux accompagner les étudiants
 1. Contrat pédagogique
 2. Motivation

Plan

- Vos demandes, questions,...
- Fonctionnement de l'esprit
 - Esprit « cognitif-attentif »
 - Esprit « thermostat-modélisateur-prédictif »
 - Esprit rapide/lent
- Mises en pratiques

Esprit « cognitif-attentif »

1. L'esprit se représente (ex: Rousseau), IM (combien de fenêtres à votre appartement/immeuble)
2. Esprit au travail (éppeller le verbe « éppeler »)
3. L'esprit mémorise
4. L'esprit attentif: lois de l'attention
5. Esprit élabore une stratégie cognitive (multiplication, poésie, orthographe, recherche,...)

ACP de Rousseau

Rousseau et l'algèbre



Confessions de JJ Rousseau, *Livre 6*

http://un2sg4.unige.ch/athena/rousseau/confessions/jjr_conf_06.html

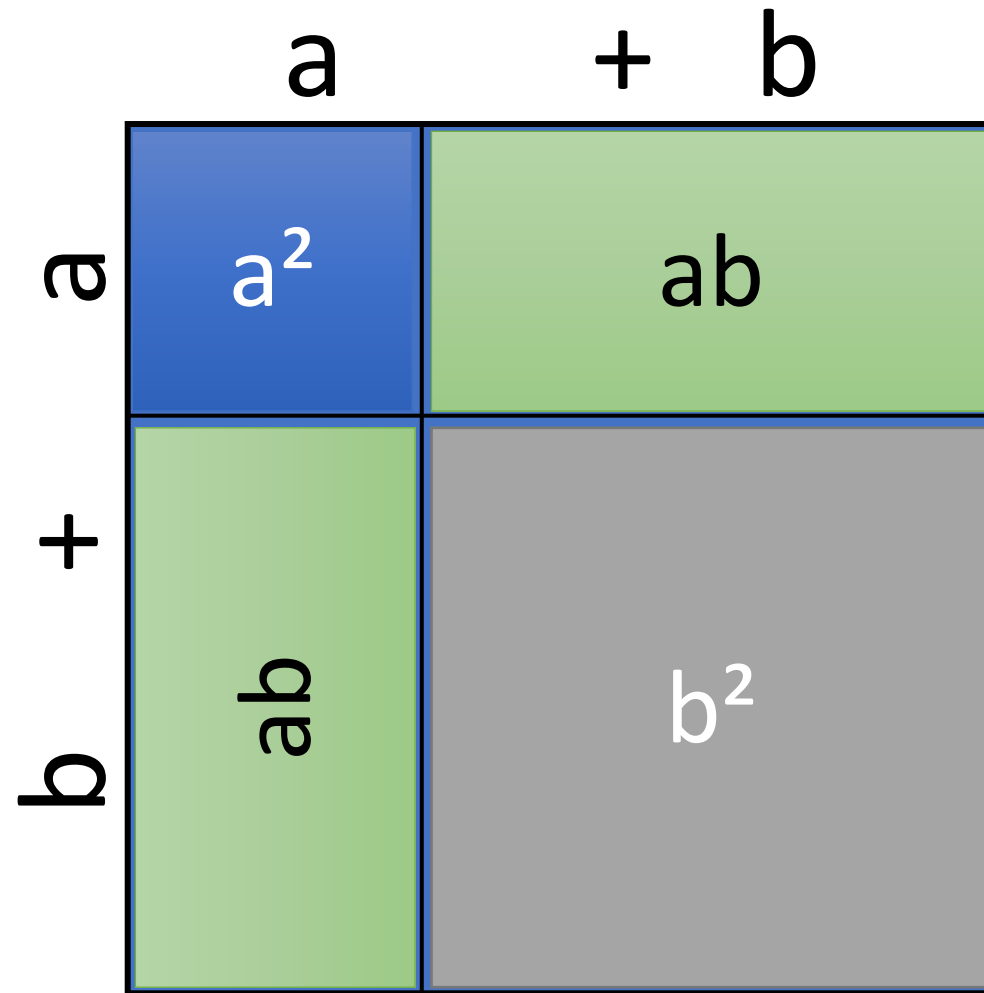
« Je n'ai jamais été assez loin pour **bien sentir** l'application de l'algèbre à la géométrie.

Je **n'aimais point cette manière d'opérer sans voir** ce qu'on fait ; et il me semblait que résoudre un problème de géométrie par les équations, **c'était jouer un air en tournant une manivelle**. La première fois que je **trouvai** par le calcul que le carré d'un binôme était composé du carré de chacune de ses parties et du double produit de l'une par l'autre, **malgré** la justesse de ma multiplication, je **n'en voulus rien croire** jusqu'à ce que j'eusse **fait la figure**.

$$(a+b)^2 = a^2 + b^2 + 2ab$$

Ce n'était pas que je n'eusse un grand goût pour l'algèbre en n'y considérant que la **quantité abstraite** ; mais appliquée à l'étendue, je voulais **voir** l'opération sur les lignes, autrement je **n'y comprenais plus rien**. »

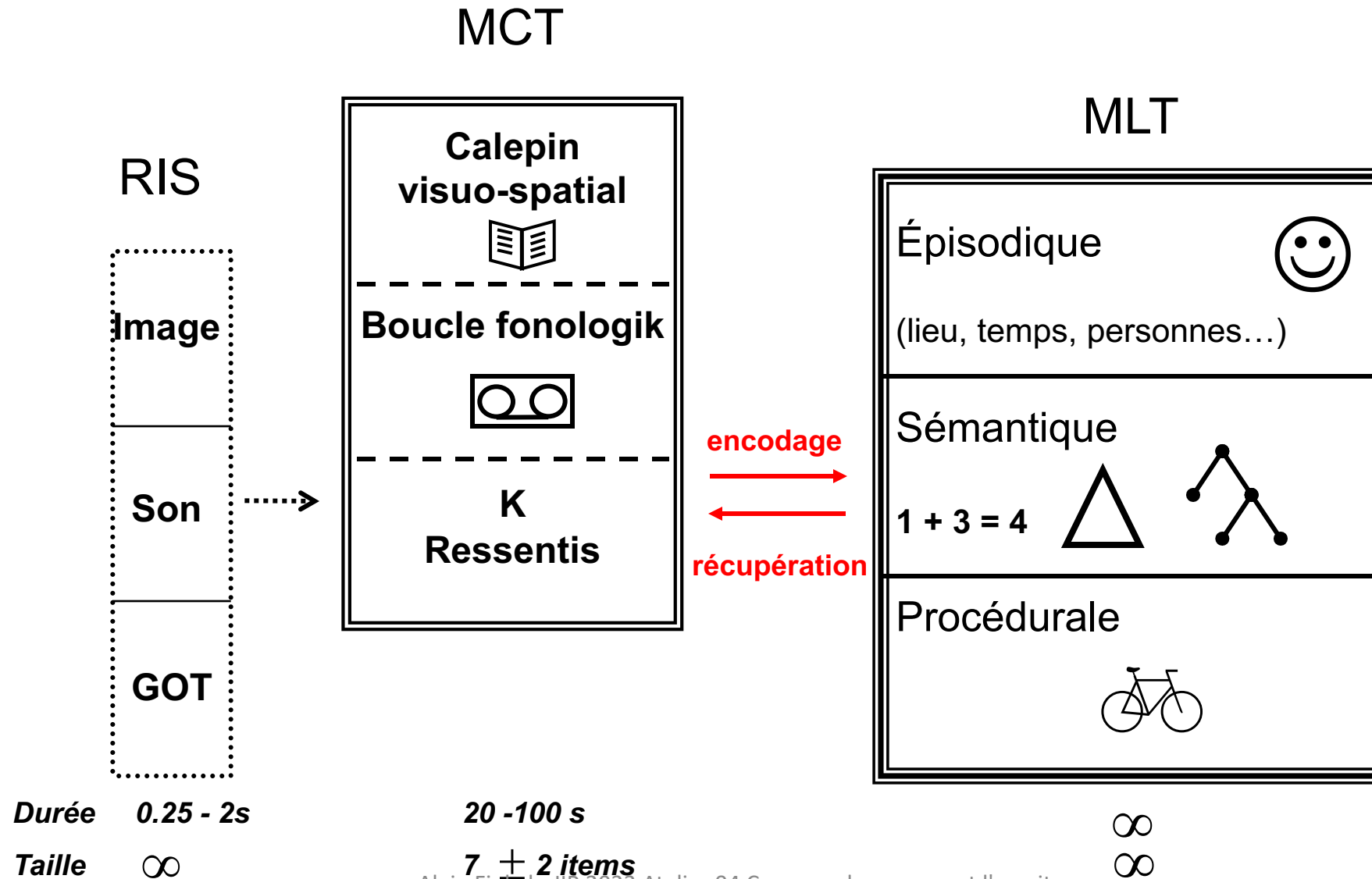
Mise en image



Richard Feynman- Les manières de penser

<https://www.youtube.com/watch?v=WDGAO-UGRPE>

L'esprit mémorise: les 3 mémoires selon les psychologues



Esprit attentif: faire attention à une seule chose à la fois

- **Loi 1** : Exclusion mutuelle de l'attention consciente

Soient x, y : deux variables d'actions {percevoir, évoquer}

- **Loi 1.1**: $x // y$: **difficile**

Mais on peut marcher // penser; écouter musique // se parler
écouter un discours // se parler: plus difficile.

Pourquoi ?

- **Loi 1.2** : $x // y$ (sur le même canal verbal ou sensoriel): **très difficile** (Perky, 1910)

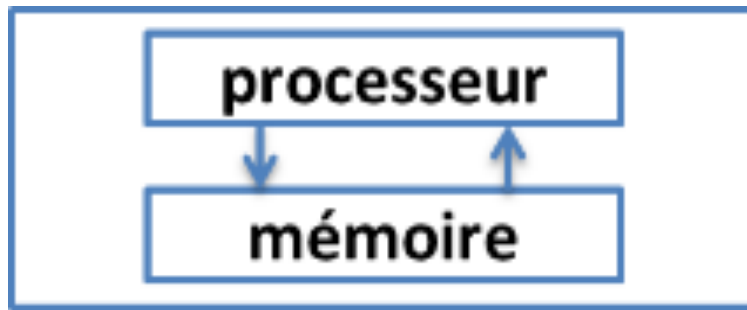
on peut plus facilement bouger // voir // sentir // parler (canaux sensori-moteurs, perceptifs $\neq$).

Exemple : voir (ext) et compter ses chaussettes + compter oralement (int) les secondes (Feynman, prix Nobel physique, sur internet).

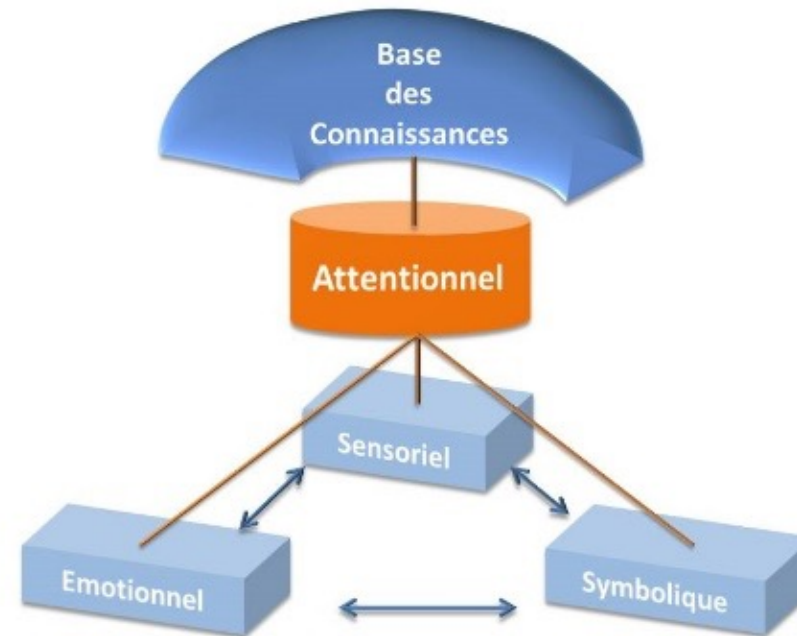
- **Loi 1.3**: $x // y$ (sur le même paramètre): **très très difficile**.

Exemples: voir deux mots, deux images, faire deux multiplications ... en même temps.

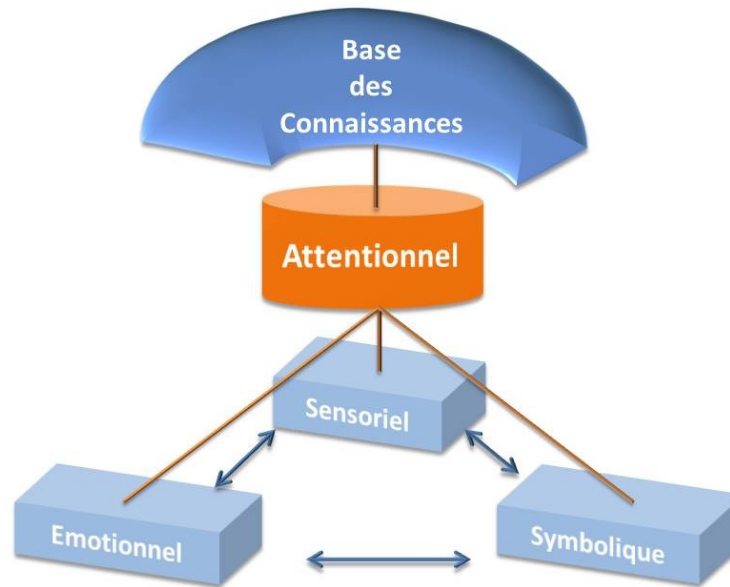
Architecture de l'esprit



module



Modèle de l'analyse cognitive



6 points de vue (ou paramètres) de l'attention:

Identification: Ego-allo-hétéro

Direction: int-ext

Focalisation: pano-zoom

Sélective-partagée

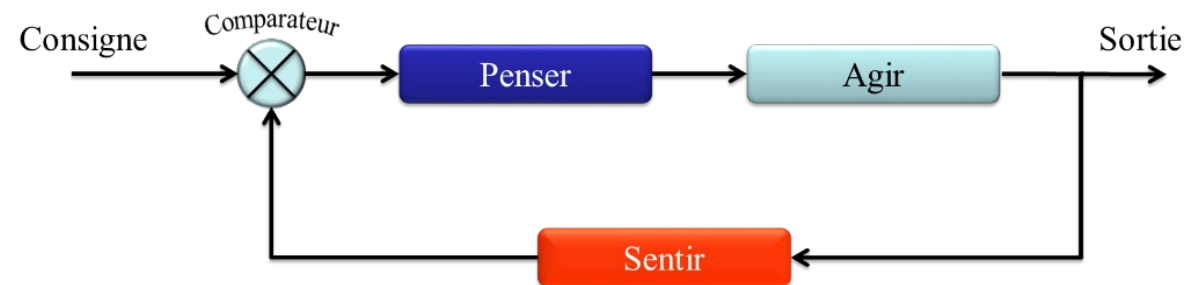
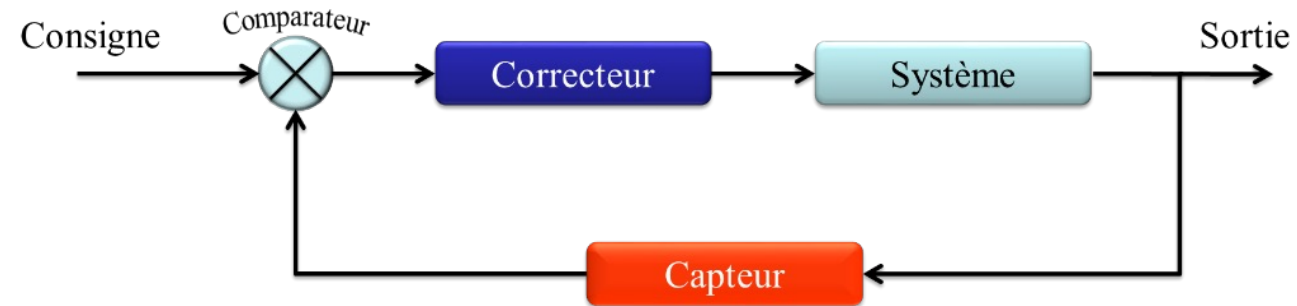
Mode: volontaire-automatique

Modules activés

Esprit « thermostat-modélisateur-prédictif »

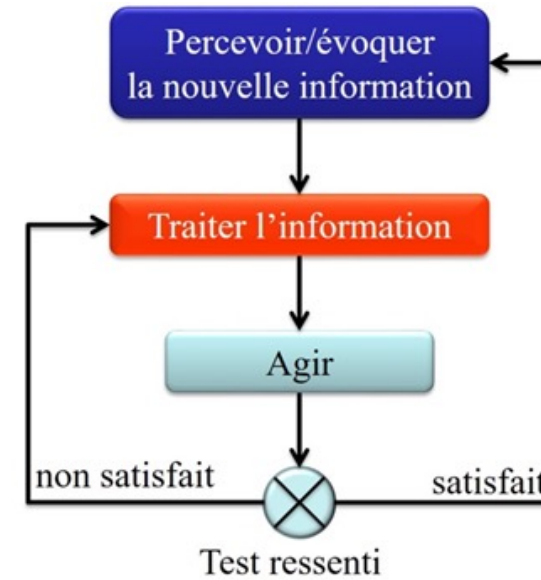
1. L'esprit-thermostat
2. Esprit modèles du réel, de modèles SAM
3. Esprit prédictif et cerveau Bayésien

L'esprit-thermostat



10.2 L'esprit : un Système de Traitement de l'Information

1. Percevoir/évoquer la nouvelle information
2. Traiter l'information
3. Décider et agir
4. **si** satisfait de l'action, **alors aller** en 1
si non satisfait, **alors aller** en 2



m = modèle, besoins

P = perceptions

Tant que écart > S **faire**
Modifier(m)
Modifier(p)

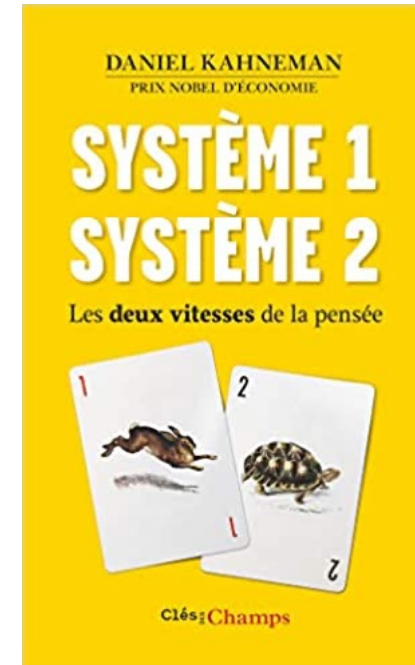
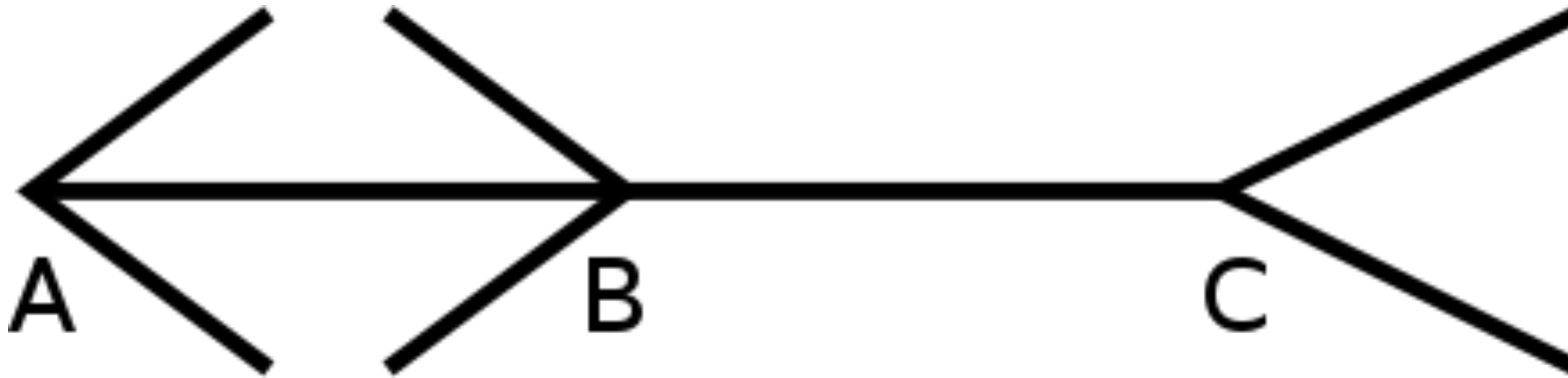
Esprit modèle du réel

- Perçoit et évoque le réel 5S: P
- Construit, maintient des modèles M du réel et des modèles de SAM
- Teste régulièrement si $M = P$ (à peu près)
- Si $M \neq P$ alors
 - Change et adapte modèles
 - Change les perceptions (fermer les yeux, déni, se souler, occuper son esprit à autre chose, méditer,...)
 - agit

Esprit prédictif et cerveau Bayésien

- « La théorie du cerveau bayésien, une approche computationnelle issue des principes du traitement prédictif (Predictive Processing), propose une formulation mécanistique et mathématique de ces processus cognitifs. Cette théorie suppose que le cerveau encode des croyances (états probabilistes) pour générer des prédictions à propos des entrées sensorielles, puis utilise les erreurs de prédictions pour mettre à jour ses croyances. »
- Article *L'esprit prédictif : introduction à la théorie du cerveau bayésien*, L'Encéphale, Volume 48, Issue 4, August 2022, Pages 436-444

Esprit rapide/lent (Kahneman prix Nobel économie)



Système 1

- La volonté de cohérence du système 1 prime sur la quantité et la qualité des informations qu'il détient.
- Aussi, parce qu'il est bien plus aisé de rendre cohérente une quantité réduite d'informations, le système 1 est plus enclin à se contenter du peu d'information dont il dispose pour tirer des conclusions hâtives – qui bien souvent sont acceptées par le paresseux système 2
- Wikipedia: Système 1 / Système 2 : Les deux vitesses de la pensée

Système 2

- Il nécessite une certaine concentration et une certaine attention de la part de l'individu. Il intervient dans la résolution de problèmes complexes, grâce à son approche plutôt analytique. Il est toutefois plus lent que le système 1 et intervient lorsque le système 1 est confronté à un problème nouveau auquel il ne sait pas répondre.
- C'est grâce à lui que les individus sont, entre autres, capables de remplir leur déclaration d'impôts.
- Wikipedia: Système 1 / Système 2 : Les deux vitesses de la pensée

questions, problèmes, objectifs, croyances

- Ma question est la suivante : Quelles stratégies pédagogiques adopter pour obtenir l'adhésion et la motivation de l'étudiant dans sa démarche d'apprentissage ?
- Beaucoup...
- Ce qui m'amène à une autre question : en études supérieures, la motivation à apprendre n'est elle pas censée être intrinsèque et provenir des étudiants? Motivation qui devrait ensuite être stimulée par l'enseignant ?
- Oui mais...

questions, problèmes, objectifs, croyances

- Qu'est ce que l'esprit ?
- Comment faciliter l'apprentissage des étudiants en présentant les choses de la **meilleure façon**, en leur **donnant envie** d'aller plus loin ? Des **concepts simples** sont parfois difficiles à faire comprendre aux étudiants. Ils sont parfois persuadés d'avoir bien intégré les notions, sans être conscients que ce n'est pas le cas.
- j'aimerais mieux comprendre **comment adapter** mes enseignements pour amener les étudiants à être **plus actifs** dans leurs apprentissages et à apprécier cela pour sortir d'un schéma où certains restent passifs ou sont « actifs contraints ».

questions, problèmes, objectifs, croyances

- De **quels leviers** disposent on pour susciter l'intérêt et l'appétence pour l'apprentissage ?
- Etant enseignant en charge d'une formation avec un **fort taux d'abandon** (dispositif oui-si en droit à l'UFR DEG), je me demande comment **mieux comprendre la pensée, la réflexion et les motivations** des étudiants pour réussir à les motiver ou à mieux les accompagner dans leur projet d'études.
- est-ce que comprendre comment l'esprit pense peut donner des pistes pour augmenter la motivation et l'investissement des étudiants, favoriser un travail régulier ? L'objectif est une meilleure réussite aux examens.

questions, problèmes, objectifs, croyances

- Travaillant avec des étudiants parfois en difficulté (étudiants oui-Si venant de bac pro et techno) et pouvant rencontrer des vraies pertes de motivation ou de sens dans leur travail, je compte sur l'atelier pour me donner quelques pistes de réflexion pour les aider sur ce point.
- FTotalement novice en pédagogie, je dois former des doctorants sur des sujets qu'ils considèrent parfois comme des contraintes (gestion des données de recherche), j'aimerais savoir comment développer leur engagement dans ces formations, qui sont, de plus, en distanciel ce qui ne facilite pas la participation.

questions, problèmes, objectifs, croyances

- Les étudiants réfléchissent avec leur propre logique et il ne faut pas les en détourner. J'essaie de comprendre leur logique pour les aider à cheminer vers la solution avec elle. Toutes les logiques se valent mais la difficulté est de les comprendre. C'est donc à la fois le sujet de la communication entre professeur et élève comme celui de comprendre la pensée des élèves. Le professeur doit sortir de ses façons de penser pour capter celle des étudiants mais c'est toujours très périlleux et on fait beaucoup d'erreurs.

Plan

1. Vos demandes
2. Qu'est-ce que l'Esprit:
 1. Modèles et fonctionnement
 2. Lois et recettes
3. Mieux accompagner les étudiants
 1. Contrat pédagogique
 2. Motivation

Contrat pédagogique

c'est le début

Alain FINKEL

Alain.finkel@ens-paris-saclay.fr

<http://www.lsv.fr/~finkel/>

ENS PS, LSV, IUF

Présentation détaillée de la formation et des outils à distance

- Les choses à savoir, encore plus explicitement à distance:
 - L'intervenant
 - les dates, le lieu: à l'ENS, 5 avril 14h30-16h45
 - le programme
 - le contrat pédagogique

Les intervenants

- **Alain FINKEL** Alain.finkel@ens-paris-saclay.fr
 - Professeur à l'ENS Paris-Saclay
 - Cours en sciences cognitives (analyse cognitive: modèle de l'esprit, émotions, représentations, motivation, communication,...)
 - Recherche en
 - sciences cognitives : analyse cognitive
 - informatique: vérification de modèles
- **Vous !**

Le contrat pédagogique (kit pour doctorant-enseignant, MCF, Prag)

■ **Objectif**

Définir les engagements des étudiants et de l'enseignant sur un certain nombre de points

■ Le contrat permet de poser un **cadre** global

- quels sont les engagements des étudiants ?
- quels sont les engagements de l'enseignant ?

■ Une fois ce cadre posé, on peut s'intéresser au contenu de la formation

« Quelles sont les règles du jeu ? »

Clarifier le contrat pédagogique (rappel)

- Objectifs
- Plan détaillé du cours: présentation, discussion
- Compétences, connaissances, attitudes qu'on veut enseigner aux étudiants.
- Expliciter l'évaluation.
- Apprendre l'auto-évaluation

1+1 motivations essentielles

Motivation = extrinsèque + intrinsèque

Alain FINKEL

Alain.finkel@ens-paris-saclay.fr

<http://www.lsv.fr/~finkel/>

ENS PS, LSV, IUf

Récompense/punition ou « plaisir intrinsèque » ?

- Extrinsèque: basée sur les récompenses et punitions
- +
- Intrinsèque basée sur:
 - ✓ Liberté
 - ✓ Compétence
 - ✓ Valeur de la tâche

Motivation extrinsèque

Motivé par la carotte et/ou le bâton ?

- Carotte = bonne note, compliment, sourire, attention, argent,...pas de punition !
- Bâton = mauvaise note, grimace, évitement, surveillance, obligation,... pas de carotte !

EX: Ignorer un élève équivaut à le punir.

Pour obtenir une récompense, éviter une punition sans rapport direct avec la tâche.

Carotte et bâton

- Carotte et bâton bien dosés augmentent la motivation.
- Trop de récompenses/punitions tuent la motivation. Pas assez aussi !

Motivation extrinsèque :

- Augmentée par renforcements positifs
- Diminuée par renforcements négatifs

Motivation intrinsèque

- Pour le plaisir de faire la tâche indépendamment de ce qu'elle rapporte/évite.
 - Augmentée par 3 sentiments/croyances:
 - ✓ Liberté
 - ✓ Compétence
 - ✓ Valeur de la tâche
 - Diminué par 3 sentiments/croyances:
 - ✓ Sentiment d'obligation (contraintes: espace/temps)
 - ✓ Sentiment d'incompétence
 - ✓
- et
- ✓ Et par les renforcements (positifs ou négatifs). Rochester 1971. Le renforcement donne de meilleurs résultats mais quand on l'arrête de moins bon que la liberté...

- Je profite de ce mail pour vous demander de **consacrer 5mn à la fin de l'atelier** pour questionner les participants sur 3 points :
 - qu'est ce que j'ai retenu ?
 - qu'est ce que je vais en faire ou que je veux mettre en place ?
 - qu'est ce que je veux approfondir ?
- Nous vous fournirons des post-it pour que les participants puissent dégager rapidement ces éléments et les reporter sur 3 feuilles spécifiques que nous aurons préparées.
- https://docs.google.com/forms/d/12h4UbqUGqF07mVyRaHhcfN_C8OeAG_4L2-fwqs_ut2I/edit