

Apprendre à apprendre : Neurosciences et pédagogie

Albert Moukheiber – L'importance du doute de soi

- Transcription de l'intervention -

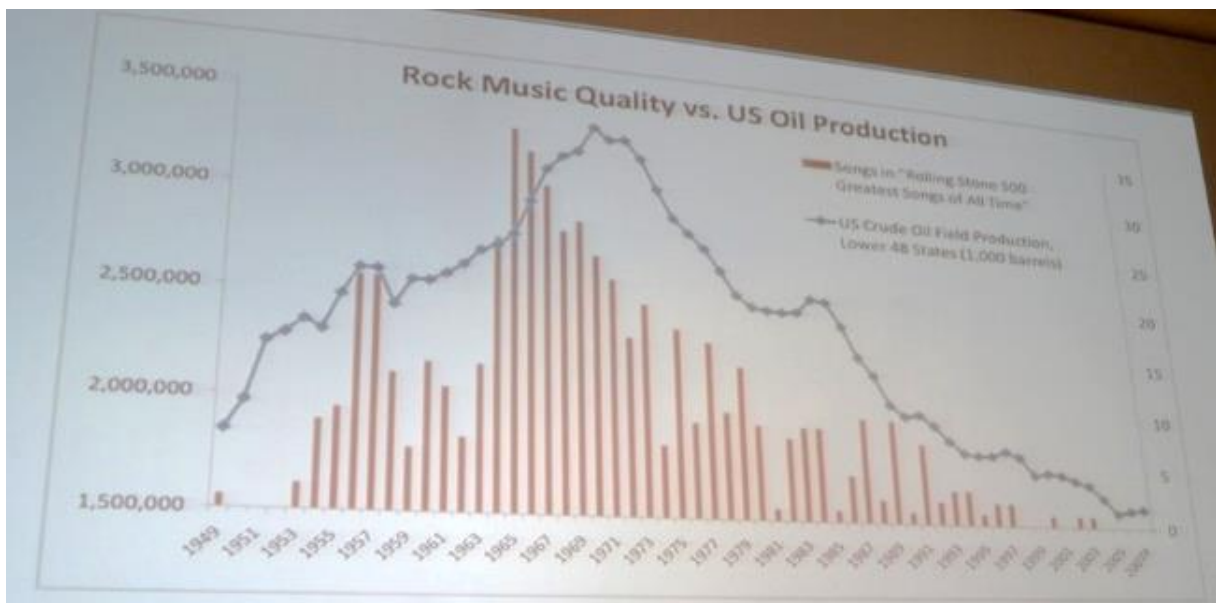
Docteur en neurosciences et Psychologue clinicien, Albert Moukheiber travaille sur l'apprentissage et le doute.

Aujourd'hui on constate un gros problème sur le doute dans le monde et dans l'apprentissage : nous sommes en train d'apprendre à tout le monde à douter des autres, de ce qu'on nous dit dans les médias, des experts, de tout le monde. Et nous avons oublié le doute de soi. Douter de soi ce n'est pas douter de ses compétences mais de comment nous sommes en train d'acquérir ces compétences. Nous vivons dans un monde exposé à une multitude d'informations, où les données supposées être objectives ne le sont plus. Alors comment se forger une opinion, que ce soit une opinion sur soi-même ou sur les autres ? En tant qu'enseignants nous avons envie que les élèves aient confiance en eux.

La question qui se pose donc est la suivante : comment le doute est-il un outil d'apprentissage, comment peut-on cultiver le doute chez les étudiants pour mieux acquérir de la connaissance ?

La méthode scientifique d'acquisition de la connaissance est une méthode assez récente (XVIIIe-XIXe siècle). Elle se caractérise par la répliquabilité, la falsifiabilité, et la prédictibilité. Newton, Galilée n'étaient pas des scientifiques comme on l'entend aujourd'hui. Avant, seules les explications intuitives étaient de mise (comme l'utilisation des saignées en tant que pratique médicale), sans questionner le modèle théorique : comment cela fonctionne-t-il ? L'important était d'avoir des résultats, sans poser une carte du fonctionnement de ces résultats.

Notre cerveau est une machine à trouver de la causalité : pour reprendre l'exemple de la saignée, si quelqu'un va mieux c'est probablement grâce au saignement. Le cerveau fait des liens.



Faire des liens : face à la représentation de deux courbes similaires qui n'ont aucun lien entre elles : par exemple le nombre de décès par noyade dans les piscines, et le nombre de films où a joué Nicolas Cage. Ou bien les meilleurs tubes de Rock et la production de barils de pétrole : aucun lien entre ces courbes, mais en les mettant ensemble, on peut croire à une cohérence.

Nous sommes ouverts à ce genre de pièges quand il n'y a pas de modèle théorique. Dans de nombreuses situations ou dans diverses disciplines, on a de moins en moins de modèles théoriques (en sociologie par exemple).

Autre exemple : les courbes entre vente de glaces et l'augmentation de la polio aux USA. Pas de lien à priori, sauf que quand il fait chaud on vend plus de glaces, et quand il fait chaud, la polio se propage plus rapidement. Dans ce cas-là il a été besoin de se demander comment cela est-il en train de fonctionner pour trouver une explication.

La carte n'est pas le territoire (Alfred Korzybski)

Principe qui a l'air facile mais qui cache beaucoup de garanties d'une meilleure connaissance. Montrer qu'il y a un décalage entre la carte et la réalité. Notre représentation de la réalité correspond à « notre carte du monde » ou tout du moins à la vision que nous en avons.

C'est la même chose pour la connaissance : on constate toujours un décalage entre ce qu'on imagine du fonctionnement du monde et comment il fonctionne vraiment.

Pour revenir aux courbes glace et polio, on pensait tout d'abord que la carte était erronée, mais il y avait une variable cachée sur le territoire qui est la température.

Penser la connaissance en interaction entre « comment j'imagine que ça fonctionne » et « comment ça fonctionne », fait émerger le fait que nous ne pensons plus vraiment à « qu'est-ce qui est vrai » et « qu'est-ce qui est faux », ou « qu'est-ce qui fonctionne » et « qu'est-ce qui ne fonctionne pas ».

Nous commençons alors à penser d'une manière relative : c'est la relativité de l'erreur.

Dans certains domaines les cartes et les territoires ne sont pas fiables à 100 %, surtout en sciences cognitives, en neurosciences ou en sciences de l'éducation par exemple. À la différence de certains domaines comme en sciences dures où les cartes et les territoires sont à 100% fiables.

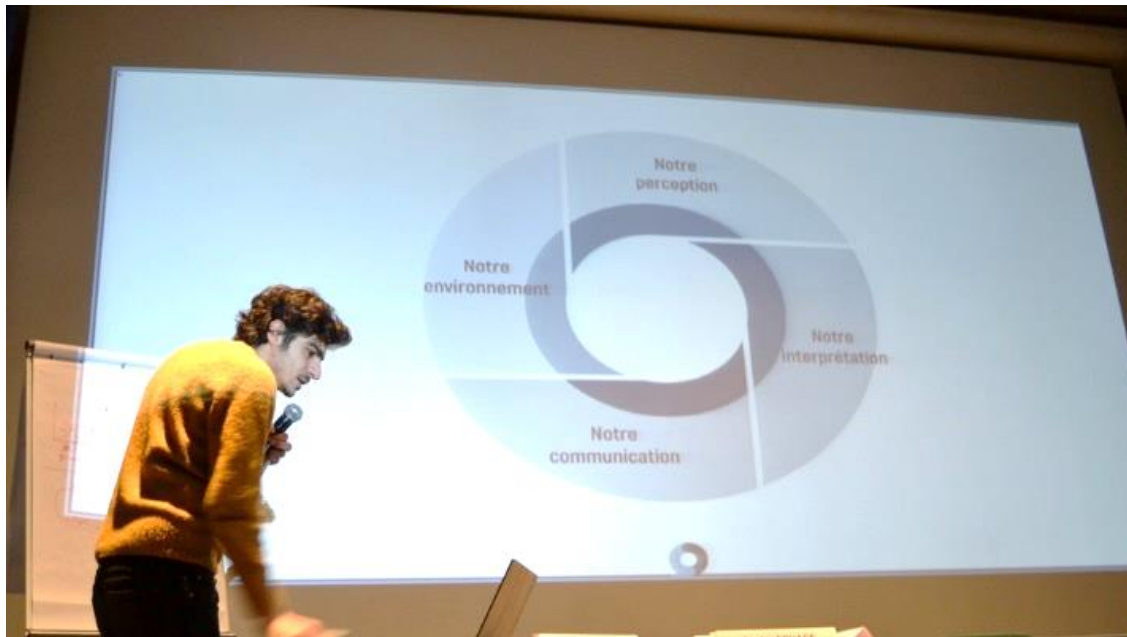
Il est donc important de tout le temps douter afin d'échapper à certaines chapelles de pensées.

En tant qu'enseignant le doute est important, il faut aussi enseigner le doute dans les apprentissages car la carte est très éloignée du territoire. Comment évaluer la connaissance, plutôt que quelle connaissance acquérir ? Certaines théories enseignées aujourd'hui seront fausses dans une quinzaine d'années, mais ce n'est pas pour autant qu'il est inutile de les enseigner aujourd'hui.

Il existe 4 phases d'interactions avec le monde :

- Notre perception : comment on reconstruit le monde
- Notre interprétation : qu'est-ce qu'on se dit une fois qu'on a perçu le monde
- Notre communication : comment transmettre

- Notre environnement : le contexte conditionne beaucoup nos réactions.



La perception :

Au niveau perceptif, nous ne voyons pas tous la même chose. Exemple de [la danseuse en rotation \(Nobuyuki Kayahara\)](#)

Selon notre interprétation ou perception de la réalité : nous voyons la danseuse tourner soit dans un sens, soit dans l'autre.

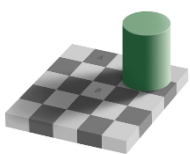


Le manque d'information modifie notre perception : ici il manque le marqueur de profondeur. Il y a un stimulus bistable ou ambigu qui fait que le cerveau voit la danseuse tourner dans un sens ou dans l'autre. La profondeur permet de réduire l'*a priori* visuel et de réduire l'ambiguïté.

Les *a priori* que nous avons sur le monde impactent la façon dont nous l'abordons. Pour l'enseignant il est important de gérer non seulement le présent mais aussi les *a priori* qui peuvent avoir des conséquences importantes. L'auto censure par exemple fait que nous n'abordons pas une situation pour ce qu'elle est mais pour ce que nous croyons qu'elle est.

Alors que pour la danseuse il y a un stimulus bistable, pour la réalité il y a des stimuli ambigus multistables.

Pour un intervenant, le public est un stimulus ambigu multistable : il ne sait pas ce que les gens sont en train de penser pendant qu'il leur parle. Si l'intervenant a un *a priori*, qu'il n'a pas confiance en lui, il va réduire l'ambiguïté en disant « je vois des gens qui me regardent et j'ai l'impression qu'ils pensent que ce que je dis est nul » = Perte de confiance de l'intervenant, et perte de moyens. C'est exactement le mécanisme de la phobie sociale. On ne voit pas le monde tel qu'il est mais plutôt tel que nous sommes, surtout dans des situations ambiguës.



Exemple de [l'échiquier d'Adelson](#)

Notre cerveau fait des acquisitions implicites, et réajuste selon ce qu'il voit. Si un carré est dans l'ombre, le cerveau va le foncer. Théorie de la conservation des couleurs, le cerveau corrige sans arrêt la perception des couleurs, en fonction de la luminosité.

L'interprétation

Notre cerveau nous raconte tout le temps des histoires pour créer de la cohérence dans notre vécu. Etude de Gazzaniga sur l'interprétation :

Ce qu'il faut savoir : notre cerveau comporte 2 hémisphères, le signal de l'œil gauche va dans l'hémisphère droit et le signal de l'œil droit dans l'hémisphère gauche. Le langage est situé dans l'hémisphère gauche. L'étude des personnes au cerveau divisé ont amené Gazzaniga à élaborer son concept « d'interprète », situé dans l'hémisphère gauche de notre cerveau. Dans l'une de ces expériences classiques, le patient au cerveau divisé devait pointer avec ses deux mains deux objets correspondant à deux images vues sur l'écran divisé, donc par chacun de ses hémisphères isolés.



Ce que répond un patient au cerveau divisé lorsqu'on lui demande d'expliquer pourquoi sa main gauche prend la pelle. D'après Joan M.K. Tycko Site "le cerveau à tous les niveaux"

Dans l'essai illustré ci-contre :

- la main gauche pointe la pelle parce que l'hémisphère droit, qui la contrôle, a vu la scène d'hiver
- la main droite pointe la poule, parce que le cerveau gauche a vu la patte de poule.

Mais lorsqu'on demande au patient d'expliquer pourquoi sa main gauche pointe la pelle, son hémisphère parlant (le gauche), n'a pas accès à l'information vue par le droit et « interprète » son comportement, en répondant que c'est parce qu'on utilise une pelle pour nettoyer le poulailler !

Ce type d'expérience montre à quel point notre cerveau est prompt à fournir des justifications langagières inconscientes, pour expliquer notre comportement. (extrait de : <http://www.jung-neuroscience.com/michael-gazzaniga/jung-et-linterprete/>)

Autre exemple :

Gazzaniga demandait à un patient de fixer le centre d'un écran. À un moment, le mot « sortez » est brièvement flashé à la gauche de l'écran, donc perçu uniquement par l'hémisphère droit. Cet hémisphère est capable de lire et de comprendre cet ordre, mais ni de le prononcer, ni d'en informer l'hémisphère gauche. Résultat : le patient se lève et se dirige vers la porte. « Où allez-vous ? », lui demande Gazzaniga. « J'ai soif, je vais chercher un jus de fruit », répond le patient. On aurait pu imaginer que l'hémisphère gauche (qui ignore la cause réelle du comportement)

réponde : « Je ne sais pas », au contraire, le voilà qui formule une fiction (la soif) à laquelle il croit et qui donne un sens à son propre comportement.

Nous nous racontons constamment, pour maintenir une image cohérente de nous-même, et de nos actes.

(extrait de : <http://www.jung-neuroscience.com/michael-gazzaniga/jung-et-linterprete/>)

Voir aussi : <https://hypnoscient.fr/la-conscience-cet-interprete/>

Le cerveau invente des raisons pour justifier nos choix a posteriori quand nous n'avons pas accès à nos motivations. Il invente des histoires pour justifier nos actions. La magie fonctionne sur ce principe : le cerveau va raconter une histoire pour combler les « trous » qui risquent de créer de l'incohérence. Il est très important d'appréhender ces histoires pour développer des compétences d'apprentissage : un étudiant qui rate un examen, puis un deuxième examen, se raconte une histoire comme quoi il n'aime pas cette matière ou bien que son professeur est mauvais.

Pour l'enseignant, ces histoires peuvent avoir des conséquences sur sa façon d'enseigner. > L'interprétation d'une action peut changer les conséquences d'une situation. Nous percevons une réalité, elle est ambiguë, nous la stabilisons en nous racontant des histoires, et nous devons agir dessus pour pouvoir prendre une décision.

Cette prise de décision se base sur les heuristiques : une manière approximative de résoudre des problèmes. Notre cerveau utilise tout le temps des heuristiques, c'est-à-dire qu'il fonctionne avec des approximations. Un enfant développe des modèles heuristiques pendant son développement psychomoteur. Même chose quand nous prenons des décisions.

Exemple avec la couleur blanche et ce que boit la vache. Même en connaissant la réponse, il est difficile d'aller contre ses heuristiques, car il faut mettre en place le phénomène d'inhibition qui va nous empêcher de dire lait au lieu d'eau.

>Métacognitivement j'observe mes pensées heuristiques et fais en sorte de dire eau en inhibant mes pensées.

Pour simplifier, il y aurait un système rapide qui correspondrait à nos heuristiques et un plus lent qui ferait intervenir plus d'analyse et de réflexion.

L'approche heuristique est plus approximative et est indispensable à la compréhension de certains phénomènes. Nous savons que c'est faux, sans savoir pour combien de temps, mais cela nous aide à comprendre. Nous acceptons que c'est vrai jusqu'à preuve du contraire.

>Notre perception réduit constamment l'ambiguïté du monde, nous avons tout le temps une acquisition incomplète de l'information du monde.

>Notre cerveau nous conte des histoires pour homogénéiser tout ça.

>Nous utilisons des heuristiques pour arriver à des sortes de solutions rapides aux questions que nous sommes en train d'aborder.

Quels sont les facteurs qui impactent ces heuristiques, qui peuvent biaiser l'acquisition de la connaissance et que peut-on faire pour limiter ces effets ?

Le stress : c'est le premier facteur qui influence nos heuristiques. Le stress modifie tous nos raisonnements, et nos approximations.

Nos habitudes : nous avons 3 zones :

Zone de confort, zone d'exposition, zone de panique.

La zone de confort est celle où nous maîtrisons nos connaissances.

La zone d'exposition : c'est là que l'apprentissage se passe.

Si nous restons assez de temps dans la zone d'exposition, notre zone de confort grandit, nous acquérons plus de connaissance.

En revanche si nous allons trop vite, la zone de confort diminue et nous tombons dans la zone de panique.

Le cerveau n'est pas sensible aux changements lents, il faut donc moduler son apprentissage en gardant cette notion en tête. Tout comme il est important, en tant qu'enseignant, de garder ces 3 zones en mémoire en matière d'apprentissage. Savoir doser quand nous voulons que les tâches soient assez difficiles pour qu'il y ait une vraie acquisition de connaissances. Si c'est trop facile : nous restons dans la zone de confort, il ne se passe rien et nous risquons de nous ennuyer. Si nous allons trop vite, nous passons dans la zone de panique et il y a risque d'abandon.

[Visionnage d'une vidéo](#)

La cécité au changement progressif : est un levier important dans l'acquisition de connaissances : Faire un apprentissage avec une cadence spécifique pour que l'effort soit présent mais pas paralysant sans que ce ne soit pas non plus très facile.

Le raisonnement motivé : est peu important pour l'apprentissage, mais important pour la société. Le cerveau projette sur des signes ambigus des formes que nous connaissons déjà : voir des formes dans les nuages par exemple. Le raisonnement motivé est un biais cognitif qui consiste à prêter attention aux informations qui confirment ses croyances et à rejeter celles qui les remettent en question, ainsi qu'à développer des rationalisations pour maintenir ses croyances. Biais qui est très utilisé en politique.

En apprentissage, si le professeur a un raisonnement motivé inconscient : par exemple vision négative sur un étudiant, il va toujours pointer ses erreurs. Inversement une vision positive sur un étudiant va occulter quand il y a des problèmes avec cette personne.

Le locus de contrôle : continuum entre un locus de contrôle interne à un locus de contrôle externe.

Le concept de *lieu ou locus de contrôle* ("*locus of control*") se réfère à la croyance d'une personne sur ce qui détermine sa réussite dans une activité donnée, les événements dans un contexte donné ou, plus généralement, le cours de sa vie.

- Tout ce que je crois est sous mon contrôle : Les personnes croyant que leur performance ou leur sort dépend surtout d'elles-mêmes ont un locus de contrôle dit interne.

- Tout ce que je crois est en dehors de mon contrôle : ceux qui croient qu'ils sont avant tout déterminés par des facteurs extérieurs hors de leur influence ont un locus de contrôle dit externe. Il s'agit d'un trait de personnalité relativement stable dans le temps.

(source : <http://www.psychomedia.qc.ca/lexique/definition/locus-de-contrôle>)

Pour un étudiant :

Locus de contrôle interne : c'est par exemple ce qu'il va répondre lors d'un examen

Locus de contrôle externe : c'est la note qu'il va avoir à cet examen

Important en éducation : une fausse évaluation des locus de contrôle peut avoir de très mauvais effets. Idéalement il faudrait arriver à changer le locus interne, accepter le locus de contrôle externe et arriver à faire la part entre les deux. Rendre parfait ce qui dépend de nous et prendre les autres choses comme elles viennent (Epictète)

Si nous sous évaluons un locus de contrôle interne, nous développons de l'impuissance acquise qui freine l'estime de soi, et qui empêche de progresser. Le sentiment de ne pas pouvoir affecter notre environnement affecte notre perception. De plus, notre conteur d'histoire peut également affecter nos perceptions : il faut donc les corriger.

Savoir comment promouvoir et développer un locus de contrôle interne sur les compétences que je peux contrôler est très important. La peur des résultats qui engendre de la paralysie scolaire est en grande partie liée au locus de contrôle. On va mettre trop d'importance sur les résultats (locus contrôle externe) au lieu de les mettre sur l'effort (locus contrôle interne). Il est donc important de renforcer avec les élèves la notion d'effort (ce que je peux contrôler) de façon à éviter l'impuissance acquise.

L'autre biais est la surestimation de son locus de contrôle : je peux tout contrôler. Cela engendre l'illusion de connaissance. Phénomène qui se constate de plus en plus avec la facilitation de l'accès aux informations, qui génère un décalage énorme entre ce que l'on croit savoir et ce que l'on sait vraiment. En tant qu'enseignant le but n'est pas que les étudiants comprennent tout, mais qu'ils commencent à réaliser tout ce qu'ils ne savent pas encore.

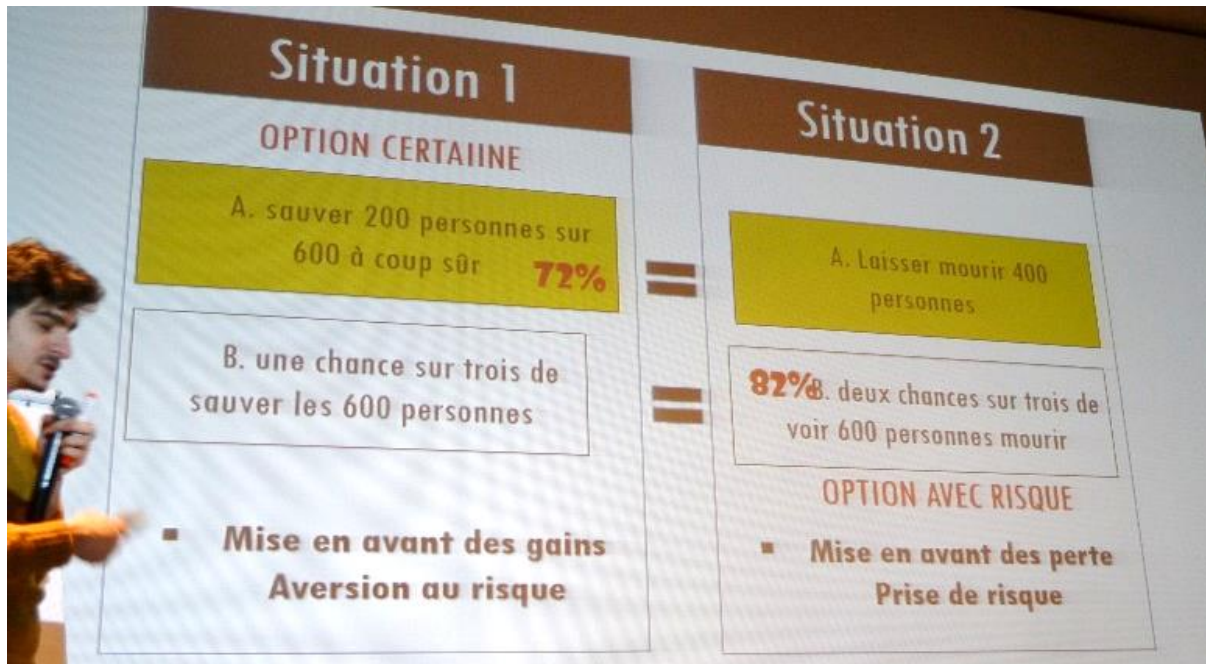
L'illusion de connaissance : pouvoir évaluer ce que je sais.

La connaissance réelle : pouvoir réaliser ce qui me reste à apprendre, ou ce qu'on ne sait pas.

Biais de cadrage : Comment influencer nos actions en fonction de la façon dont on nous présente une situation.

Exemple du seau de popcorn vendu au cinéma : si on intègre un format intermédiaire entre le petit et le grand seau avec un prix proche du grand format, on influence le consommateur qui achètera plus facilement le grand format.

Il est possible également d'influencer l'opinion publique selon le biais de cadrage utilisé pour présenter une situation ou une information (exemple avec les épidémies et les solutions à apporter).



Même chose en éducation, le biais de cadrage va donc influencer notre façon de présenter les connaissances, ou les activités à réaliser. La compréhension et les résultats risquent d'en être impactés.

Se méfier de l'évidence, elle change continuellement (d'Ormesson).

Perception, interprétation, communication en prenant en compte les biais. Importance de s'exprimer de la façon la plus explicite pour éviter les non-dits.

Au lieu de se demander au sujet d'une personne : pourquoi fait-elle ça ? Se demander plutôt : comment a-t-elle fait pour en arriver à faire ça ?

>mieux comprendre l'autre pour avoir plus de compassion et de bienveillance

>S'adapter aux personnes avec qui nous parlons, prendre en compte les différentes sensibilités de façon à travailler la motivation.

>Essayer de rester dans le *Hic et Nunc* : ici et maintenant. Rester dans le présent sans faire appel à ses ressentiments, et ne pas tomber non plus dans le « what aboutism » (sauter d'un sujet à un autre)

Une action passe donc par un filtre, notre cerveau utilise des heuristiques, et nous devons faire appel à des métacognitions.

Apprendre à apprendre est une métacognition, il s'agit de réfléchir à notre réflexion. Ne pas croire toutes mes pensées et mes émotions automatiques. Mes émotions et mes pensées sont la meilleure approximation que mon cerveau a, basé sur des *a priori* et sur les informations qu'il a. Je ne suis pas supposé en être responsable.

Suite à une situation, je ne suis pas responsable de ma première pensée (qui est automatique), en revanche je suis responsable de ce que j'en fais, donc de ma deuxième pensée.

Il faut également apprendre à désapprendre. Désapprendre quand on reçoit une meilleure information sur un sujet qu'on croyait connaître. Apprendre les pièges les plus communs : projection, catastrophisation, pensée binaire comme le perfectionnisme (si ce n'est pas parfait, c'est nul), erreur fondamentale d'attribution qui fausse le jugement de l'autre ou d'une action ou d'une intention.

Savoir transmettre c'est savoir se mettre au niveau de compréhension de son public, et pouvoir faire passer des notions qui peuvent être complexes en utilisant des mots simples. Souvent ceux qui ne maîtrisent pas un sujet ont tendance à utiliser des mots compliqués. Il faut prendre le temps de comprendre un concept avant de pouvoir l'expliquer clairement et le transmettre. Voir Richard Feynman, physicien et son concept de la vulgarisation.

Le mythe de la multitâche

Il est impossible de faire deux choses en même temps. Si je suis concentré sur une tâche, je ne peux pas en faire une autre en même temps.

https://www.youtube.com/watch?time_continue=83&v=voAntzB7EwE

La concentration étant dirigée sur une seule action (le tour de magie), tout ce qui se passe autour, changement de décor, de couleur de vêtements, des acteurs, de couleur de nappe... n'est pas perçu.

On ne peut pas faire deux choses à la fois, surtout si on est en train d'apprendre, de créer, de parler. Il est du coup important de savoir comment l'attention est modulée, et comment capter l'attention dans le cadre des apprentissages.

Pour aller plus loin

- Conférence TEDx <https://www.tedxlarochelle.com/albert-moukheiber/>
- Chiasma www.chiasma.co