

NEUROSCIENCES ET FORMATION PROFESSIONNELLE

Vers le neurolearning

LIVRE BLANC



<http://il-di.com>



<http://www.xos-learning.fr>



SLTI

Conseil
Formation
Coaching

<http://www.slti.fr>

INTRO



Depuis quelques années le cerveau est l'objet de toutes les attentions. Les nouvelles technologies qui ont permis de mieux comprendre les mécanismes de fonctionnement de cet organe majeur en donnent une lecture plus précise que jamais. Bien que de nombreux mystères demeurent, la recherche a considérablement avancé tant et si bien que ces découvertes sont des leviers de changements majeurs dans bien des disciplines.

Certains affirment que le 21^{ème} siècle sera celui du cerveau. Neuromathématique, neuromarketing, neuromanagement, les déclinaisons ne manquent pas.

Il était donc bien naturel que des scientifiques s'attachent particulièrement à une meilleure compréhension de la façon dont notre cerveau... apprend. Les premières découvertes scientifiques remettent en cause un certain nombre de croyances, notamment la fabuleuse histoire du cerveau droit et du cerveau gauche pour ne citer qu'un exemple : cela fait partie de ces neuromythes qui aujourd'hui sont mis à mal par le travail des neuroscientifiques.

Fortement attaché à découvrir ce qui peut faire avancer la formation vers plus d'efficacité et de plaisir IL&DI associé à deux innovateurs en formation que sont XOS et SLTI a souhaité mettre en évidence les premiers apports des Neurosciences en formation au travers de ce livre blanc.

Vous permettre de découvrir comment il est possible de déployer une formation encore plus motivante et performante grâce aux dernières découvertes en neurosciences est l'objectif assigné à ces quelques pages.

Bonne lecture !



Cabinet indépendant spécialisé en conseil et stratégie auprès des organismes et des professionnels de la formation. Veille, études et conseil en re-engineering de la formation. Créé et piloté par Philippe Lacroix et Philippe Gil. Managers d'activités de formation tant présentes que distancielles et blended depuis 25 ans dans l'environnement de la formation professionnelle notamment à la Cegos et chez Demos. Auteurs chez Dunod de « e-formation et re-engineering de la formation professionnelle », et « Les nouveaux métiers de la formation ».

Créateurs de eLearning Agency, de Formastore, ils ont accompagné de nombreuses entreprises de formation innovantes dans leur développement sur le marché de la formation professionnelle.

En collaboration avec le Docteur Nadia Medjad ils explorent depuis plus de trois ans maintenant l'impact des découvertes des Neurosciences sur le domaine de la formation pour adultes.

XOS



Les contenus digitaux sont souvent dits sur étagère ou sur mesure et pour cela vous faites généralement appel à des spécialistes de l'un ou l'autre, mais pourquoi ?

Nous pensons que cette séparation, n'a aucun sens car votre besoin est de former mieux et plus vite vos collaborateurs quelle que soit la thématique concernée.

XOS a fait le choix de proposer à ses clients une solution unique qui permet de traiter aussi bien des formations liées à des thématiques transversales (management, bureautique, langues, etc.) que des formations qui mettent en avant des savoirs propres à votre entreprise.

XOS est le spécialiste de la conception de parcours de formation e-learning ou blended learning à forte efficacité pédagogique et financière.

Nous vous apportons notre expertise au travers de deux offres :

- Notre catalogue de cours e-learning sur étagère : XOS permet d'améliorer vos compétences en efficacité professionnelle, management d'équipe, bureautique et langue en 10 minutes chrono avec un accès illimité à plus de 600 formations opérationnelles réalisées par les meilleurs experts de chaque domaine.

- La réalisation de formations digitales sur mesure : nous vous offrons notre expertise au travers de plusieurs gabarits de formations digitales qui s'appuient sur les meilleures pratiques en neuropédagogie

Les études neuropédagogiques démontrent que la rythmique pédagogique est un point clé d'apprentissage qui est transdisciplinaire.

Nous proposons à nos apprenants une approche plus facile, plus efficace et durable pour que vous constatiez un résultat rapidement dans la progression de vos savoirs et de vos compétences.

Toutes nos équipes et notre organisation visent cet objectif, vous fournir la rythmique d'apprentissage la plus pertinente quel qu'en soit le sujet. Notre approche unique augmente le taux de participation et favorise l'ancrage des connaissances, le souci majeur des responsables d'entreprises, de leurs DRH et des responsables de formation.

SLTI



Dès 1993, SLTI a construit son histoire sur les piliers du conseil et de l'ingénierie avec pour objectifs d'animer des formations de courtes durées basées sur les besoins opérationnels des stagiaires : des formations actives, aux justes besoins, sur le juste temps.

Nos clients fidèles depuis de nombreuses années apprécient notre réactivité, notre souplesse et bien sûr notre capacité d'innovation sur le marché de la formation.

Notre équipe d'experts, en veille permanente sur les nouvelles découvertes en termes de neuroscience, conseille des méthodes et des formats pédagogiques favorisant l'ancrage des connaissances et des compétences.

Nous créons des dispositifs sur mesure alliant la force du présentiel, les nouvelles technologies (e-learning, classes virtuelles...) et le suivi en groupe ou accompagnement individuel. Suivant vos besoins et vos objectifs nous

adaptions nos formations en utilisant les méthodes les plus appropriées à la montée en compétence de vos collaborateurs.

Ce rôle de conseil, d'ingénierie et la qualité de nos animations est très apprécié par nos clients prouvé par leur fidélité depuis parfois plus de 20 ans, qu'ils fassent parti du CAC 40 ou du tissu des PME et ETI.

De plus, dans un contexte où la qualité est fondamentale, nous n'avons pas attendu les nouvelles réformes gouvernementales pour garantir la conformité de nos prestations : en 2000 SLTI bénéficiait d'une certification ISO 9001. Depuis 2012 nous avons obtenu la qualification OPQF (renouvelée en Juin 2016), et nous entrons depuis septembre 2015 dans une démarche de certification NF 214 dont l'obtention est prévue en fin d'année 2016.

CERVEAU : LE VIRAGE DU SIÈCLE

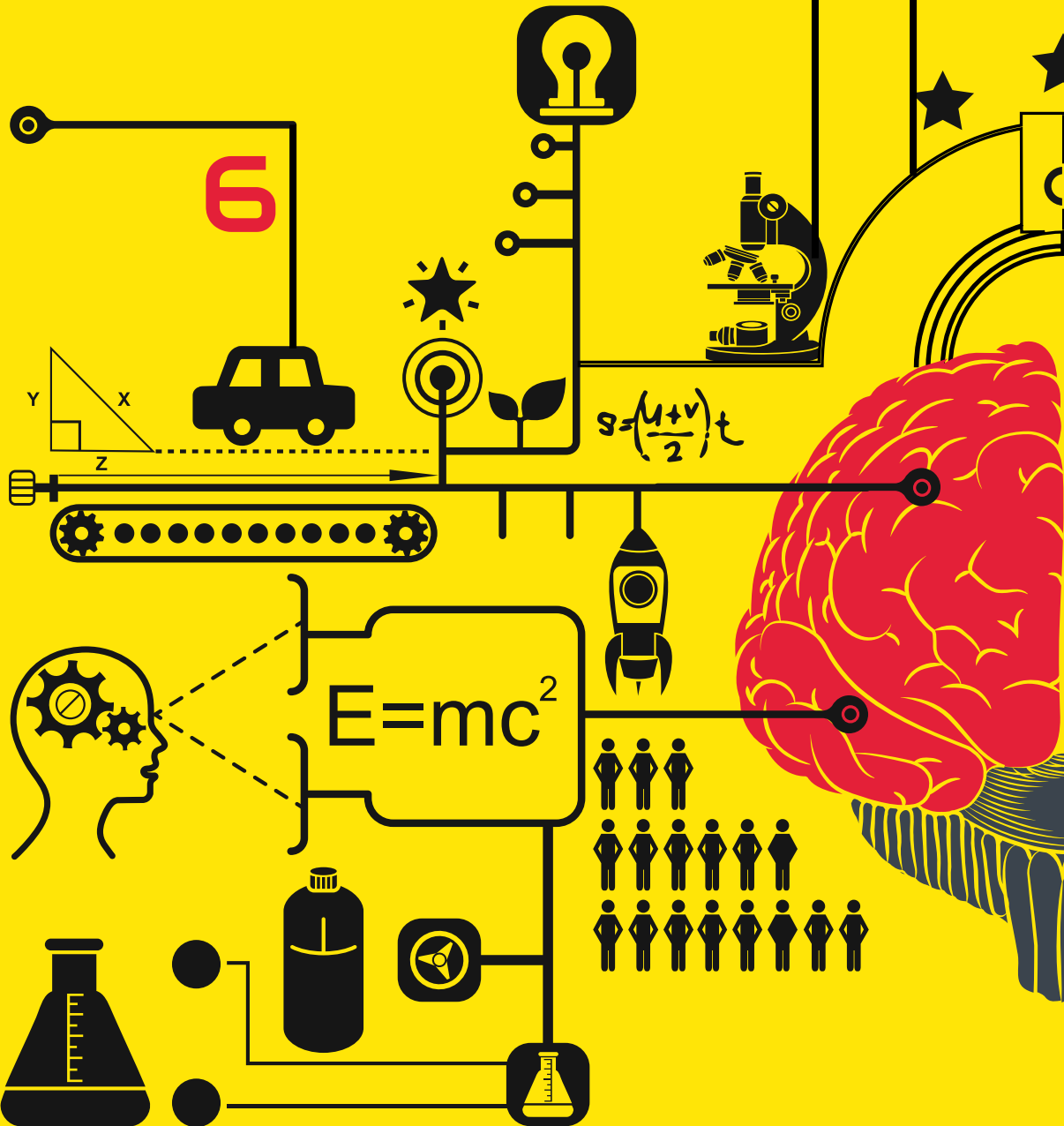
16

A NOUVEL ENJEU,
NOUVELLE RÉPONSE
POUR LA FORMATION

14

CONTEXTE

6



20

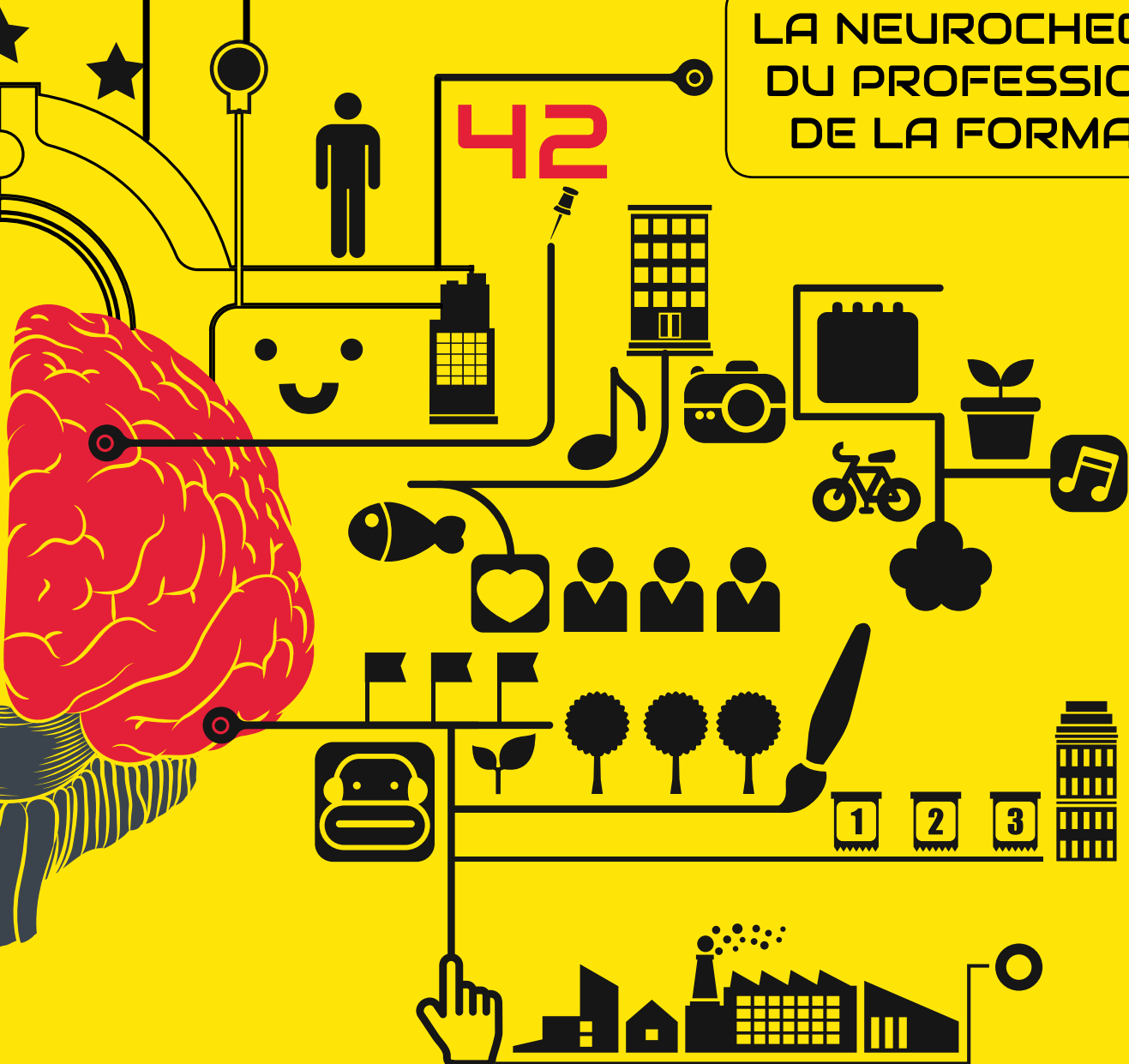
NEUROSCIENCES ET
FORMATION : VERS
LE NEUROLEARNING


32

EXPÉRIENCE
SCIENTIFIQUE : LES
VIDÉOS PÉDAGOGIQUES

42

LA NEUROCHECKLIST
DU PROFESSIONNEL
DE LA FORMATION





Se former est plus que
jamais la condition de
l'adaptation de l'entreprise
à un monde en pleine
mutation.



CONTEXTE

La formation professionnelle est en pleine mutation. Nous allons ici mettre en exergue les quelques points qui viennent percuter un marché qui était jusque-là bien établi par la loi de 1974 sur la formation professionnelle continue.

LA FORMATION ET SON ENVIRONNEMENT SUBISSENT UNE FORTE ÉVOLUTION

**Se former est plus que jamais la condition de l'adaptation de l'entreprise à un monde en pleine mutation.
La survie économique des professionnels en dépend.**

Que ce soit à titre personnel - afin d'assurer son employabilité - ou au titre du collectif de l'organisation dans son ensemble - si celle-ci ne veut pas risquer de se faire "uberiser", selon le terme désormais consacré, s'approprier les mutations, les changements, donc se former devient une capacité clé de survie économique des professionnels de la formation. Se former est donc plus que jamais la condition de l'adaptation de l'entreprise, de ses membres et affiliés, à un monde en pleine mutation.

Et dans le contexte global d'amélioration permanent des compétences, où le collaborateur est fortement invité à se prendre en main et à être acteur de ses formations, les organisations s'attendent de plus en plus à ce que leurs collaborateurs soient prêts à tout moment, à toute éventualité et s'adaptent à de nouvelles situations sans heurt. Ce comportement de caméléon à l'aise deviendra la norme et un facteur d'employabilité de plus en plus recherché.

Les entreprises sont de plus en plus exigeantes en termes d'efficacité et de rapidité des formations alors que les contraintes budgétaires augmentent.

La formation, bien qu'ayant fait l'objet d'un grand nombre de discours sur la notion d'investissement, a longtemps été gérée de fait comme une simple dépense. Ici la réalité économique, la pression du temps, la montée des attentes de chacun font que le moindre euro investi en formation se doit d'être justifié. Il est de plus en plus souhaitable que l'euro investi rapporte bien plus que ce qu'il ne coûte.

La nouvelle réglementation de la formation professionnelle fait sauter un certain nombre de barrières.

En mettant davantage l'accent sur les objectifs de formation et la mesure de leur atteinte plutôt que de régenter les formats de sa diffusion, la nouvelle loi sur la formation professionnelle (loi de 2014) libère ainsi très fortement les potentialités d'innovation dans les différents modes pédagogiques.

Pour soutenir cette tendance, la formation se doit d'être efficace. Les entreprises ne s'attendent plus à une consommation passive de la formation aux résultats intangibles (taux de satisfaction élevé mais impact sur le business non détectable), elles exigent d'elle des résultats probants et immédiatement applicables. Lorsqu'on commence à penser en termes de résultats, il est nécessaire de s'intéresser à la plus grande efficacité en recherchant des leviers pour accélérer ces progrès.

Les changements sont permanents et les adaptations de chacun à son poste de travail impératives et continues.

On ne parle plus simplement d'objectifs de formation, mais aussi de «résultats opérationnels». La formation n'est pas le but en soi (on ne se préoccupe plus de savoir si l'animateur était jovial et les croissants bien frais), elle est le moyen, un outil, pour atteindre un résultat concret qui va permettre de se différencier dans le business.

On ne parle plus de « savoir » ou « comprendre » les clés d'une négociation réussie, on parle d'accroissement du portefeuille clients ou de bénéficier d'un meilleur taux de transformation des prospects, par exemple.

Ce recentrage sur la performance et les actions à mettre en œuvre amène naturellement à vouloir simuler ces actions, le moyen le plus efficace de s'entraîner à performer.

LES APPRENANTS ONT CHANGÉ

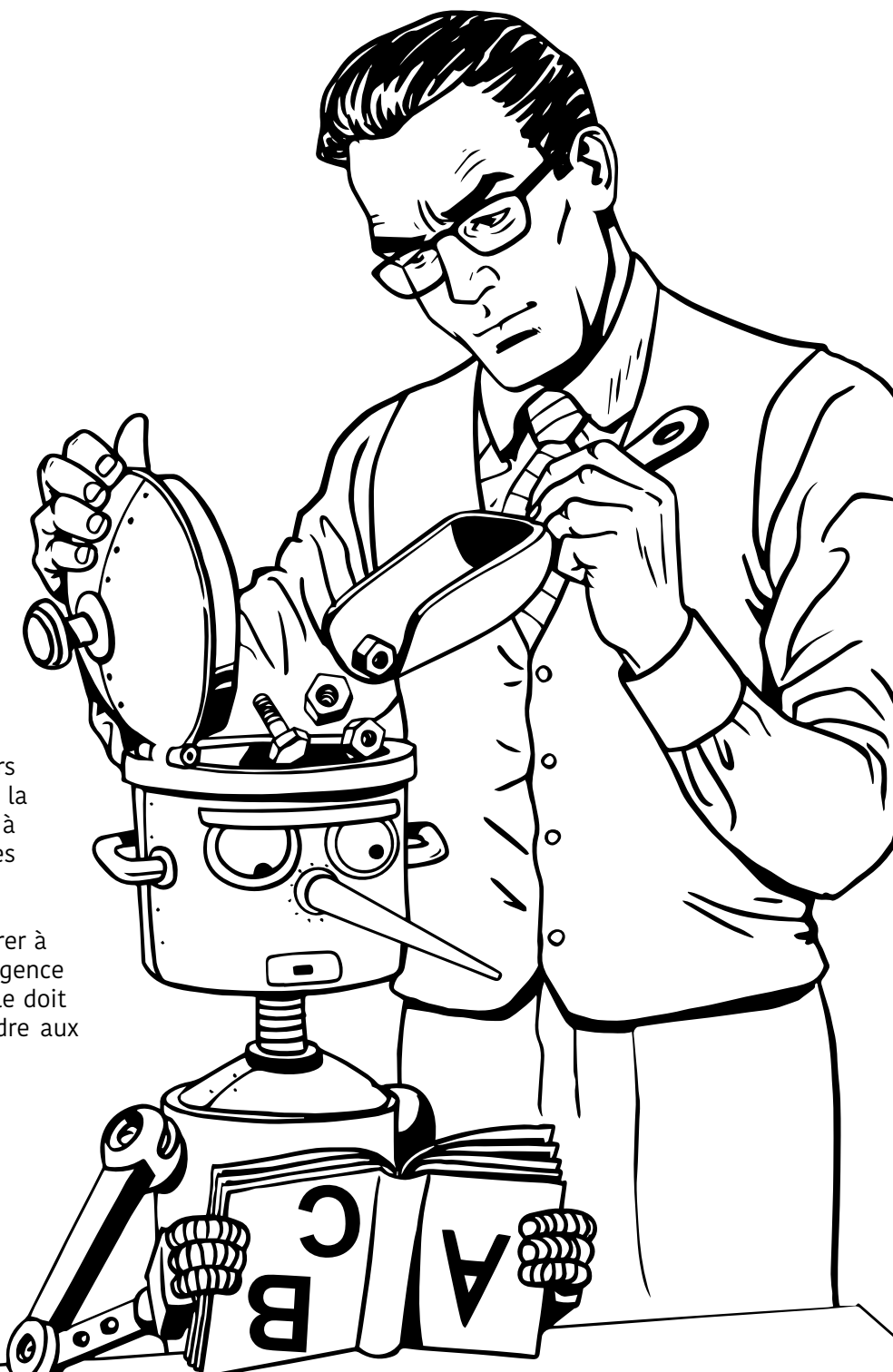
De nouvelles générations débarquent dans l'univers de la formation professionnelle. Les apprenants ont changé. Si leur culture digitale est plus forte que celle des précédentes, elle se combine à un degré d'exigence et d'impatience accru face au temps investi en formation.



Quel que soit leur secteur professionnel, ils ploient sous une masse d'informations difficile à trier et à mémoriser. Si les outils numériques les aident à optimiser leurs apprentissages, ils sont aussi le vecteur de cette sur-information. A la fois cause et solution de la gestion de cette infobésité.

La motivation à acquérir de nouvelles compétences se heurte à un manque de temps croissant, à un surmenage et un stress toujours plus élevés. Cela demande de vérifier la capacité de l'organisme de formation à proposer des solutions plus engageantes (au sens anglo-saxon du terme).

Le peu de temps qu'ils peuvent consacrer à la formation fait monter le degré d'exigence des apprenants vis-à-vis de celle-ci : elle doit être de qualité et efficace pour répondre aux objectifs opérationnels.





LES PROFESSIONNELS DE LA FORMATION DOIVENT RELEVER DE NOUVEAUX DÉFIS

Leur rôle est crucial dans cette course à la compétitivité. Former n'a jamais été aussi vital sur le plan économique.

- Ils sont attendus en termes de réactivité, d'innovation et d'efficacité sous peine d'être concurrencés par d'autres fonctions de l'entreprise (marketing, communication, commercial...)
- Former est une science et un art de plus en plus exigeants.
- Capter l'attention, faciliter la mémorisation et susciter la motivation des apprenants est devenu un défi sans précédent. Or l'efficacité de la formation en dépend.

C'est dans cette optique que XOS et SLTI ont fait évoluer leurs offres.

D'un côté, XOS propose des solutions de digital learning, pensées par des ingénieurs pédagogiques multimedia. L'attention du participant est sollicitée sur une courte période et les exercices et les vidéos s'alternent afin d'activer différents niveaux du cerveau et favoriser l'apprentissage,

De l'autre côté, SLTI travaille sur deux axes : les dispositifs de formation et les méthodes d'apprentissage respectant les quatre étapes indispensables à l'acquisition des compétences :

AXE 1

Méthode d'apprentissage de SLTI



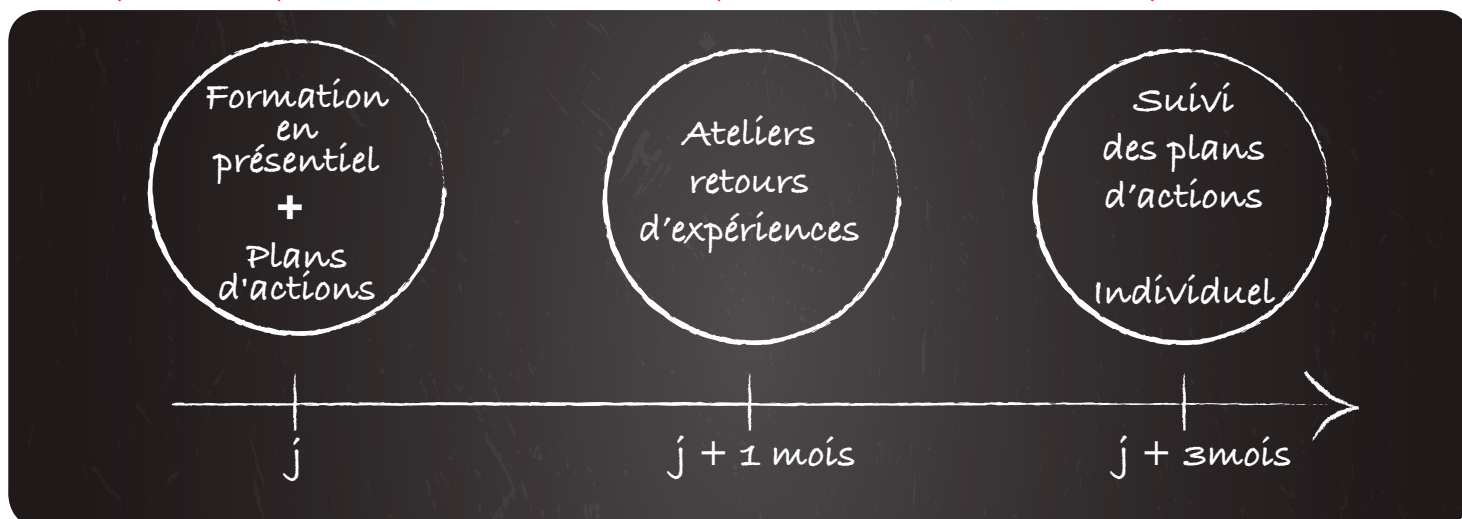
AXE 2

Les dispositifs de formation de SLTI

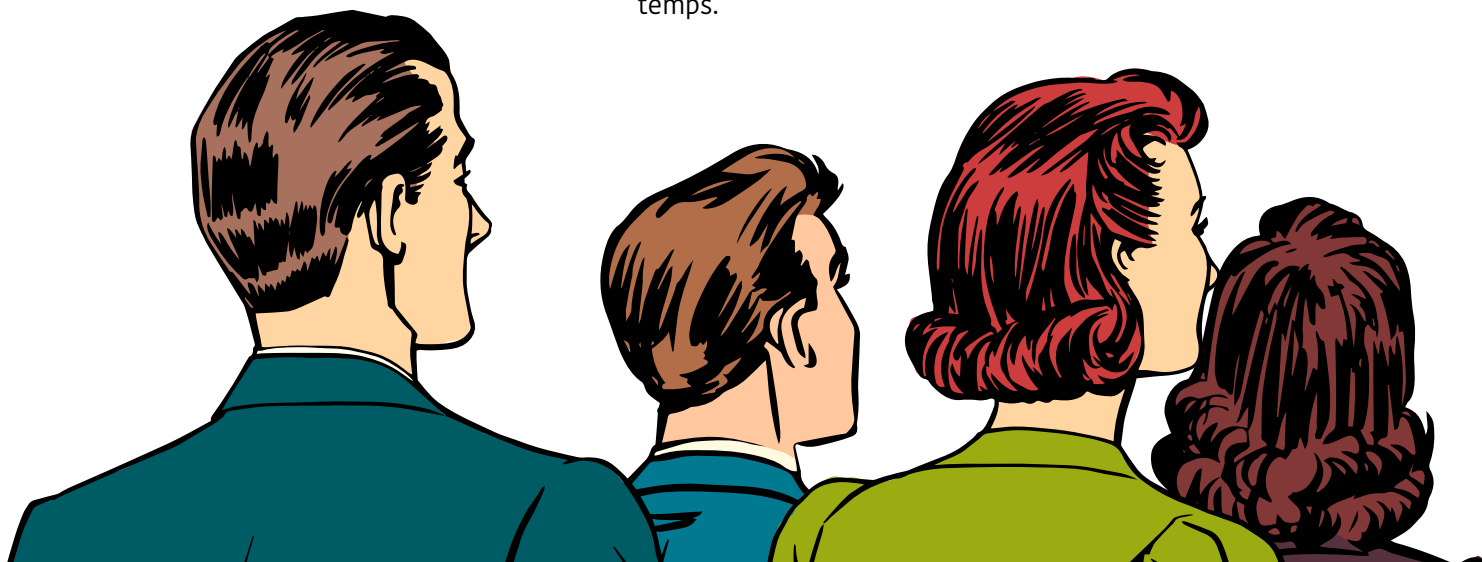
Lors de la formation, les trois premières étapes sont mises en œuvre pour favoriser l'appropriation d'une nouvelle connaissance. En revanche, ce n'est que sur le terrain, en entreprise que le participant va pouvoir expérimenter ce qu'il a appris et développer une compétence. C'est pourquoi SLTI propose des dispositifs sur mesure qui permettent d'accompagner l'apprenant jusqu'à l'acquisition de la compétence.

Voici deux exemples de dispositifs, l'un uniquement en présentiel, l'autre qui alterne les formats pédagogiques.

Exemple de dispositif d'ancrage des compétences uniquement en présentiel



- Les formations en présentiel sont systématiquement suivies d'une mise en place de plans d'actions individuels ou collectifs pour permettre la mise en pratique sur le lieu de travail.
- Les ateliers en présentiel permettent de revenir sur les acquis de la formation, d'échanger sur les retours d'expériences et lever les blocages éventuels. Cela permet de revenir sur les apports théoriques moins bien assimilés, de contribuer à l'apport d'outils complémentaires et de participer largement à l'ancrage dans le temps.
- Le suivi des plans d'actions trois mois après la formation permet de valider l'atteinte des objectifs fixés, de valoriser les acquis, et de favoriser l'ancrage des compétences dans l'action de manière pérenne dans l'entreprise.



Exemple de dispositif d'ancrage des compétences mixant les formats pédagogiques

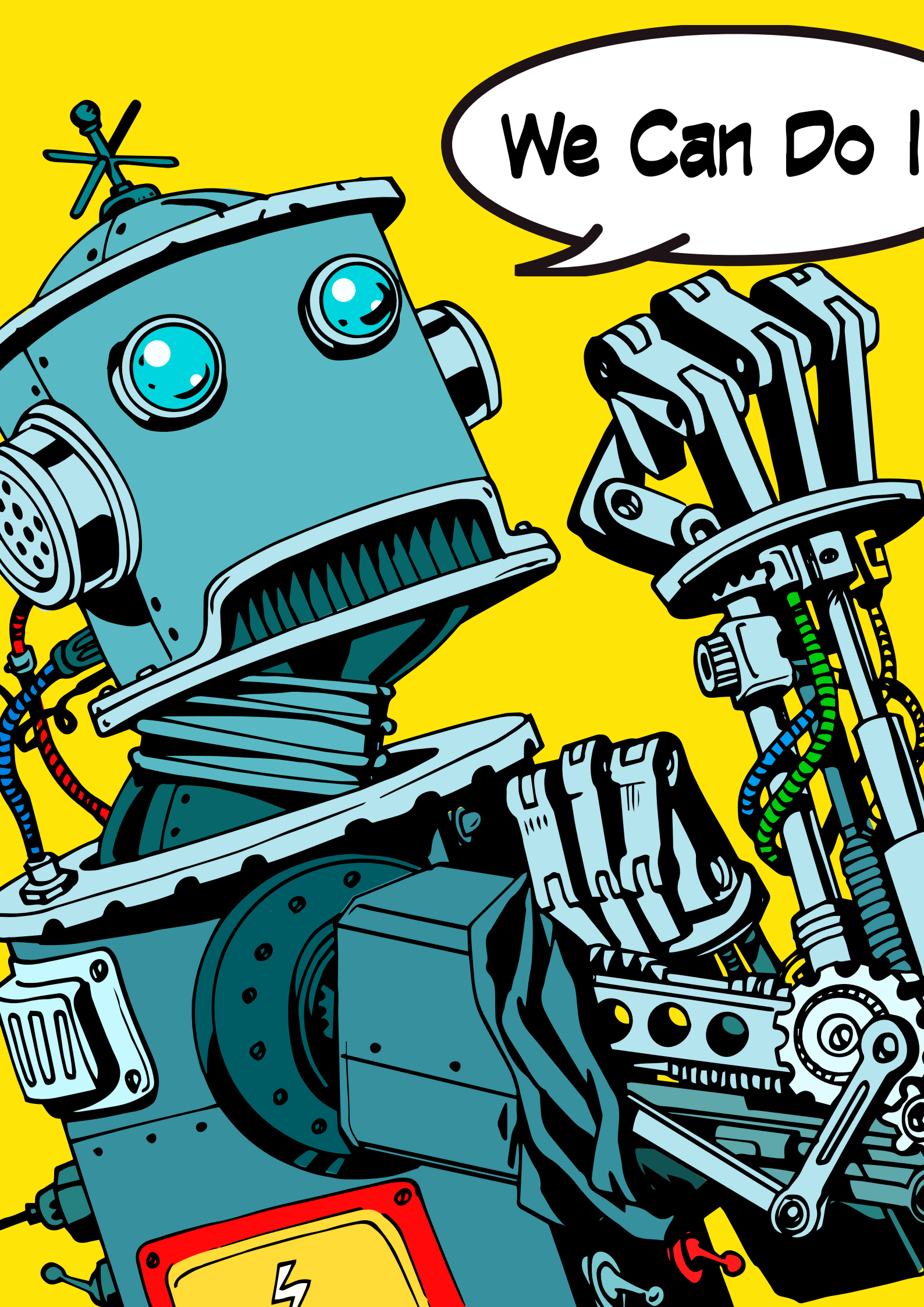


- Dans ce dispositif, les connaissances sont transmises sous formes de plusieurs modules e-learning de 10 min disponibles à leur convenance pendant 2 mois.
- Les ateliers de mise en pratique des connaissances permettent la mise en mouvement, action fondamentale pour passer d'une connaissance à une compétence. A l'issue de cette journée, chaque participant met en place des plans d'actions.
- La classe virtuelle est le format pédagogique qui a été choisi ici pour le retour d'expériences et le suivi des plans d'actions.



Il est important de mettre en place un dispositif qui permet aux collaborateurs de passer de la connaissance acquise en formation à la compétence opérationnelle. La méthode la plus performante serait un accompagnement individuel, voire au poste de travail suite à la formation, mais au vu des contraintes budgétaires et temps rencontrées par les entreprises, le retour d'expériences et la mise en place de plans d'actions représentent des solutions adéquates.





We Can Do It!





t!

A NOUVEL ENJEU, NOUVELLE RÉPONSE POUR LA FORMATION

Les organisations ont compris depuis quelques années déjà que leurs collaborateurs étaient leur bien le plus précieux. On a beau bénéficier d'une stratégie excellente et d'un plan d'exécution à la hauteur, si les compétences des hommes ne sont pas en ligne avec ces ambitions, les chances de réussite sont maigres. C'est là où intervient la formation. Une stratégie formation bien pensée - et surtout bien exécutée - est un investissement qui va renforcer le succès des stratégies d'entreprises, à travers le développement des compétences de ses collaborateurs.

Ce que cela signifie, c'est que l'organisation doit identifier les compétences nécessaires, et les développer, encore faut-il créer une attractivité suffisante pour ces formations.

Alors ? Comment captiver l'attention des apprenants et les former efficacement, consolider la mémorisation et faciliter la transposition dans leur quotidien, alors qu'ils sont surchargés d'information, souvent stressés et inégalement motivés ?

Une piste sérieuse apparaît : apprendre à s'adapter au fonctionnement naturel du cerveau (qui est identique quelle que soit la génération) pour maximiser l'apprentissage.

Une nouvelle discipline émerge actuellement dans les pays anglo-saxons, la neuropédagogie. Bien que fortement plébiscitée par l'OCDE, elle commence seulement à apparaître en milieu scolaire. Elle est encore très peu connue en France. Son approche, basée sur les dernières découvertes en neurosciences, offre l'opportunité de déployer une formation encore plus performante et motivante.

CERVEAU : LE VIRAGE DU SIÈCLE



Pour bien saisir l'intérêt de ces approches, il faut s'intéresser aux récentes découvertes sur le cerveau et établir le lien avec l'apprentissage.

Les connaissances liées au cerveau ont connu une progression fulgurante ces dernières années. Les nouveaux appareils et les nouvelles technologies ont permis de faire des progrès incroyables dans les connaissances de son fonctionnement. C'est un des domaines les plus dynamiques de la recherche.

BOND TECHNOLOGIQUE ET CHANGEMENT DE PARADIGME

Les découvertes liées à la neuro-imagerie permettent de révéler le travail du cerveau en action. Depuis 1990, l'imagerie cérébrale a permis de découvrir le cerveau en fonctionnement grâce aux technologies comme le TEP¹ ou l'IRMf².

On peut désormais observer le fonctionnement du cerveau en temps réel, quand on parle, compte, résout un problème, dort...

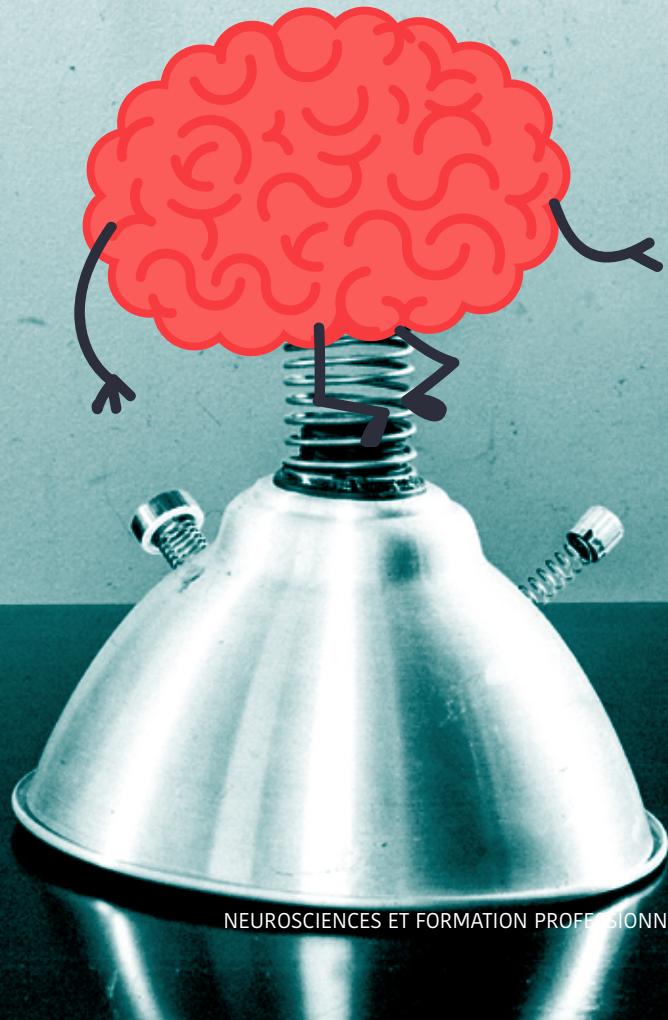
Ces observations ont par exemple remises en cause la notion de "cerveau droit" ou "cerveau gauche".

DES ENJEUX ÉNORMES, DE NOUVEAUX TERRAINS D'APPLICATION

Les découvertes sur le fonctionnement du cerveau mettent en lumière un potentiel fabuleux de déclinaisons dans presque tous les métiers.

"Neuro". Ce terme agace quand il est utilisé à tort et à travers. Et pourtant les connaissances sur les mécanismes profonds du cerveau, ceux qui programment nos comportements et auxquels on ne peut pas échapper peuvent être déclinés sur de multiples disciplines :

- le management
- la finance
- le marketing
- la communication
- le développement personnel
- etc.



1 Tomographie par émission de position

2 Imagerie par résonance magnétique fonctionnelle

NAISSANCE DE LA NEUROPÉDAGOGIE

Lorsque les professionnels de la formation ont commencé à s'intéresser aux neurosciences c'est principalement au travers des grands médias. Souvent simplificateurs ils sont à l'origine de déformations et de raccourcis, ils ont engendré des croyances portant le nom désormais consacré de « neuromythes ».

Repris par certains industriels, ils ont pénétré le monde de l'éducation sous forme d'outils pédagogiques pseudoscientifiques. Le comble est atteint lorsque l'on découvre que les pédagogues qui s'intéressent le plus aux neurosciences sont aussi les premiers pourvoyeurs de neuromythes. Les fameux "3 styles d'apprentissage" en sont l'étendard et ont la peau dure.

La Neuropédagogie est cette nouvelle discipline qui cherche à se faire un nom et tente de se crédibiliser. Les maintenant connus neuromythes maintenant connus renforcent les craintes de ses détracteurs. Elle rencontre cependant un engouement important puisque reprise par des universités aussi prestigieuses que Harvard et Oxford qui l'ont mises à leur programme.

Le chaud et le froid se côtoient, comment distinguer science et charlatanisme dans une discipline émergente ? Seul le crédit de vrais scientifiques demeure un bon indice.

L'arrivée de la science dans le domaine de l'éducation permet de croiser intuitions et théories avec des résultats scientifiques.



La Neuroéducation rassemble 3 disciplines fondamentales dans l'éducation :

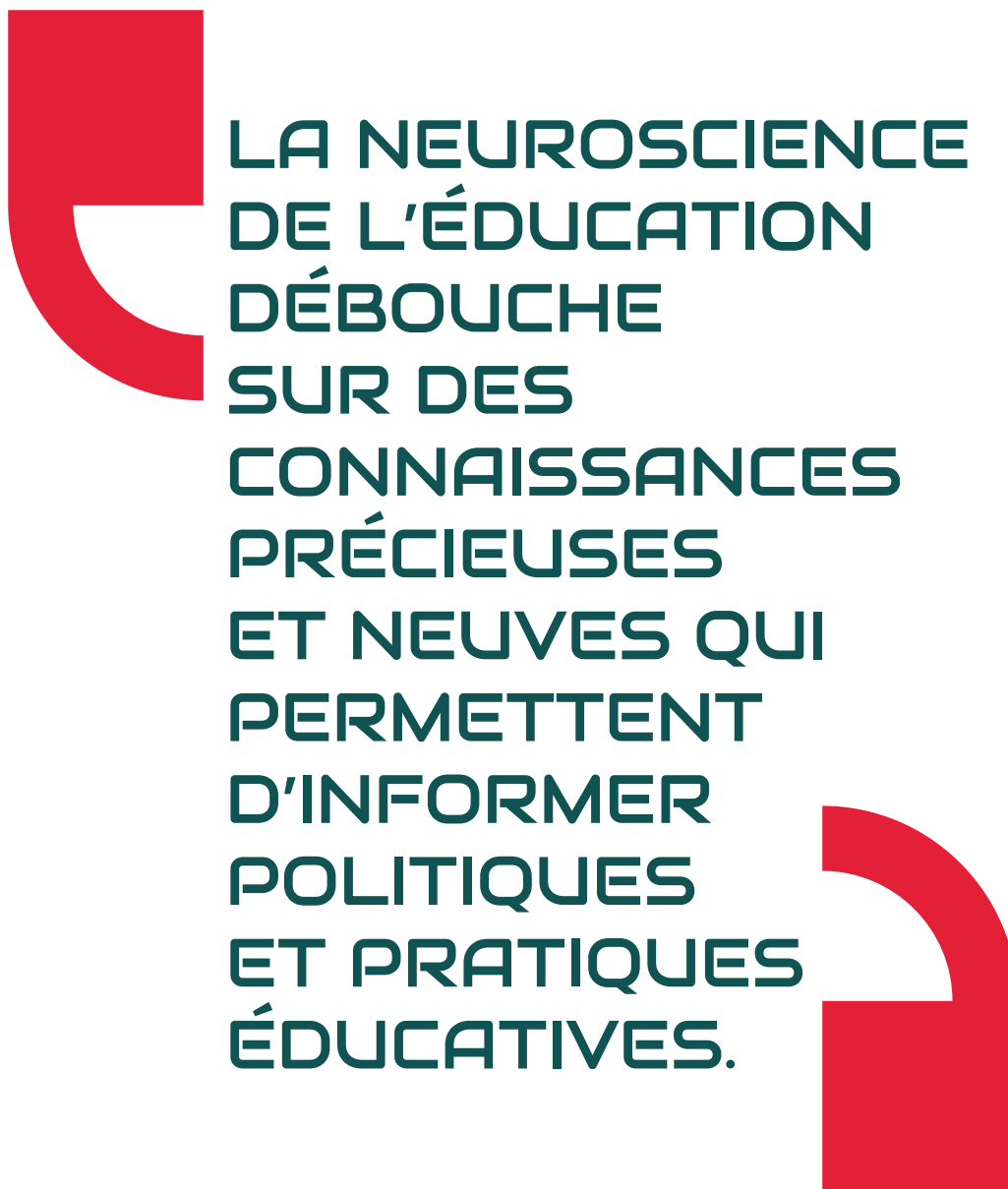
- les Neurosciences
- la Psychologie
- la Pédagogie

L'objectif de la neuroéducation est de faire évoluer les pratiques d'apprentissage à l'éclairage des connaissances scientifiques sur le cerveau et ses mécanismes d'apprentissage.

L'ambition de la neuroéducation est de devenir une métadiscipline regroupant toutes les connaissances de ces 3 disciplines utiles dans l'éducation.

QU'EN DIT L'OCDE ?

L'existence officielle de la Neuroéducation n'a que quelques années. Sa dénomination finale n'est pas encore établie, de nombreux intitulés circulent. C'est en 2007 que l'OCDE rend son avis sur le sujet dans un rapport détaillé. Fruit de 7 ans de travaux multidisciplinaires, la conclusion de cet imposant travail est la suivante « La neuroscience de l'éducation débouche sur des connaissances précieuses et neuves, qui permettent d'informer politiques et pratiques éducatives ».



NEUROSCIENCES ET FORMATION : VERS LE NEUROLEARNING



LES PREMIÈRES CONSÉQUENCES SOUS L'ANGLE PÉDAGOGIQUE

Que retire-t-on de nos expériences ?

Les neurosciences nous apprennent que notre cerveau stocke tout en mémoire, mais que nous n'avons consciemment accès qu'à quelques pourcents de son contenu ; de plus notre cerveau a une tendance naturelle à se souvenir plus volontiers des expériences négatives (les plus susceptibles de menacer notre survie).

Différentes études ont été menées pour démontrer cela. Dans l'une d'entre elles on a demandé à des personnes de mémoriser 10 photos, très rapidement montrées, puis on leur a demandé de combien de photos elles pensaient pouvoir se souvenir. La plupart pouvait en compter environ cinq. Puis on leur a montré une série de 100 photos, également très rapidement, et on leur a posé la même question. La



plupart des personnes pensait ne se souvenir de rien, mais en réalité, quand on leur a montré une nouvelle série de 100 photos dont certaines étaient issues de la série précédente, pour quasiment toutes les photos, elles avaient été capables de dire si elles les avaient déjà vues ou non. Ce souvenir n'était pas conscient, mais bien présent. La mémoire a donc une capacité de stockage bien plus grande que l'on ne l'imagine, mais retrouver tout ce qui y est stocké est bien plus difficile.

L'ancrage mémoriel : comment mémoriser profondément et durablement

Dans tous les domaines, nous savons depuis longtemps – souvent de manière empirique – qu'une courbe d'apprentissage est à prendre en compte pour tout individu avant qu'il ne soit jugé compétent. Par « courbe d'apprentissage », nous entendons une période pendant laquelle une personne acquiert de l'expérience et améliore ses compétences. Pendant cette période, des indicateurs de performance s'améliorent progressivement pour atteindre des valeurs seuils jugées adéquates.

Ce qui a été plus récemment découvert, ce sont tous les facteurs qui permettent de gagner en efficacité lors de tout apprentissage. Benedict Carey les a regroupés dans son livre, *How We Learn*. En voici quelques uns qui peuvent facilement être pris en compte dans un dispositif d'apprentissage :

- fréquences et durées des répétitions
- période de repos
- reformulation
- droit à l'erreur
- environnement propice
- storytelling
- gamification

Fréquence et durées des répétitions

Bachoter fonctionne en cas d'urgence. Mais la rétention de l'information est faible. Pour conserver l'apprentissage en mémoire il est préférable de l'espacer dans le temps. Cela fonctionne d'autant mieux que l'espacement est croissant. Au début la trace mémorielle est fragile et il faut la consolider rapidement. Répéter dans les 24h puis quelques jours après puis quelques semaines après etc...

Selon les études scientifiques, on se souvient davantage de ce qu'on a appris au début et à la fin d'une session. Donc il vaut mieux faire des sessions courtes, pour limiter le moment "creux" et présenter le début et la fin sous forme de synthèses (ce qu'on va voir - ce qu'on a vu).

Période de repos

Piquer un roupillon ou laisser son esprit vagabonder : c'est gagnant. Les périodes de repos consolident les acquis et les organisent. Dormir, rêver, c'est apprendre.



ReFormulation

Tenter d'expliquer à quelqu'un ce que l'on vient d'apprendre est une façon d'apprendre qui est 20 à 30 % plus efficace que si l'on continuait à apprendre de façon isolée. Le fait de verbaliser notre apprentissage nous oblige à nous replonger pour être capable de l'organiser, le synthétiser et le restituer.

Droit à l'erreur

Les apprenants ont besoin de se détacher de l'objectif de performance et d'essayer des nouvelles choses, plusieurs fois, de rater, d'obtenir du feedback, avant de pouvoir à nouveau se concentrer sur l'apprentissage.

En situation d'apprentissage, hors des conséquences réelles, les personnes peuvent plus facilement sortir de leur zone de confort et tenter des expériences qui leur permettent de tester les bonnes et mauvaises pratiques.

Un environnement propice

Il n'existe pas d'environnement unique et invariant, il est important de varier les configurations de l'apprentissage, les lieux et les moments. La science suggère également de croiser et entrecouper les informations plutôt que de les regrouper d'un seul bloc, la complexité stimule le cerveau. Voir quelque chose qui n'est pas à sa place (incohérence) réveille le cerveau et commande au subconscient de traiter l'information plus en profondeur : « Pourquoi est-ce comme cela ? ».

Storytelling

On apprend mieux quand on nous raconte des histoires, lesquelles suscitent sensations, émotions : idéalement, l'histoire doit comporter des conflits et des problèmes à résoudre, pour stimuler notre curiosité et notre préférence aux égnimes. L'authenticité y joue également un rôle important.

Gamification

On apprend mieux quand on joue. On peut appeler cela « simulation » si le mot « jeu » fait peur. Pourquoi le jeu est-il si efficace ? Marie-Jo Leroux, la directrice de 42Comets, explique :

- Emotion

Le jeu engage l'émotion de l'apprenant en l'immergeant dans des situations prenantes, et en stimulant son désir de trouver des solutions pour réussir.

- Interactions

Les mécaniques de jeu favorisent le travail d'équipe et la compétition, incitant naturellement les apprenants à échanger entre eux, échanges qui renforcent l'apprentissage.

- Cognition active

Dans un environnement ludique, les puzzles et défis bien conçus engagent plusieurs facultés cognitives chez l'apprenant, favorisant la rétention d'information.

- Cadre de pratique

L'environnement ludique fournit un cadre dans lequel l'apprenant peut explorer, découvrir, pratiquer, échouer et réussir à sa guise. En réalisant des activités à son rythme dans ce cadre sécuritaire, il accroît sa maîtrise.



MIEUX CAPTER L'ATTENTION : LE RÔLE DES SENS

“Votre attention s’il vous plaît !” Voilà ce que nous aimerions tous n’avoir jamais à dire.

Mais pourtant, nous y sommes parfois obligés. Cela voudrait-il dire qu’elle n’est pas acquise, qu’elle se gagne ? Et pourquoi la cherchons-nous à tout prix ?

L’attention a une influence capitale sur l’apprentissage. Sans attention, pas de concentration, pas de mémorisation, pas de résultat. C’est une ressource rare, qui s’épuise vite et largement sollicitée par notre environnement.

Les sens sont nos meilleurs alliés pour capter l’attention de l’apprenant, surtout lorsqu’ils sont associés à des émotions. Sollicités habilement, ils favorisent la concentration sur la durée.

Les scientifiques et sociologues nous alertent sur l’incidence de notre environnement sur l’attention, l’ère digitale la sur-sollicite au point de dégrader notre productivité et notre bien-être. Ce phénomène est d’autant plus insidieux que nous n’en sommes pas conscients et que nous contribuons involontairement à l’accentuer par nos comportements (zapping et multitasking).

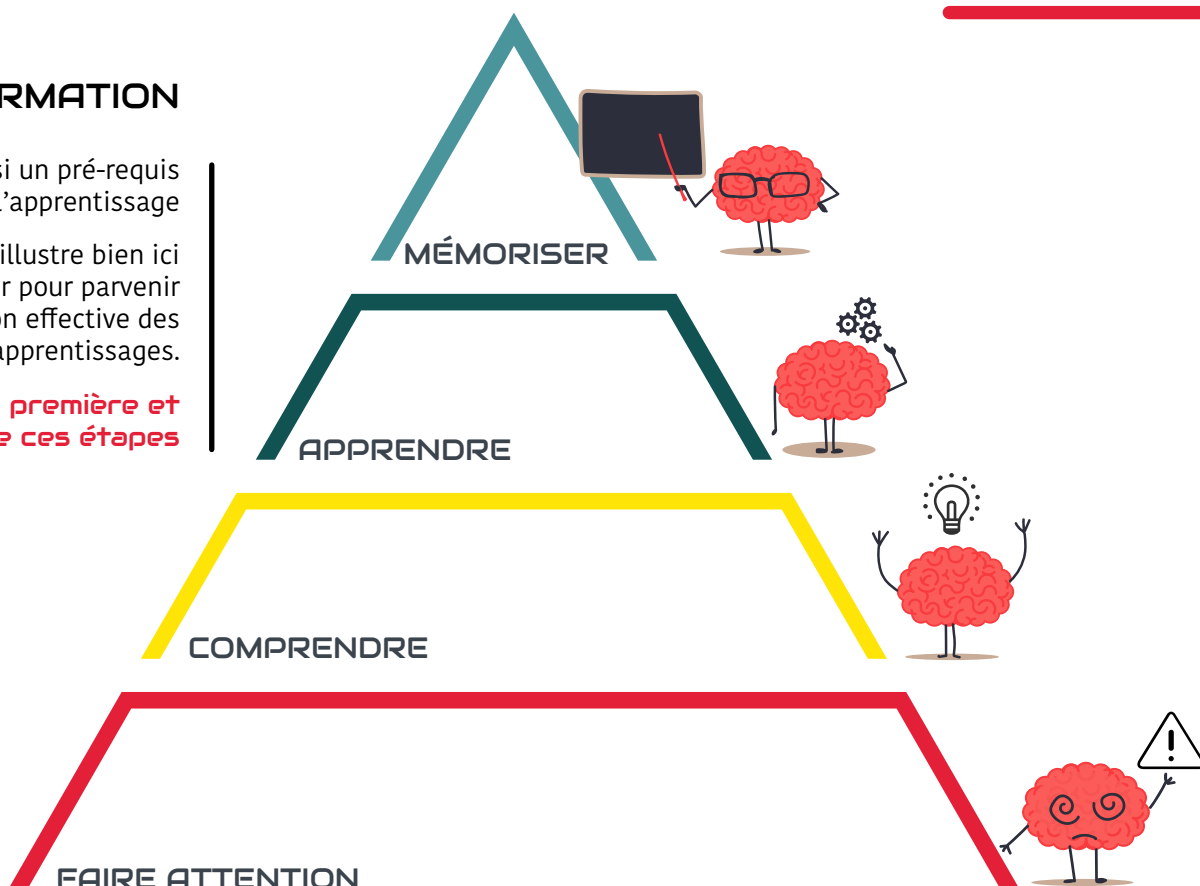
Capter l’attention des apprenants et préserver sa propre attention est le double défi que le professionnel de la formation doit relever.

EN FORMATION

L’attention est ainsi un pré-requis indispensable à l’apprentissage

La pyramide illustre bien ici les étapes à franchir pour parvenir à la mémorisation effective des apprentissages.

L’attention est la première et incontournable de ces étapes



PRÉREQUIS

Déclencher des sensations et des émotions, et donc capter l'attention s'anticipe, s'organise et se construit.

Et la partie se joue dans les tout premiers moments, quand notre cerveau émet un jugement favorable ou non vis-à-vis de l'expérience d'apprentissage qui lui est proposée. Il ne pourra ensuite qu'évoluer, dans un sens comme dans l'autre. C'est cette première impression qui conditionne notre capacité d'attention.

Pour mettre de son côté toutes les chances de faire "bonne impression", il faut se concentrer sur 2 facteurs clés :

- Le contact visuel (ou son absence) est la première source d'émotion en présentiel,
- La qualité de l'attention dirigée vers l'autre détermine celle qu'il manifestera en retour.

La qualité de l'alliance créée avec et dans le groupe sera ensuite entretenue en restant à l'écoute, en jouant sur le collectif, en créant des ruptures, en offrant de la nouveauté et des surprises. Le rythme naturellement fluctuant de l'attention doit être respecté en variant le niveau d'exigence sur la cognition.

Déclencher des sensations et des émotions, et donc capter l'attention s'anticipe, s'organise et se construit.



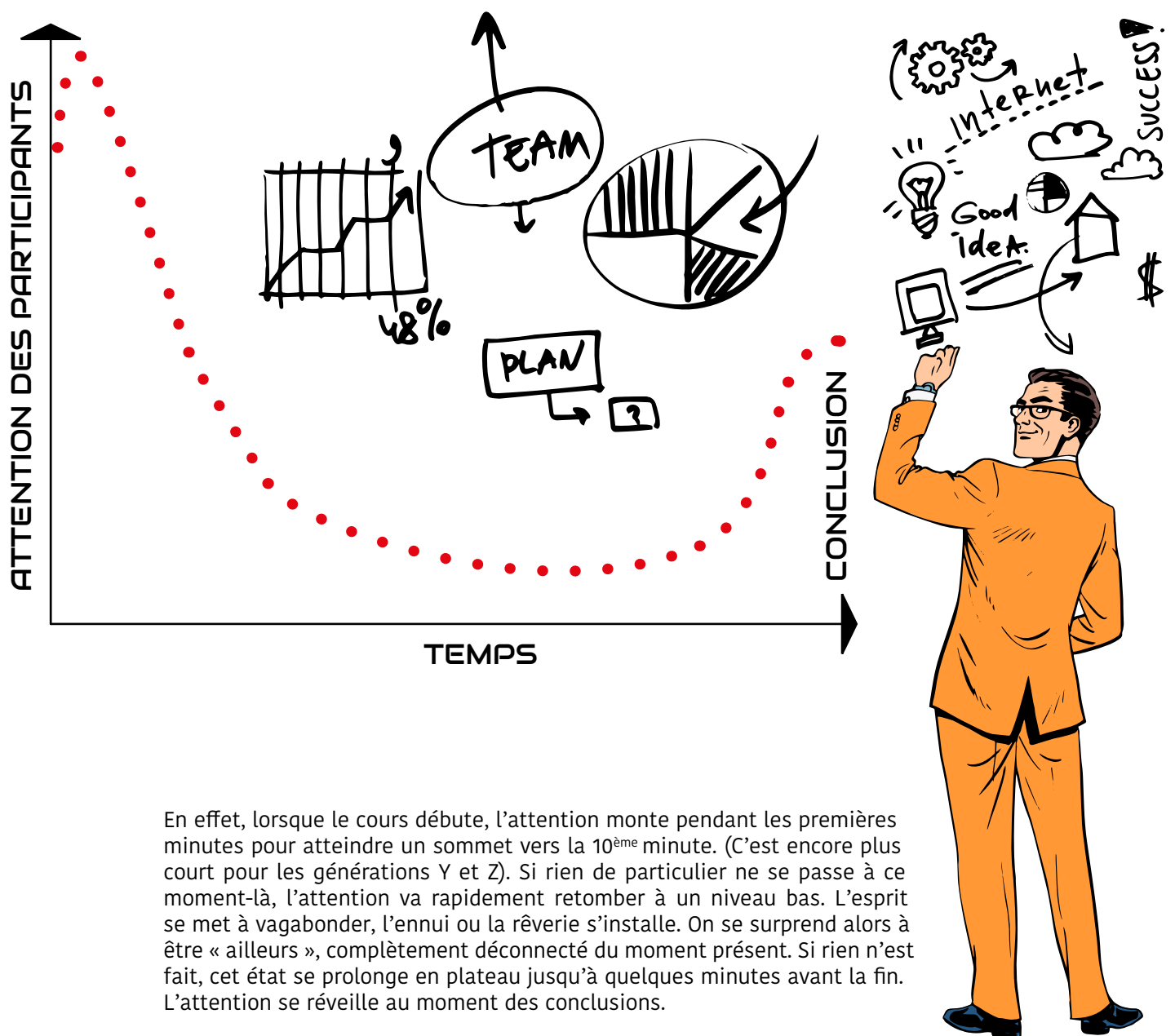
**« FORCER »
L'ATTENTION
EST CONTRE-
PRODUCTIF EN
NE FAISANT
QU'ACCÉLÉRER
SON ÉPUISEMENT.**



FACILITER LA PRÉSENCE ET LA CONCENTRATION : LA RÈGLE DES 10 MN

Capter l'attention dans les premières minutes, est assez assuré, mais la conserver ensuite demande une stratégie.

COURBE DE L'ATTENTION



En effet, lorsque le cours débute, l'attention monte pendant les premières minutes pour atteindre un sommet vers la 10^{ème} minute. (C'est encore plus court pour les générations Y et Z). Si rien de particulier ne se passe à ce moment-là, l'attention va rapidement retomber à un niveau bas. L'esprit se met à vagabonder, l'ennui ou la rêverie s'installe. On se surprend alors à être « ailleurs », complètement déconnecté du moment présent. Si rien n'est fait, cet état se prolonge en plateau jusqu'à quelques minutes avant la fin. L'attention se réveille au moment des conclusions.

COMMENT ÉVITER CE DÉCROCHAGE FATAL POUR L'APPRENTISSAGE ? ET COMMENT EXPLOITER LES FLUCTUATIONS NATURELLES DE L'ATTENTION ?

Toute l'astuce va consister à accrocher l'attention avant qu'elle ne retombe en créant un « événement » à la 10^{ème} minute. Cette rupture empêche la lassitude de s'installer et apporte un souffle en lui proposant un divertissement. Moment où interviennent les sens et les émotions.

Le pédagogue a cinq outils dans sa trousse pour accrocher l'attention en jouant sur les sens et les émotions.

Raconter une histoire

Le storytelling est particulièrement efficace pour embarquer l'attention. Le sens apporté est générateur d'émotions. Il suffit d'une anecdote pertinente pour apporter ce relief. Si l'on veut aller plus loin dans l'utilisation de cet outil, le fil rouge de la formation peut être entièrement construit sur ce modèle narratif. L'intrigue génère alors un effet de tension particulièrement propice à une attention soutenue.

Proposer un Jeu

Pour le cerveau, le jeu est un des moyens les plus écologiques pour apprendre, y compris chez l'adulte. Ce n'est pas par hasard que les petits de mammifères ont en commun de jouer pendant la phase de leur évolution où ils apprennent le plus. Les sens et les émotions sont particulièrement stimulés par le jeu ce qui canalise l'attention. L'humeur positive facilite l'apprentissage et le plaisir engendré renforce la motivation.

Programmer des ruptures

Les ruptures de rythme, de ton ou de style accrochent l'attention. Notre cerveau réagit à ces changements de registre par une attention accrue. Ils combattent efficacement l'effet de « ronronnement » et le lâcher prise qui l'accompagne lorsque nous nous laissons bercer par un mouvement régulier.

Créer des effets de surprise

L'effet de surprise démultiplie l'impact d'une information. Tout événement inattendu excite l'attention et produit de l'émotion. Le cerveau réagit fortement à l'imprévu et à la nouveauté.

Donner une énigme à résoudre

Notre attention est particulièrement stimulée par la résolution de problèmes. Le cerveau anticipe le plaisir qu'il aura à trouver la solution ce qui suffit à activer le circuit de la récompense. Il se met immédiatement à produire de la dopamine, hormone du plaisir. Le plaisir sera encore décuplé au moment « eurêka » de la résolution.

Vous aurez sans doute reconnu là un certain nombre de stratégies utilisées par les publicitaires. Le marketing capitalise depuis longtemps sur les sens et l'émotion pour capter l'attention. Il serait dommage que la formation ne capitalise pas sur ce potentiel.

RENFORCER LA MÉMORISATION : LA TRACE MÉMORIELLE

Sans attention, pas de mémorisation, mais enregistrer à l'instant « T » une information, ne donne pas de garantie sur sa capacité à s'en souvenir, et donc à l'utiliser dans le futur.

Notre mémoire est incroyablement complexe, ce n'est pas un simple réservoir qu'on pourrait remplir et utiliser quand on le souhaite.

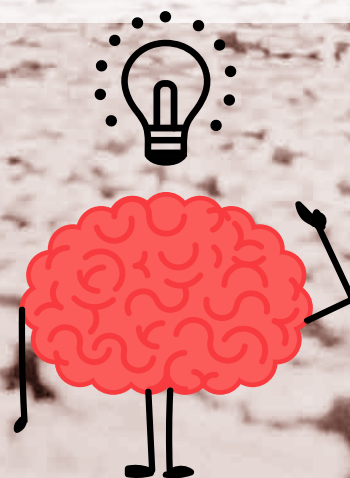
La « mémorisation » se déroule en 3 étapes :

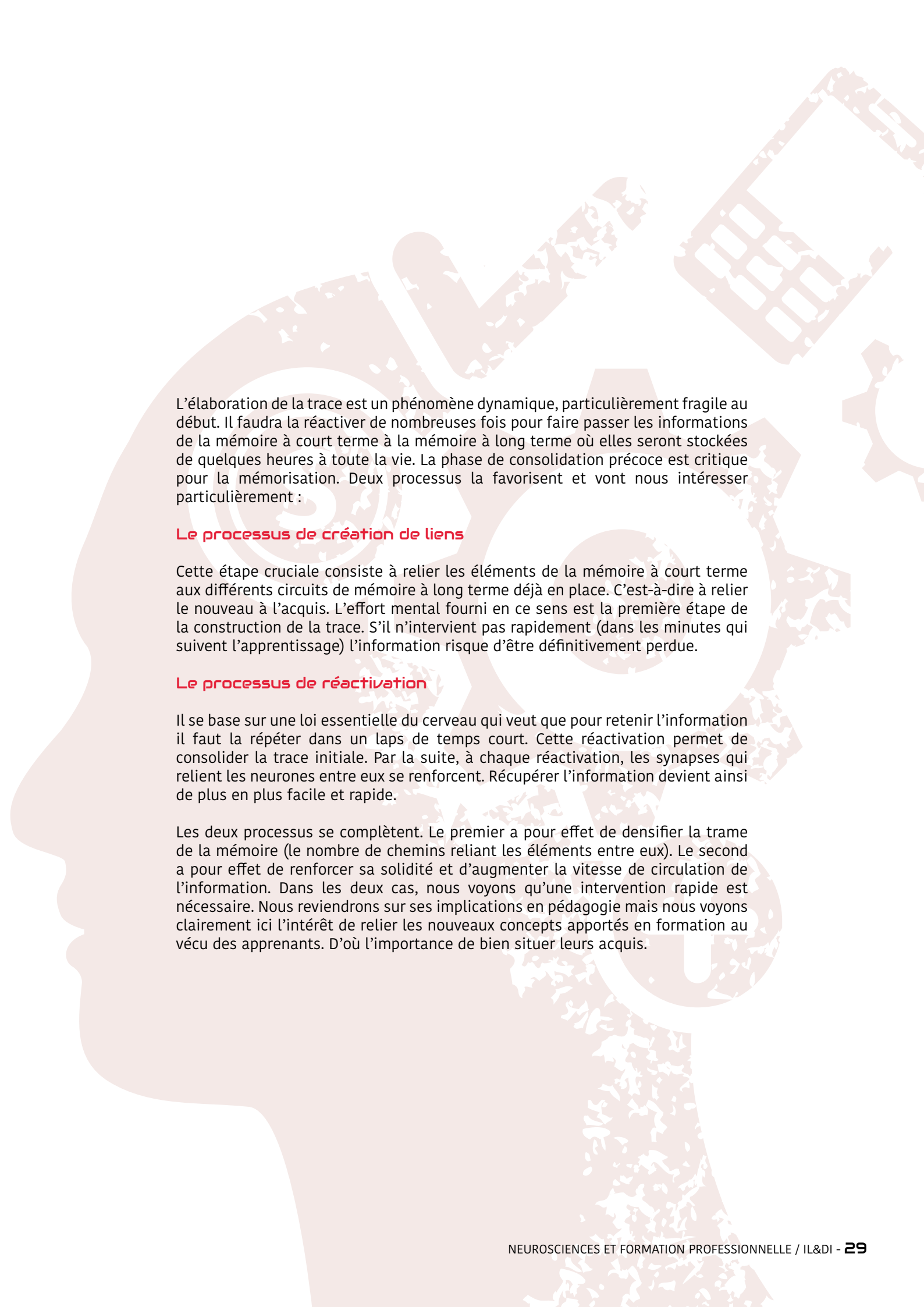
- **Encodage** : la formation de nouvelles connaissances au niveau des neurones
- **Stockage** : la rétention inconsciente de l'information, sous la forme d'un énorme stock réparti dans tout le cerveau
- **Récupération** : c'est la capacité à retrouver consciemment l'information pertinente, sa capacité est bien plus réduite.

Elle comporte plusieurs niveaux : court terme et long terme, plusieurs mécanismes : phonologique, visuospatial et central, et plusieurs formes : perceptive, sémantique, épisodique et procédurale.

Quelle que soit la fonction et le type de ces mémoires, les informations sont stockées dans le cerveau sous forme de traces mémorielles, c'est à dire un réseau de neurones reliés entre eux. C'est la trame plus ou moins solide de la mémoire.

Comprendre une information ne suffit pas pour la mémoriser, la plupart sont rapidement oubliées. Pour dépasser ce cap, il faut que la sollicitation des neurones engagés soit particulièrement forte (longue ou intense). Cela entraîne l'encodage des informations, c'est-à-dire leur transmission aux différentes régions spécialisées du cerveau. La trace mémorielle est ainsi ébauchée.





L'élaboration de la trace est un phénomène dynamique, particulièrement fragile au début. Il faudra la réactiver de nombreuses fois pour faire passer les informations de la mémoire à court terme à la mémoire à long terme où elles seront stockées de quelques heures à toute la vie. La phase de consolidation précoce est critique pour la mémorisation. Deux processus la favorisent et vont nous intéresser particulièrement :

Le processus de création de liens

Cette étape cruciale consiste à relier les éléments de la mémoire à court terme aux différents circuits de mémoire à long terme déjà en place. C'est-à-dire à relier le nouveau à l'acquis. L'effort mental fourni en ce sens est la première étape de la construction de la trace. S'il n'intervient pas rapidement (dans les minutes qui suivent l'apprentissage) l'information risque d'être définitivement perdue.

Le processus de réactivation

Il se base sur une loi essentielle du cerveau qui veut que pour retenir l'information il faut la répéter dans un laps de temps court. Cette réactivation permet de consolider la trace initiale. Par la suite, à chaque réactivation, les synapses qui relient les neurones entre eux se renforcent. Récupérer l'information devient ainsi de plus en plus facile et rapide.

Les deux processus se complètent. Le premier a pour effet de densifier la trame de la mémoire (le nombre de chemins reliant les éléments entre eux). Le second a pour effet de renforcer sa solidité et d'augmenter la vitesse de circulation de l'information. Dans les deux cas, nous voyons qu'une intervention rapide est nécessaire. Nous reviendrons sur ses implications en pédagogie mais nous voyons clairement ici l'intérêt de relier les nouveaux concepts apportés en formation au vécu des apprenants. D'où l'importance de bien situer leurs acquis.

SUSCITER LA MOTIVATION : LA DOPAMINE

L'apprentissage peut être une source de stress intense. Or l'excès de stress et les émotions négatives réduisent voire empêchent l'apprentissage. Ne pas comprendre et commettre des erreurs (surtout devant ses pairs) est particulièrement stressant. En ce sens il est important :

- de simplifier et de clarifier
- de banaliser l'erreur en la présentant comme la manifestation de l'apprentissage
- de poser un cadre sécurisant où la confiance règne
- de mettre l'apprenant en compétition avec lui-même plutôt qu'avec les autres

Fort heureusement, notre cerveau a une potion magique : la dopamine !

C'est le neuromédiateur du plaisir et de la récompense que le cerveau libère lors d'une expérience qu'il juge « bénéfique » mais il est aussi celui de l'addiction. Si la dopamine a pour effet d'orienter très clairement nos choix en favorisant les actions qui entraînent une récompense au détriment des autres, son rôle va bien plus loin.

En plus de procurer du plaisir, il est démontré que les activités d'apprentissage qui augmentent la dopamine favorisent l'attention et la mémorisation. Les travaux les plus récents suggèrent que la dopamine serait directement à l'origine de l'apprentissage.

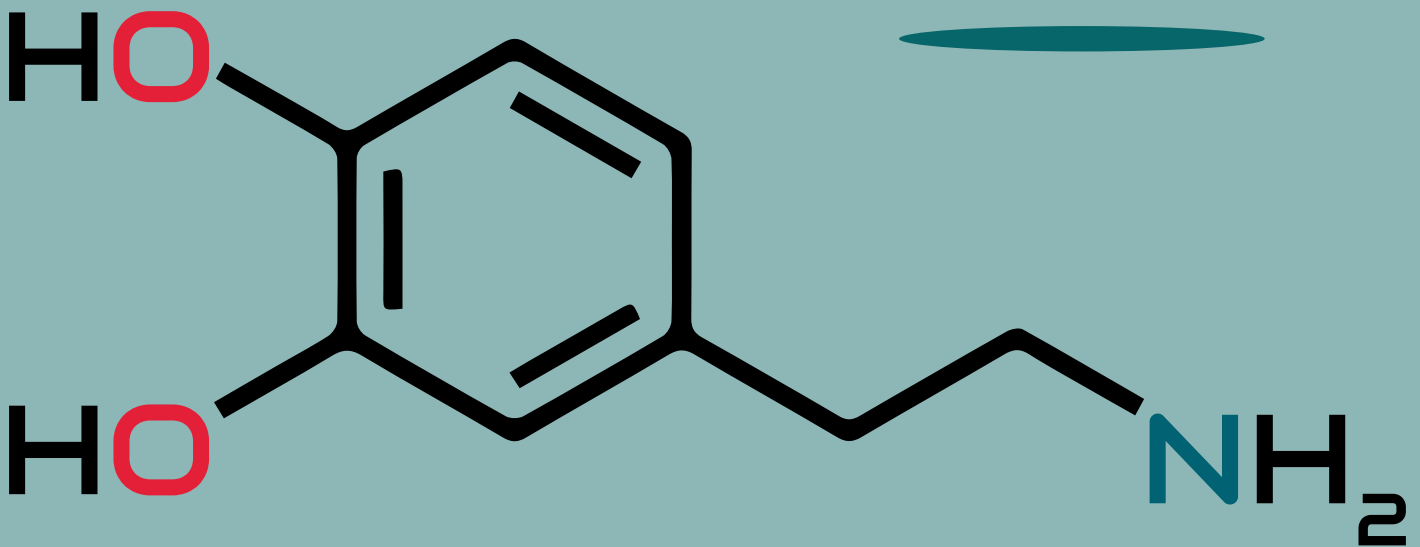
FAVORISER LA TRANSPOSITION DANS SON CONTEXTE PERSONNEL

Apprendre est un mécanisme très naturel et incroyablement complexe qui ne peut s'envisager sans un minimum de liants (ou liens) avec le contexte des apprenants.

Tout le travail du pédagogue sera donc de faciliter la transposition de la connaissance théorique vers ce contexte personnel afin que la connaissance soit mêlée avec nos repères familiers, nos préférences, nos propres associations.

Et pour cela, il faut laisser de la place à l'analyse et à l'imaginaire, afin que la compréhension se transforme en appropriation personnelle, forte et durable. Il vaut donc mieux suggérer qu'imposer, ébaucher que détailler, solliciter plutôt qu'injecter de la connaissance à tout prix.

HEUREUSEMENT,
NOTRE CERVEAU
A UNE POTION
MAGIQUE :
LA DOPAMINE !



EXPÉRIENCE SCIENTIFIQUE : LES VIDÉOS PÉDAGOGIQUES



L'EXPÉRIENCE SCIENTIFIQUE SUR LES VIDÉOS PÉDAGOGIQUES

Nous avons voulu confirmer par une expérimentation en entreprise les résultats scientifiques sur les vidéos pédagogiques en nous appuyant sur certaines recherches en neuropédagogie.

Selon certains auteurs (Hoogerheide, Wermeskerken, Loyens, Gog), le choix de l'agent filmé est primordial. Dans leur article *Learning from video modeling examples : Content kept equal, adults are more effective models than peers* (2016), les auteurs réalisent la synthèse des expériences déjà réalisées sur la question de l'âge et de l'expertise de l'agent filmé. Ils abordent le sujet d'un œil critique en assurant que les études antérieures ne permettaient pas réellement de mesurer la différence du choix de l'intervenant dans l'efficacité d'un module de formation à distance (variables confondues). Il en ressort 2 principaux constats :

- Le fort succès de l'apprentissage via vidéo
- Des recherches sur l'impact de l'âge de l'intervenant et de son degré d'expertise

C'est dans ce contexte que les auteurs ont souhaité réaliser une expérimentation permettant d'analyser l'impact du choix de l'intervenant dans une vidéo pédagogique tant par rapport à son âge que par rapport à son niveau d'expertise. L'étude s'est déroulée auprès d'élèves allemands du secondaire. Dans le cadre de la recherche menée, l'objectif du cours à distance était l'apprentissage de la résolution de problèmes de circuits électroniques.

L'objet de l'étude était d'évaluer l'impact de l'âge de l'intervenant et son expertise en comparant quatre vidéos d'enseignement présentant :

- une jeune experte
- une jeune novice
- une adulte expérimentée
- une adulte novice



LE DÉROULEMENT DE L'EXPÉRIENCE

Nous avons voulu confirmer par une expérimentation en entreprise les résultats scientifiques sur les vidéos pédagogiques. Il y a en effet plusieurs manières de construire une vidéo pédagogique et nous avons voulu déterminer celle qui pouvait être la plus efficace.

L'étude « Learning from video modeling examples » met en avant deux principaux constats :

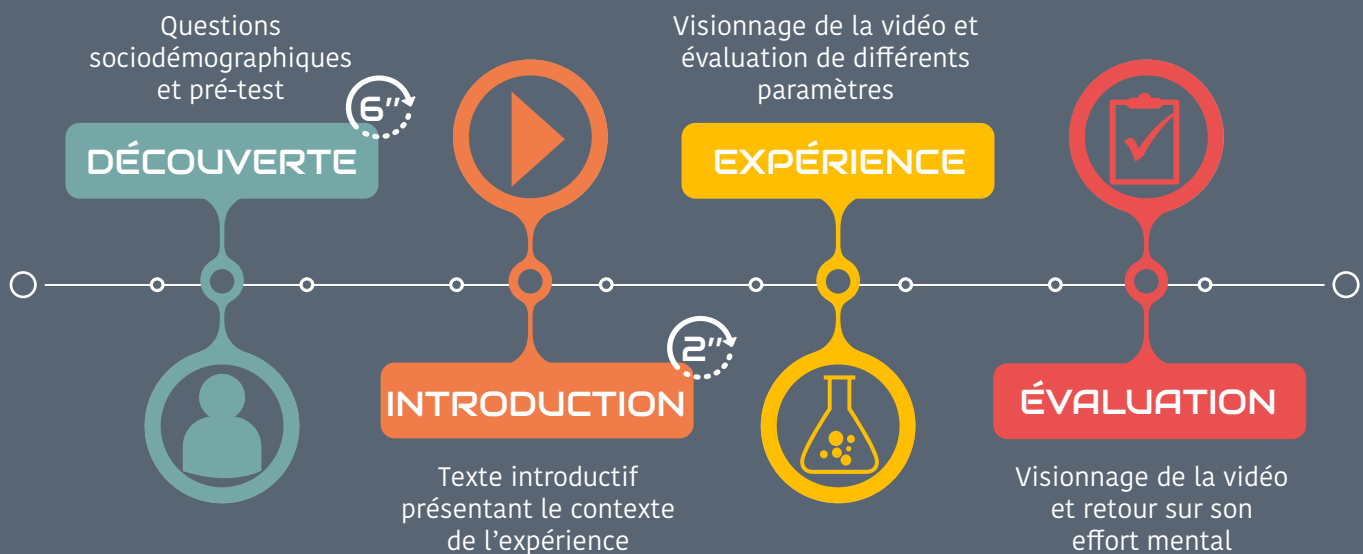
- Il y a un fort succès de l'apprentissage via vidéo
- Il y a peu de recherches sur l'impact éventuel de l'âge de l'intervenant et de son degré d'expertise

En premier lieu se pose la question du choix de l'intervenant qui va apparaître sur la vidéo pédagogique. Une première étude s'est déroulée auprès d'élèves allemands du secondaire. L'objet de l'étude était d'évaluer l'impact de l'âge de l'intervenant et son expertise en comparant quatre vidéos d'enseignement présentant :

- une jeune experte
- une jeune novice
- une adulte expérimentée
- une adulte novice

L'objectif du cours à distance était l'apprentissage de la résolution de problèmes de circuits électroniques.

— Une expérience de 50 minutes déclinée sur 4 étapes —



LES RÉSULTATS

Via l'utilisation d'un pré-test et d'un post-test, les résultats montrent une surperformance des élèves ayant suivi le cours avec un adulte. De plus, les élèves ont été amenés à évaluer l'effort mental fourni pendant le visionnage de la vidéo. Ceux ayant suivi un cours avec un adulte ont évalué leur effort mental moins important que ceux ayant suivi un cours avec un pair. Enfin, les élèves ont également dû évaluer la qualité des explications.

Deux facteurs entrent en jeu. Le premier, les élèves ayant regardé un cours présenté par un adulte jugent la qualité des explications meilleure. De plus, les élèves ayant suivi des orateurs s'étant présentés comme experts jugent la qualité des informations meilleures.

Autrement dit, la perception des apprenants sur la personne qu'ils ont en face d'eux joue un rôle crucial sur leur sentiment de qualité du cours suivi.

POST-TEST



EFFET DE L'ÂGE
Superformance des apprenants ayant observé un adulte

EFFORT MENTAL



EFFET DE L'ÂGE
Ceux ayant observé un adulte, ont investi un effort moins important

AUTO-ÉVALUATION ET PERCEPTION



Sentiment plus important directement après avoir visionné le cours, qu'après le post-test

QUALITÉ DES EXPLICATIONS



EFFET DE L'ÂGE
Les explications sont jugées meilleures quand c'est un intervenant adulte

EFFET DE L'EXPERTISE
Les explications des intervenantes expertes ont des meilleures notes

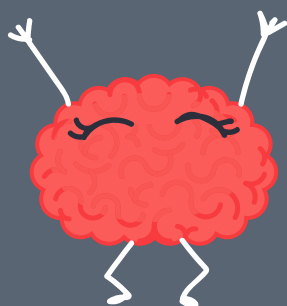
L'EXPÉRIENCE RÉALISÉE SUR UN COURS SUR ÉTAGÈRE DE XOS

Nous avons réalisé au sein de l'entreprise Laforêt une étude pour évaluer l'efficacité de deux modalités différentes de présentation des informations sur la mémorisation. Le matériel utilisé est un cours sur étagère en communication «Rédiger ses mails avec la méthode COEF». L'expérimentation s'appuie sur les deux versions suivantes :

- La version initiale avec les vidéos pédagogiques montrant l'expert filmé (vidéo pédagogique synchronisée avec des mots clés et des visuels)
- Une version bis avec seulement la voix de l'expert (synchronisation avec du texte seulement)

Extrait du cours utilisé pour l'expérimentation
(version A à gauche et version B à droite)

A



B



Comparer l'efficacité de la version initiale avec un module proposant seulement la voix de l'expert

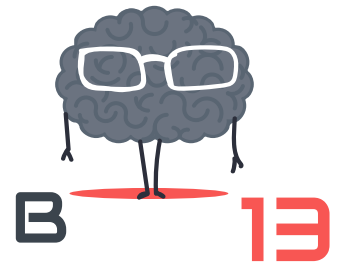


LES PARTICIPANTS

Le test a été mis en place sur 2 groupes aléatoires au sein d'une même catégorie de profils.

Le groupe A est composé de 9 individus et comprend 7 femmes et 2 hommes.

Le groupe B est composé de 13 individus et comprend 10 femmes et 3 hommes.





LE DÉROULEMENT DE L'EXPÉRIENCE

L'expérience s'est déroulée sur une période de deux semaines. Les participants ont été informés de ce lancement via la réception d'un mail signé avec les coordonnées du Responsable de formation du groupe. Ils étaient invités à se connecter à leur plateforme de formation pour accéder à un nouveau cours pour rédiger des mails efficaces. Quand les collaborateurs se connectaient à la plateforme, ils avaient un parcours de formation dédié «Rédiger ses mails avec la méthode COEF». Par défaut, ce parcours de formation apparaissait en premier. En se connectant sur le module, ils réalisaient le pré-test, suivi du fast learning et terminaient directement sur le post-test. Le temps moyen passé dans le module était de 26 minutes.



PRÉ-TEST



TESTER LES DEUX FORMATS SUR DEUX GROUPES



POST-TEST

LES RÉSULTATS

Le tableau ci-dessous présente la moyenne des notes obtenues pour les deux versions de module (moyenne du pré-test et moyenne du post-test). Nous pouvons identifier que le niveau de connaissances final est plus élevé pour les individus de l'échantillon B.

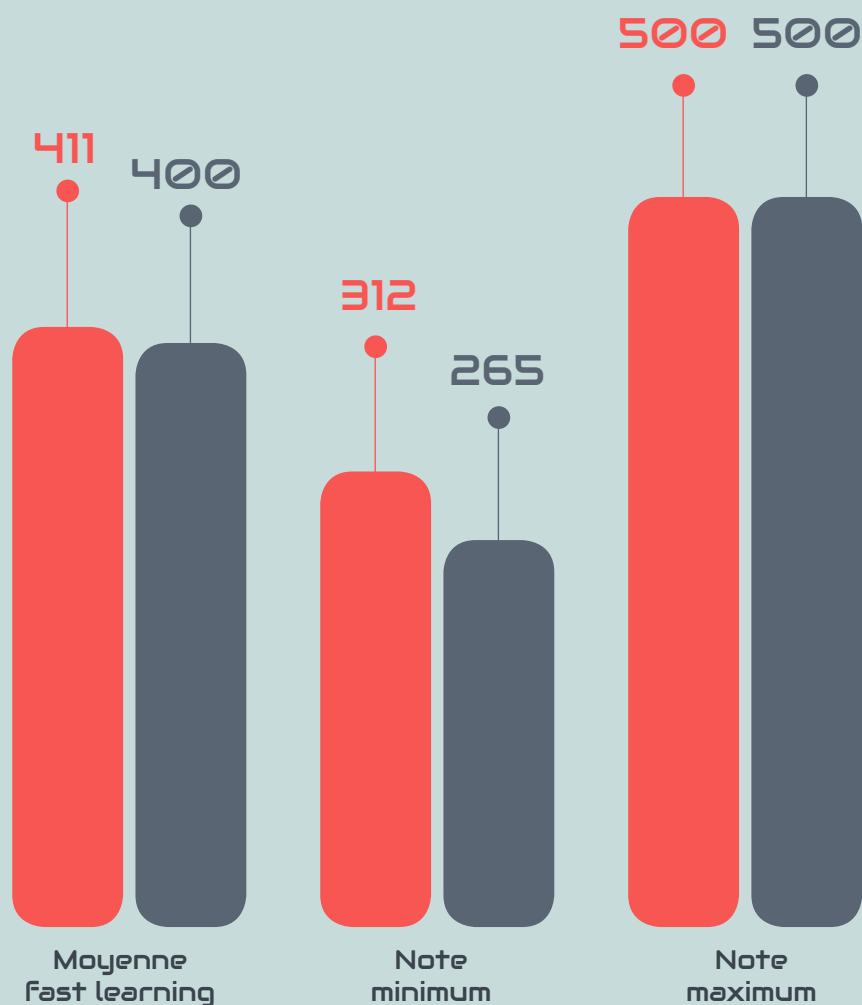
Quand on compare les chiffres avec le post-test, nous pouvons constater un écart de progression dans la moyenne. Effectivement, la progression est plus forte pour les individus de l'échantillon A. Si nous nous intéressons en particulier à l'évolution du taux de réussite de cette version, nous pouvons remarquer que celui-ci a plus que doublé. Néanmoins, pour l'échantillon B, la progression est moins importante.

Tableau récapitulatif des moyennes obtenues pour le pré et post-test

	MOYENNE PRÉ TEST	note minimum	note maximum	MOYENNE POST TEST	note minimum	note maximum
Échantillon version A	206 (29,4 %)	0	500	450 (64,3 %)	0	700
Échantillon version B	304 (43,4 %)	100	500	424 (60,1 %)	216	600

Récapitulatif des moyennes obtenues pour le pré et post-test

Nous avons également analysé la réussite des exercices prévus dans le Fast Learning. Le score maximum atteignable est de 500. Nous pouvons identifier qu'il n'y a pas d'écart significatif entre la moyenne de l'échantillon pour la version A et celui pour la version B.



Nous pouvons confirmer qu'il y a un écart concernant la progression lors du pré-test et du post-test pour les deux versions de module étudiées. En effet, la progression est plus grande pour les individus ayant suivi le module avec la présence de la vidéo. Cela suggère que le processus de mémorisation est plus profond avec une animation composée de la vidéo de l'expert. Cette donnée peut cependant être nuancée par les résultats des exercices du fast learning. La comparaison des moyennes de chaque apprenant entre les deux échantillons montre qu'il n'y a pas de réel écart.

Nous pouvons préciser que ces données ne sont pas généralisables à cause de la taille réduite de nos échantillons.



PRÉ-TEST



NIVEAU DE CONNAISSANCE INITIAL
Niveau de connaissance initiale plus élevé pour l'échantillon B

POST-TEST



PROGRESSION
Ceux ayant observé le module avec la vidéo de l'expert ont une progression des connaissances plus importante

FAST LEARNING



RÉUSSITE
Pas de différence significative entre les résultats pour le module avec un expert filmé et celui avec la voix

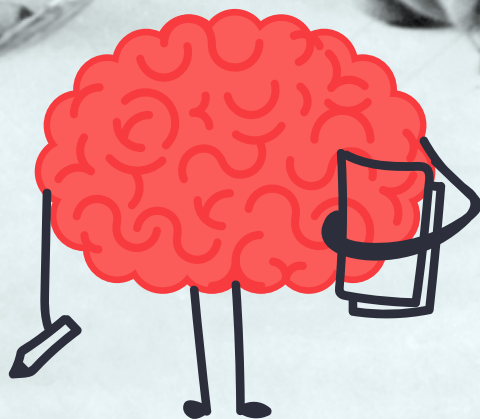
CONCLUSION

Au regard des études scientifiques déjà réalisées sur la pertinence de la présence d'un agent filmé ou non, nous pouvons considérer qu'il y a une différence de mémorisation pour les vidéos pédagogiques dans lesquelles il y a la présence d'un expert sur l'écran. Ce constat mérite néanmoins d'être vérifié sur des échantillons de plus grandes tailles.

Nous conseillons d'intégrer des agents filmés dans les vidéos pédagogiques. Cette présence visuelle peut servir comme aide cognitive en dirigeant l'attention de l'apprenant par le biais de pointage ou des gestes. De plus, elle favorise la motivation de l'apprenant à rester concentré sur le contenu.

De nombreuses études sur le sujet ont également démontré que l'usage de la voix naturelle, par rapport à celle générée automatiquement (génération de « text to speech »), a un impact plus profond sur le processus de mémorisation.

LA NEUROCHECKLIST DU PROFESSIONNEL DE LA FORMATION





Le décryptage du cerveau à la lumière des neurosciences nous amène à formaliser quelques pistes et conseils clés pour renforcer l'efficacité de vos formations.

Nos cerveaux sont tous différents, mais leurs mécanismes internes de base, ceux qui programment et conditionnent nos comportements sont identiques. Certains sont évidents, d'autres bousculent parfois nos croyances et conduisent à remettre en question nos pratiques habituelles.



Les principes ci-dessous ne sont pas à appliquer à la lettre, mais méritent qu'on s'y intéresse pour renforcer l'efficacité des Formations.

APPRENDRE

- Apprendre est une source d'émotion et de stress
- Apprendre est une démarche très personnelle
- Apprendre requiert des efforts intenses
- Apprendre prend du temps
- Apprendre s'apprend
- Plus on apprend plus il est facile d'apprendre
- Nous n'apprenons que ce qui nous intéresse

LA MÉMOIRE

- Respecter la capacité réduite de la mémoire de travail (court-terme)
- Multiplier les indices mémoriels en stimulant les sens et les émotions
- Lutter contre « la malédiction de l'expert » en réduisant la quantité d'information fournie à l'essentiel
- Inciter l'apprenant à construire ses propres représentations et les accepter même si elles sont différentes des nôtres
- Répéter les idées-clés à la fin de chaque étape
- Fractionner la répétition dans le temps
- Pratiquer l'espacement croissant



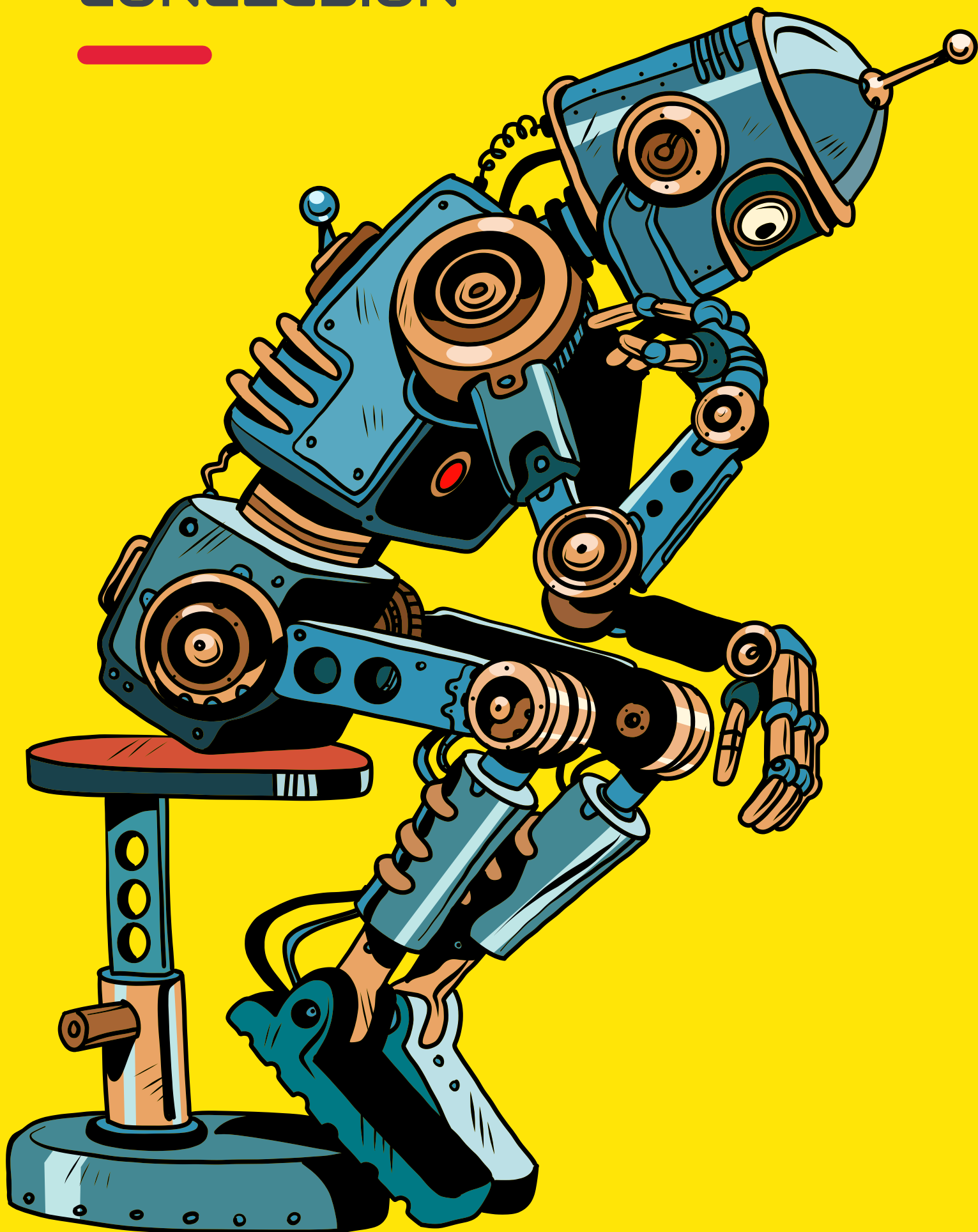
L'ATTENTION

- Capter l'attention passe par la stimulation des sens et les émotions positives
- Offrir toute son attention dès la 1^{ère} minute déclenche durablement l'attention
- Créer l'alliance avec et dans le groupe pour stimuler les émotions positives
- Créer un petit événement à la 10^{ème} minute et prévoir régulièrement des ruptures
- Ajuster la pression sur l'attention en s'adaptant à l'humeur et à l'énergie du groupe
- Prévoir des sas de décompression fréquents
- Annoncer en fin de séquence le contenu de la suivante

LES ÉMOTIONS POUR LA MOTIVATION

- Susciter des émotions agréables
- Faire attention au potentiel anxiogène de certains outils pédagogiques,
- Préparer des effets de surprise
- Utiliser l'humour, les anecdotes
- Cadrer et recadrer pour sécuriser
- Multiplier les opportunités de succès
- Devenir un expert du feedback

CONCLUSION





En s'intéressant au cerveau, c'est à l'individu dans son ensemble à qui on porte attention : ses émotions, ses pensées, son corps qui sont intimement liés.

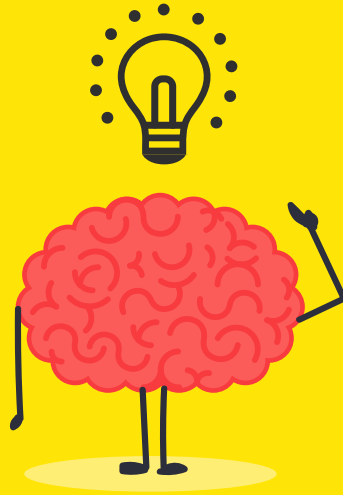
Les avancées récentes remplacent les hypothèses empiriques par des certitudes scientifiques, et sont de plus en plus exploitables pour l'éducation et les mécanismes d'apprentissage.

S'intéresser au NeuroLearning, c'est chercher à :

- mieux enseigner
- mieux apprendre

L'objectif de ce livre-blanc a été de vous donner l'envie d'utiliser les(nos) récentes découvertes pour améliorer la formation professionnelle, dussent-elles vous bousculer et remettre en question vos propres croyances.





**NEUROSCIENCES
ET FORMATION
PROFESSIONNELLE** LIVRE BLANC
Vers le neurolearning



<http://il-di.com>



<http://www.xos-learning.fr>



<http://www.slتي.fr>