

Enseigner avec les neurosciences



Egalement à disposition un outil de formation pour

les enseignants et les élèves :

<https://view.genial.ly/5f3a35f2af03d60d7a97f589/presentation-enseigner-avec-les-sciences-cognitives>

Septembre 2020

Magali Berry, formatrice académique
Serge Mathoux, IEN économie-gestion

Préambule

1. Le cerveau, comment ça marche ?
2. La mémoire, comment peut-on la développer ?
3. Les fonctions exécutives, ça sert à quoi ?
4. L'attention, ça s'apprend ?
5. L'engagement actif, concrètement comment fait-on ?
6. Les erreurs, c'est bien d'en faire ?
7. La consolidation, ça veut dire quoi ?
8. Et si nous levions quelques neuro-mythes ?
9. Numérique et apprentissages

Bibliographie

Les neurosciences cognitives dans la classe (J.L Berthier, G.Bost)
Le cerveau funambule (JP. Lachaux)
Le cerveau et les apprentissages (G.Bost, O.Houdé)
Activer ses neurones pour apprendre et enseigner (Steve Masson)

Sitographie, pour aller plus loin...

Steve Masson - Cerveau et apprentissage



Neuro-classe



Sciences cognitives



Chers collègues,

Savez-vous quel est le seul et unique point commun entre l'intérêt d'un élève en classe, son plaisir d'apprendre, sa motivation à progresser, à réussir, sa persévérance devant les difficultés, sa régularité face au travail à fournir, sa concentration, son attention en classe et ses bavardages ?

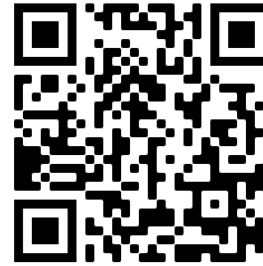
C'est le cerveau, le grand chef d'orchestre des apprentissages dans le corps humain !

Les neuroscientifiques, grâce à leurs recherches, aidées de l'Imagerie par résonance magnétique, apportent aujourd'hui des éléments de réponse à certaines de nos questions professionnelles : comment aider tous les élèves à réussir ? Comment maintenir leur motivation ? Comment lutter contre l'oubli ? etc...

Dans ce livret, nous vous proposons de découvrir quelques-uns de leurs travaux, ainsi que des pistes très simples de mise en œuvre en classe, toutes validées à ce jour scientifiquement au regard des avancées de la recherche en neurosciences.

Ce nouveau champ d'investigation des pédagogues est vaste, aussi, si comme nous, vous avez envie d'aller plus loin dans sa découverte, n'hésitez pas à nous contacter !

En attendant, bonne découverte !



Neurosciences : la science pour comprendre et pour apprendre



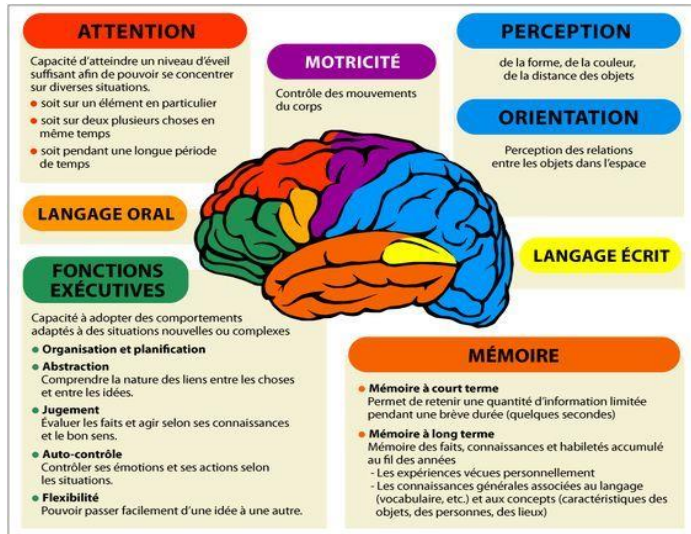
Apprendre à apprendre



Comment aider le cerveau des élèves à surmonter certaines difficultés... ?

1. Le cerveau, comment ça marche ?

Percevoir, agir, penser, réfléchir, mémoriser, décider, parler, sentir, ressentir, lire, écrire, apprendre, marcher, rêver... Rien de tout cela n'est possible sans notre cerveau ! Chaque **lobe** à sa fonction :



À chaque instant, les 100 milliards de **neurones** présents dans notre cerveau

communiquent entre eux par signaux électriques, **chimiques**, appelés influx nerveux. Les connexions par l'intermédiaire des synapses activent ou inhibent de nouveaux neurones ; l'influx nerveux poursuit son chemin et ainsi de suite.

Dans notre cerveau, nous avons environ 1 million de milliards de **connexions neuronales**. Grâce à **la plasticité cérébrale, qui est active du début à la fin de vie**, ces connexions sont dynamiques, elles se modifient et évoluent constamment pour intégrer nos expériences de vie et nos apprentissages.

[Le cerveau : une machine hyperconnectée](#)



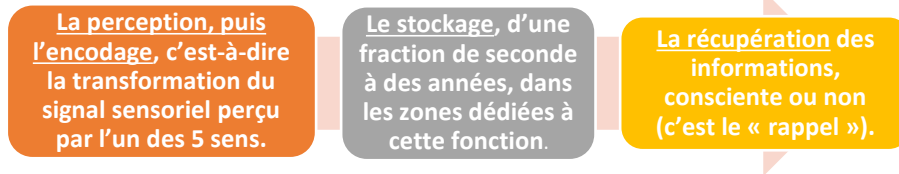
Ce que cela nous apprend pour favoriser les apprentissages ?

- **La maturité du cerveau**, et notamment le cortex préfrontal, se termine vers 25 ans (en lien avec la puberté) ; ainsi, avant cet âge, on peut donc considérer que « tout n'est pas joué » : il est encore possible d'agir sur le développement des différents lobes du cerveau des élèves en privilégiant **certaines choix pédagogiques** par rapport à d'autres (par exemple la réactivation, l'engagement actif, le statut de l'erreur, la méta-cognition, l'entretien d'explicitation...etc.) ;
- Dans le cerveau, tout est évolutif, rien n'est figé, tout élève en situation d'apprentissage peut donc encore progresser : la seule condition nécessaire à sa progression, c'est l'activation neuronale ; il faut donc privilégier des séances où les élèves sont **réellement actifs**, seul, en binôme ou en groupe ; **les cours magistraux devront être limités** ;
- **Les connexions neuronales** qui ne servent plus sont reconfigurées au profit de nouvelles ; cela signifie que si les notions vues en classe ou à la maison ne sont pas réactivées, elles seront oubliées (phénomène naturel) au profit de nouvelles...la réactivation régulière, les reprises expansées, ou l'enseignement spiralaire peuvent nous permettre de lutter contre l'oubli.

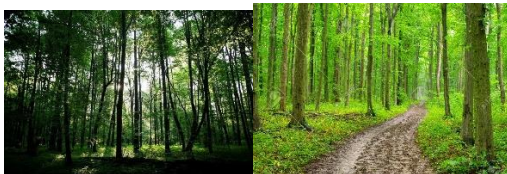


2. La mémoire, comment peut-on la développer ?

Les 3 grandes opérations effectuées par le cerveau pour mémoriser sont :



Ainsi, le cerveau **perçoit** tout au long de la journée des milliers d'informations lorsqu'il voit, sent, touche, entend... À chaque « perception », des neurones vont s'activer ensemble et créer un « chemin » appelé **trace mnésique**. Cette trace est constituée d'une combinaison d'**émotions, d'analyse et de compréhension** qui sont ensuite fragmentées et **stockées**. Si l'on souhaite que cette trace devienne pérenne (donc que l'information perçue soit **mémorisée** à plus long terme), il faudra la stimuler, la réactiver ou la **rappeler** régulièrement afin de la **consolider** durablement et ne pas permettre à notre cerveau de l'oublier. Sinon, *comme un chemin dans la forêt*, elle sera recouverte et la trace disparaîtra.



Lors du sommeil, le cerveau active un processus appelé « **élagage neuronal** » essentiel à sa bonne activité : il permet de **consolider** ce qui a besoin de l'être, et de faire le **tri** (oubli) des informations non pertinentes.

Peut-on améliorer sa mémoire ? « C'est pas sorcier »



J'ai la mémoire qui flanche « C'est pas sorcier »



Le sommeil et la mémoire

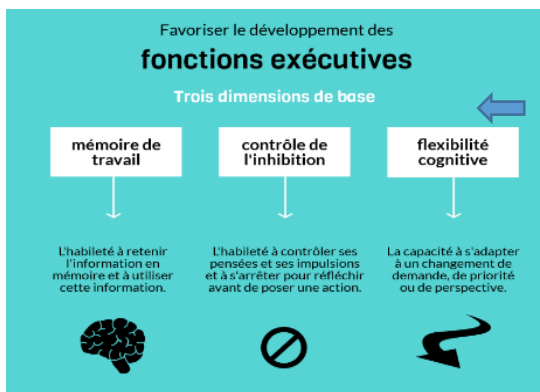


Ce que cela nous apprend pour favoriser les apprentissages ?

- Une mauvaise **perception** de l'information va générer un problème d'**encodage**, donc de **stockage** (mémorisation) d'informations erronées qui engendreront forcément des erreurs au moment de la **récupération**. Donc, avant de s'intéresser à la mémorisation, il faut s'assurer que les élèves **encodent** correctement les notions vues : créer un environnement de travail serein, expliciter, faire reformuler, mettre l'élève en situation de métacognition sont autant de leviers pour éviter un mauvais encodage (désapprendre, c'est difficile !);
- La **mémoire de travail** a une capacité de stockage réduite (7 informations maximum pour quelques minutes); au-delà, il y a risque d'oubli. Il faut donc privilégier **des consignes claires et écrites**;
- La perception, l'encodage, le stockage et la récupération sont plus faciles s'ils sont associés à des **émotions** (tout le monde se souvient de ce qu'il faisait le 11 septembre 2001); il ne faut donc pas se priver de s'appuyer sur les **sens** de nos élèves pour leur faciliter la tâche ! Stimulons leurs neurones par ce biais-là ! Dans cette même idée et pour les mêmes raisons, il est à noter les effets bénéfiques **du travail collaboratif/coopératif** entre pairs : les interactions entre eux dans des environnements différents (projets pédagogiques, culturels, artistiques, sportifs...) vont les aider à se construire et développer leur connaissance ;
- Pour aider l'élève à **mémoriser à long terme** une notion, il est essentiel d'organiser les activités afin de lui permettre de manière consciente, voire inconsciente de réactiver la trace mnésique. En classe, les reprises des notions vues précédemment en mode expansées (rappels fréquents au début à travers diverses situations de travail, puis de plus en plus espacés), l'utilisation de flash cards seront à privilégier. Les évaluations formatives courtes de types quiz numériques favorisent également la mémorisation à long terme si elles sont systématisées et proposées régulièrement ;
- Sensibiliser les élèves au rôle du **sommeil**, c'est leur donner des clés pour améliorer leurs capacités cérébrales.

3. Les fonctions exécutives, ça sert à quoi ?

Les fonctions exécutives jouent un rôle majeur dans le développement socio-cognitif et émotionnel de l'enfant et de l'adolescent et dans les apprentissages scolaires fondamentaux. En avoir une meilleure connaissance permettrait de créer et/ou d'orienter les activités pédagogiques au regard de ces facteurs importants pour les apprentissages.



Il existe **trois fonctions exécutives fondamentales** :

Le raisonnement et la résolution de problème reposent sur ces trois fonctions exécutives de base.

Elles constituent un ensemble de processus de haut niveau qui sont nécessaires dans toutes les situations où **l'élève doit être**

attentif : maintenir sa concentration, sortir de ses routines et automatismes, maintenir et manipuler des informations ou encore changer rapidement de stratégie. Utiliser ces fonctions exécutives demande un effort pour le cerveau de l'élève : il est plus simple pour son cerveau de continuer à faire ce qu'il faisait avant ou de succomber à son impulsivité que d'y résister.

La réussite scolaire des élèves est liée, dans une plus grande mesure, aux capacités exécutives plutôt qu'au niveau intellectuel ou au milieu socio-économique dont ils sont issus.

Une introduction aux fonctions exécutives



Une introduction aux TA : les fonctions exécutives



Qu'entend-on par fonctions exécutives chaudes et froides ?



Ce que cela nous apprend pour favoriser les apprentissages ?

- **Soulager la mémoire de travail et la quantité d'informations à retenir pour réaliser un exercice : consignes courtes, simples, claires et écrites, reformulation/répétition orale, aide-mémoire (set de table, affichages, fiches ressources...)** ; mettre en place des routines de classe pour soulager **la charge cognitive** et libérer de l'espace dans la mémoire de travail ;
- **limiter les temps d'attention afin de favoriser la concentration ;**
- **Apprendre aux élèves à ne pas répondre « en réflexe » aux questions orales (contrôle inhibitoire) : utiliser des ardoises ou feuilles de brouillon pour formuler leurs réponses à l'écrit avant de répondre à l'oral (c'est plus coûteux en énergie pour eux, mais c'est plus efficace pour la mémorisation, pensée heuristique versus pensée algorithmique) ;**
- **Apprendre aux élèves à gérer leurs émotions : prévoir des temps de respiration, et pourquoi pas, un temps de relaxation en début de séance qui favorisera un retour au calme avant les apprentissages ;**
- **La différenciation pédagogique est un levier du développement des fonctions exécutives. Que peut-on différencier ? Les contenus, les processus, les productions...**

Conférence de consensus :

"Différenciation pédagogique : comment adapter l'enseignement pour la réussite de tous les élèves ?"
(mars 2017)



4. L'attention, ça s'apprend ?

L'attention est un terme générique qui reste encore flou pour la communauté pédagogique alors que les ressources attentionnelles de l'élève sont sollicitées constamment en classe et constituent un des facteurs de leur réussite scolaire.

Qu'est-ce que l'attention ?



Le développement de l'attention (pourtant si souhaitée, car si indispensable dans les modes d'apprentissage) reste un parent pauvre des objectifs de l'école.



Il vaut donc mieux maîtriser cette notion afin de mieux réaliser l'importance de la traduire par des formes dédiées ou associées d'activités pédagogiques. Développer l'attention doit être introduit par les enseignants dans la vie à l'école, à travers des modalités à peaufiner, à inventer.

Les 4 piliers de l'apprentissage, Conférence de Stanislas Dehaene



L'attention à l'école, Conférence de Jean Philippe Lachaux



Ce que cela nous apprend pour favoriser les apprentissages ?

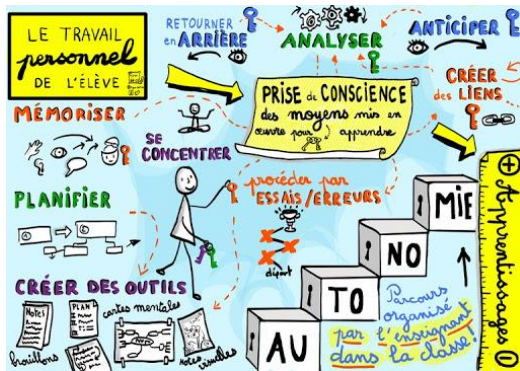
- *Maintenir son attention plus de quelques minutes ou distribuer son attention sur deux activités sont des démarches compliquées pour le cerveau de l'élève, car **ses ressources attentionnelles sont limitées**. Après quelques minutes, sa concentration diminue et il lui est difficile de rester concentré. Or, les plus à même de rester concentrés pendant une activité pédagogique sont ceux qui mémorisent le plus d'informations. Il y a donc un réel enjeu à adapter les activités aux limites attentionnelles de l'élève : aménager des pauses pendant les activités, favoriser des temps de déconcentration (relaxation, pause) ;*
- ***Limiter la multiplication des activités** en parallèle (regarder une vidéo et devoir compléter un document en même temps, écouter un camarade/l'enseignant lire à voix haute un document tout en lisant silencieusement le même document...) : faire une seule chose à la fois, fuir le mode multitâche ! Formuler des consignes et des objectifs précis, clairs, simples ;*
- ***Éliminer autant que possible les distractions en classe**, créer un environnement de travail propice aux apprentissages (limiter l'affichage en classe, éviter de parler à voix haute lorsque les élèves se sont mis au travail...) ;*
- *Les activités de courte durée favorisent le maintien de l'attention ;*
- *Former les élèves au **contrôle** de leur attention, c'est leur donner des clés pour être plus performant dans les tâches scolaires.*

Le programme ATOLE



5. L'engagement actif, concrètement comment fait-on ?

Le rôle clé de l'engagement actif souligne à quel point il importe que l'élève soit maximalelement engagé, actif, prédictif et proactif (un organisme passif n'apprend pas). C'est le **travail personnel** et régulier de l'élève réalisé **dans** et **hors** la classe, seul ou en groupe, qui va lui permettre d'acquérir des automatismes (passer de la mémoire de travail à la mémoire procédurale) pour à terme devenir de plus en plus autonome.



Plus le plaisir, la curiosité, l'intérêt de l'élève seront grands dans le travail à réaliser, plus son apprentissage augmentera.

Motivation et apprentissage

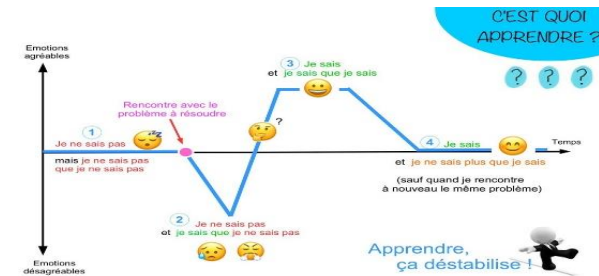


Le travail personnel de l'élève (Dossier Canopé)



Ce que cela nous apprend pour favoriser les apprentissages ?

- Pour comprendre un concept, il ne suffit pas de lire/relire un document, recopier un paragraphe, ou surligner les mots importants : cela ne sert à rien en termes d'apprentissage ! Au contraire, il faut **agir** (faire) : écrire, synthétiser, schématiser, poser des questions, reformuler à l'oral ou à l'écrit avec ses propres mots/ représentations, se créer des outils d'aide, réaliser une carte mentale, découvrir certains aspects du concept par soi-même... ;
- L'enseignant doit soutenir, encourager, reconnaître, valoriser les efforts d'**engagement** réalisé par l'élève : Comprendre, apprendre, c'est difficile, il faut du courage face aux difficultés, mais c'est dans la difficulté maîtrisée (ZPD) que l'apprentissage est le plus efficace... :



- Veiller à présenter à l'élève des situations d'apprentissage qui ne soient ni trop faciles, ni trop difficiles ; c'est le principe d'adaptation de l'enseignement au niveau de l'élève : **ZPD (zone proximale de développement)** et **SEP (sentiment d'efficacité personnel)** ;
- Donner une accroche du cours en amont pour appâter, créer de la surprise, éveiller de la curiosité ;
- L'articulation des temps de travail individuel avec des temps de travail en groupe favorise les interactions de chacun : les **conflits sociocognitifs** (confrontation d'avis divergents, argumentation, compromis...) favorisent le développement des fonctions exécutives (vues précédemment) :

La coopération en classe :
Apports de la recherche



6. Les erreurs, c'est bien d'en faire ?

Comment surviennent les erreurs ?

Notre cerveau est un formidable détecteur de régularités dans notre environnement : une partie de nos connaissances et de nos acquisitions résulte de cet apprentissage. Sur la base de ces régularités, **le cerveau anticipe les informations qu'il devra traiter quelques centaines de millisecondes avant qu'elles n'apparaissent**. Cela entraîne évidemment des erreurs que le cerveau détecte et corrige très rapidement, sur la base du feedback obtenu entre ce qu'il avait anticipé et ce qui s'est réellement passé. Si ce feedback est différé dans le temps ou que **le cerveau n'obtient pas de signal d'erreur**, l'apprentissage n'a pas lieu. Le feedback est donc au cœur des apprentissages quotidiens de notre cerveau.

À l'école, quelle est la nature des erreurs commises ?

Les
typologies
d'erreurs



Pour l'élève, **le retour réflexif sur les erreurs commises** est une voie propice pour accéder à une meilleure compréhension de la notion étudiée. Par ce travail, il découvre aussi son propre fonctionnement intellectuel et gagne en autonomie.

Pour l'enseignant, **l'exploitation de l'erreur** est un instrument de régulation pédagogique. Elle permet de découvrir les démarches d'apprentissage des élèves, d'identifier leurs besoins, de différencier les approches pédagogiques, de les évaluer avec pertinence.



Mais trop souvent le **feedback** fait à l'élève sur son erreur est réalisé avec un délai de plusieurs jours, voire parfois de plusieurs semaines ; or les **feedbacks immédiats ou proches, individuels ou collectifs** constituent un levier cognitif majeur pour la compréhension en permettant à l'élève de découvrir la cause de ses erreurs.

Ce que cela nous apprend pour favoriser les apprentissages ?

- **L'apprentissage n'est pas un processus linéaire. Il passe par essais, tâtonnements, erreurs, échecs...** Il y a donc pour les élèves un **droit à l'erreur** qui doit être reconnu et pris en compte. Le travail sur l'erreur permet d'instaurer un climat de confiance dans lequel l'erreur n'est plus stigmatisée, mais devient un matériau collectif pour la construction du savoir ;
- Pour un feedback plus efficace, il est indispensable d'identifier la **typologie de l'erreur**. Les entretiens d'explicitation, la métacognition, la mise en place de conflits sociocognitifs où l'élève confronte ses représentations à celles des autres sont autant de situations en classe qui permettront de collecter de l'information ;
- Le cerveau est capable de détecter de manière implicite qu'une erreur a été commise ; ainsi, quand on demande aux élèves d'évaluer sur une échelle de 0 à 100 la confiance qu'ils ont dans la réponse qu'ils viennent de donner, ils sont statistiquement moins confiants quand cette réponse est fausse que lorsqu'elle est correcte. L'enjeu est donc de capitaliser sur ce **ressenti de l'erreur** et le doute qu'il engendre en explicitant l'erreur par un feedback immédiat (explicitation) ;
- **Évaluer, c'est « donner de la valeur » au travail réalisé** : on est donc en situation « d'évaluation » (évaluation formative) dès que l'élève se met au travail et que l'on porte un regard sur ses **processus d'apprentissage** (observation « au fil de l'eau » de l'élève en train de travailler) ;
- **Évaluer, ce n'est pas que donner une note (évaluation sommative)** : on prolonge aussi les processus d'apprentissage et de mémorisation dans le temps ; on peut donc tout à fait proposer à l'élève d'être **réévalué** en cas d'échec (boucle évaluative).

Faut-il éviter l'erreur à tout prix ou l'utiliser comme porte d'entrée aux apprentissages ?

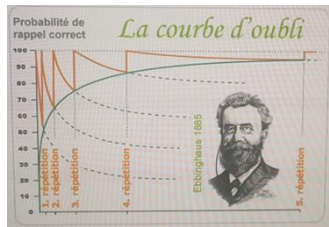


La boucle évaluative



7. La consolidation, ça veut dire quoi ?

Notre cerveau est conçu pour oublier afin de ne pas être submergé par les informations inutiles. En situation d'apprentissage, ce phénomène de l'oubli peut prendre différentes formes (difficulté de rappel, insuffisante consolidation des acquis, disparition totale d'une information...) et avoir différentes causes (mauvais encodage, trouble de l'attention, stress, sommeil...).



Comme le montre **la courbe de l'oubli d'Ebbinghaus**, l'oubli est massif les premiers jours et perdure par la suite bien qu'à un rythme moins soutenu. Ainsi, trop souvent, sauf à retrouver le savoir au fil du hasard ou à la suite de stratégies spirales approximatives, la reprise des mêmes savoirs

n'est pas suffisante pour qu'ils soient mobilisables par l'élève. A terme, on constate un déficit considérable de consolidation des acquis au détriment surtout des élèves les plus en difficulté.

Pour combattre l'oubli et consolider dans un temps long, l'élève doit pouvoir étudier la même notion à plusieurs reprises. C'est au prix de cette **répétition** dans le temps de l'apprentissage qu'il acquerra des connaissances qu'il pourra mobiliser des années plus tard.

Si le rythme et le nombre des reprises nécessaires pour l'**acquisition durable** d'un savoir sont impossibles à quantifier pour chaque élève, on peut en revanche s'appuyer sur des lois statistiques de reprises pour un groupe hétérogène afin d'améliorer globalement l'acquisition. Les études, qu'elles portent sur la mémorisation d'un ensemble de connaissances sur plusieurs jours, sur plusieurs semaines ou sur plusieurs années, suggèrent toutes que plus une connaissance doit être retenue sur une longue période de temps, plus l'intervalle entre deux apprentissages de cette notion peut être espacé dans le temps (d'un à deux mois pour une rétention d'un an et plus).



Les reprises à rythme expansé

- Cet impératif de consolidation des acquis se heurte souvent aux programmes conçus de telle façon qu'une même notion, après avoir été abordée de manière intensive pendant une période de temps donnée, n'est plus abordée avant, parfois, plusieurs mois ou années. On peut cependant constater que les nouveaux programmes sortis récemment prennent davantage en compte les résultats des recherches en neuro sciences en proposant par exemple les thématiques du programme sous forme de **questionnement**, des programmes **spirales** sur 3 ans, le travail en scénario, le chef d'œuvre, la co-intervention..., autant de leviers pour permettre à l'élève de **voir/revoir/re-revoir et ancrer durablement**... les notions, les savoirs dans le temps long, et dans d'autres contextes ;
- Si le premier apprentissage nécessite toujours un **effort cognitif important**, les **réapprentissage**s qui suivent sont forcément plus aisés ; après plusieurs réapprentissages (avec des écarts dans le temps de plus en plus longs), on considérera que les éléments sont acquis sur un temps long. Point de vigilance : si l'intervalle entre deux apprentissages est trop court ou trop long, la rétention sera moins bonne. La programmation pédagogique est donc déterminante, et dépend du matériel à mémoriser. Il est impératif d'expérimenter et de voir quel intervalle est le plus propice en fonction des notions à acquérir par l'élève ;
- L'apprentissage de **procédures hautement automatisées** ne répond pas aux mêmes contraintes d'intervalles entre deux apprentissages : pour ces savoir-faire, les apprentissages doivent être intensifs et répétés dans le temps à intervalles courts.

8. Et si nous levions quelques neuro-mythes ?



- Nous n'utiliserions que 10% de notre cerveau ?
- Nous utiliserions notre cerveau seulement éveillés ?
- Nous serions tous capables de faire 2 choses en même temps ?
- Les cerveaux des garçons et des filles se développeraient à la même vitesse ?
- La maturation cérébrale serait terminée quand les enfants atteignent le collège ?
- Les capacités intellectuelles seraient héréditaires et ne pourraient pas être modifiées par l'environnement ou les apprentissages ?
- Les troubles des apprentissages ayant une étiologie cérébrale ne pourraient pas être compensés par les apprentissages ?
- Un souvenir serait toujours fidèle dans le temps ?
- Certains seraient plus « visuels », d'autre plus « auditifs » ou kinesthésiques ?



Steve Masson-Combattre les neuromythes en éducation

Ce que cela nous apprend pour favoriser les apprentissages ?

- **L'ensemble** de notre cerveau est mobilisé en permanence ;
- Le cerveau ne **s'arrête jamais**, c'est vital pour l'être humain ; Le cerveau travaille durant notre sommeil à pérenniser ou éliminer les informations nécessaires et enregistrées durant la journée, cette phase est essentielle à la consolidation ;
- Personne n'est capable de faire **2 activités conscientes** en même temps. Si nous faisons 2 activités en même temps, c'est que l'une des 2 est automatisée, donc faites de manière inconsciente ;
- La **différence de maturation** est due au déclenchement de la puberté plus précoce chez les filles ;
- La **maturation du cerveau** se termine vers l'âge de **25 ans** ;
- Le cerveau est propre à chacun, son développement dépendra de son environnement et des interactions tout au long de sa vie, le cerveau a **une plasticité** et une capacité à se modifier de la **naissance au décès** ;
- Les stratégies d'apprentissage dites de **contournement** permettent aux enfants d'accéder dans une limite liée à leur problématique à l'ensemble des apprentissages ;
- **Aucun souvenir n'est fidèle dans le temps, ceux-ci sont des mosaïques d'éléments répartis dans diverses zones, qui s'altèrent avec le temps et qu'on déforme en les rappelant ;**
- **Aucune étude n'a à ce jour confirmé les profils visuels, auditifs ou kinesthésiques. Nous sommes en revanche tous « très visuels ».**



Ne pas perdre son sens critique et rester ouvert à l'évolution de la recherche, participer à la mise en œuvre et à la consolidation de ses découvertes.

Elena Pasquinelli- Les neuromythes

9. Numérique et apprentissages

Lors de synthèses de cours, divers outils numériques peuvent permettre à l'élève de se remémorer les éléments essentiels à retenir. Par des exercices courts, il peut vérifier l'encodage et surtout rectifier si celui-ci est erroné. L'élève doit sortir de la séance avec en mémoire « la bonne information » ; par la suite, des exercices ciblés réguliers lui permettront de se remémorer la notion et par le mode expansé, de le garder durablement en mémoire.

Tuto socrative



Tuto Kahoot



Tuto Quizlet



Tuto Anki



Tuto Plickers



Tuto Quizizz



Tuto Learningapps



Tuto Quizinière



Ce que cela nous apprend pour favoriser les apprentissages ?

Ces outils numériques (liste non exhaustive) permettent à l'enseignant :

- de rythmer la séance,
- de vérifier de manière individuelle ou collective le bon encodage, la compréhension des notions à apprendre, à connaître,
- d'individualiser le feedback,
- de favoriser l'apprentissage de la remémoration,
- de réactiver en synthèse la connexion créée et de fait de commencer à l'ancrer en mémoire,

Ces outils numériques permettent à l'élève :

- d'apprendre de façon ludique,
- de vérifier de manière autonome ce qu'il sait, ce qu'il ne sait pas, ou ce qu'il ne sait plus,
- de varier les supports de travail et de révision à l'école comme à la maison.

Egalement à disposition un outil de formation pour les enseignants et les élèves :

<https://view.genial.ly/5f3a35f2af03d60d7a97f589/presentation-enseigner-avec-les-sciences-cognitives>