

Ludo-pédagogie dans l'ESR, l'apport des neurosciences

François Puijalon, Serious Factory



Illustration : freepik.com

L'apport des neurosciences en ludo pédagogie

CREATION DE TRACES MNÉSQUES

- Loi de Hebb : les neurones qui s'activent ensemble se lient entre eux, par synchronisation électrique.
- Se remémorer, c'est activer les mêmes réseaux de neurones.

PLASTICITÉ NEURONALE

- L'étude des stimuli chez la limace de mer entre 1990 et 2012 par Kandel a révélé la mémoire neuronale par modification synaptique.
- Même fonctionnement chez l'humain et prix Nobel de Kandel en 2000.

ÉNERGIE CÉRÉBRALE

- Le cerveau optimise l'utilisation de l'énergie
- 2% de notre masse en moyenne
- 25% de consommation d'énergie
- 20% de consommation d'oxygène
- Vogel T.A., 2020 : Forced choices reveal a trade-off between cognitive effort and physical pain (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7714391/>)
- Pas d'apprentissage sans effort mental : pour devenir opérants, ces circuits demandent des sollicitations intense dans un laps de temps relativement court.

PERTINANCE DE LA SIMULATION / IMMERSION

- « Le cerveau n'entend pas la négation »
- « Le cerveau ne fait pas la différence entre rêve et réalité »
- Embodiment & expérience de la main en caoutchouc (Botvinic & Cohen, 1998 <https://www.nature.com/articles/35784>)
- L'embodiment peut être induit via un contenu visuel et auditif (Johnson-Glenberg, 2018). Un avatar dont les mouvements correspondent à ceux de l'apprenant, crée un stimulus induisant la cognition incarnée
- Neurones miroir : ils s'activent lorsqu'un sujet exécute un mouvement, voit un autre sujet l'exécuter ou s'imagine l'exécuter (citer méta analyse de 2010)
- Hypothèses : la simulation facilite la réactivation et la remémoration

PRINCIPAUX CIRCUITS DE RÉCOMPENSE

- Dopamine / Ocytocine / Sérotonine / Endorphine sont les principaux circuits impliqués dans la motivation et la décision
- La motivation sert à favoriser les comportements utiles à l'espèce humaine : « La motivation est une source d'énergie, une direction ou encore la persévérance que les individus éprouvent dans leurs actions ainsi que dans leurs intentions » (Ryan et Deci, 2000)
- Etat de flow généré par le challenge, grâce à la motivation.
- Les récompenses espérées et les récompenses obtenues engagent les mêmes circuits cérébraux.

ÉMOTIONS ET MÉMORISATION

- La finalité des émotions est de nous pousser à agir pour faciliter notre adaptation et augmenter nos chances de survie (Salovey, Mayer, 1990)
- L'apprentissage génère des émotions et les émotions conditionnent l'apprentissage. Elles servent à évaluer le passé, et anticiper le futur (Berthoz, 2003)
- Impact des émotions « négatives » (Pawlak, 2003)
- Impact du stress : L'hippocampe est particulièrement sensible au cortisol (destruction des neurones et réduction en taille)
- L'exposition à des émotions agréables adoptent des stratégies plus efficaces et créatives (Fredrickson, 2003) : augmentation de la flexibilité, ce qui favorise la curiosité, l'exploration, l'apprentissage et la créativité.

DIGITAL & ÉVALUATION FINE

- La ludification est un théâtre de choix pour constater les choix de l'apprenant.
- En digital, ces choix sont d'autant plus mesurables

EXEMPLES DE REALISATIONS

Quelques cas concrets

EXEMPLES DE REALISATIONS



86%

des Délégués Médicaux ont participé à l'expérience

2 912

visites médicales ont été effectuées virtuellement en un mois d'utilisation

524 heures

passées sur le simulateur



EXEMPLES DE REALISATIONS



RÉPÉTITION CONTRE REDONDANCE

- Dupliquer l'information sous des formes différentes augmente ses chances d'être mémorisée. La variété permet de relier de façon de plus en plus dense et complexe les informations nouvelles aux connaissances déjà acquises.
- Plus grand nombre de réseaux neuronaux pour renforcer la trame
- Davantage de régions différentes, produisant autant d'indices de récupération potentiels

PERTINENCE DE L'OUBLI & REMÉMORATION

- « L'oubli constitue le filtre à spams le plus sophistiqué de la nature »
- Benedict Carey
- Prendre le temps d'oublier une information avant de faire l'effort de la récupérer permet de mieux la consolider
- Conditionnement opérant et renforcement (Burrhus Skinner, 1930)

COURBE DE L'OUBLI

- Courbe d'Ebbinghaus (De la mémoire, 1885)
- Répéter de façon très rapprochée au début
- Répéter par espacement croissant

- Espacement idéal :
 - Immédiatement après l'apprentissage
 - Dans les 24h
 - Deux ou trois jours d'affilée
 - Une semaine après
 - Un mois après
 - Six mois après