



> Apprendre à apprendre

Inspection Pédagogique Régionale de l'académie de Rennes
2019-2020



Table des matières

1 Introduction	3
2 Apprendre	5
Qu'est-ce qu'apprendre ?	5
Des conditions favorables :	5
S'inscrire dans le temps	7
3 Du côté du cerveau	9
Comment fonctionne-t-il ?	9
Des renforcements positifs et négatifs	11
Les neurosciences	13
4 Apprendre à apprendre	15
Les différents profils d'apprentissage	15
La métacognition	17
Quelles pratiques pédagogiques ?	18
5 Conclusion	20
6 Annexes	21
Annexe 1 : Typologie de difficultés rencontrées	21
Annexe 2 : Organiser son travail hors la classe	23
Annexe 3 : Travailler en groupe	24
Annexe 4 : Dispositif « Cogni-Classe » et mémorisation	26
Annexe 5 : Métacognition	28
Représentations :	28
Se connaître :	29
Annexe 5 bis : Travailler la question de l'attention	30
7 Bibliographie	31
8 Sitographie	32

Ce document a été coordonné par Loïc Le Gouzouguec, coécrit avec Marie-Hélène Jegu et Karine Raveau.

Merci aux contributeurs : Mathilde Foucherault, Johann Gérard, Anne-Sophie Gras, Marie-Pierre Laisné et Eric Sorosina.

Merci aux relecteurs : Agnès Baillet, Bertrand Baleine, Philippe Cadet, Stéphanie Cariou, Olivier Georgeais, Bérangère Lefort-Debar, Olivier Le Magoarou, Gilles Patry, Fabienne Rocher, Marie-Pierre Saulze.

Ce document n'apporte pas de solutions, ni de prescriptions. Il vise à donner quelques pistes pour nourrir la réflexion des enseignants, des chefs d'établissement, des conseils pédagogiques, des conseils écoles-collège, des formateurs académiques. Il n'est en rien normatif : d'autres voies peuvent être suivies, pour peu qu'elles soient réfléchies, concertées, argumentées et qu'elles s'appuient sur des besoins identifiés par les élèves et leurs professeurs.

1 Introduction

Dans un monde en constante évolution, apprendre tout au long de la vie est devenu une nécessité. L'école n'enseigne pas tout ce qu'un élève devra mobiliser au cours de sa vie. De plus, le développement du numérique, défi sociétal, modifie le rapport de l'élève aux connaissances : en quelques clics, il est possible d'accéder à des informations. S'il est possible de collecter rapidement de l'information sur un sujet donné, celle-ci peut se révéler foisonnante : il est indispensable de savoir sélectionner les informations pertinentes, de les organiser, les réutiliser..., pour les transformer en connaissances. Ce sont ces capacités que l'école doit construire et développer chez les adultes de demain.

Dans un ouvrage intitulé « Apprendre à apprendre » (réseau Canopé), Jean-Michel Zakhartchouk, invite chaque enseignant de chaque discipline à se poser les questions suivantes : « *Comment j'aide mes élèves à retenir ce que je leur enseigne, à l'exploiter avec pertinence, à pouvoir s'en resservir hors contexte de la leçon ? Et en quoi ma démarche rejoint-elle, mais aussi se différencie-t-elle des démarches de mes collègues ?* ». Il précise ensuite : « *Observer en sciences, c'est éliminer le subjectif, l'affectif, qui, au contraire, sont sollicités en arts plastiques. Mémoriser un poème, c'est ne surtout pas oublier un mot sans lequel le rythme peut totalement se trouver rompu, tandis que retenir une leçon de géographie, c'est savoir arrondir les chiffres ou ne pas s'en tenir à d'infimes détails* ».

Pour apprendre, encore faut-il savoir apprendre. L'implicite qui règne autour des processus d'apprentissage à l'école est source d'inégalités entre les élèves selon qu'ils bénéficient ou non d'un environnement dans lequel les clés de l'apprentissage peuvent leur être données.

Aussi est-il indispensable que l'école offre à chacun « les méthodes et outils pour apprendre », domaine 2 du socle de connaissances, de compétences et de culture.

Domaine 2 : les méthodes et outils pour apprendre

« *Ce domaine a pour objectif de permettre à tous les apprenants d'apprendre à apprendre, seuls ou collectivement, en classe ou en dehors, afin de réussir dans leurs études et, par la suite, se former tout au long de la vie. Les méthodes et outils pour apprendre doivent faire l'objet d'un apprentissage explicite¹, dans tous les enseignements et espaces de la vie scolaire.*

¹ Il y a confusion en France la notion d'enseignement explicite. Le discours de l'institution invite l'enseignant à reformuler à plusieurs reprises au risque de surcharger voire de noyer les élèves les plus en difficulté en compréhension orale). L'enseignement explicite, dit aussi enseignement direct est une structuration de l'apprentissage à laquelle peu d'enseignants sont à ce jour formés, alors que cette démarche d'enseignement réussit très bien aux élèves les plus en difficulté : en effet, évitant le bavardage, elle montre, elle modélise. Les moments clés de l'enseignement direct sont : l'ouverture de la leçon au cours de laquelle l'enseignant capte l'attention, présente l'objectif, en justifie l'intérêt et active les connaissances préalables ; la conduite de la leçon (modelage ou modélisation, pratique guidée, pratique autonome) ; clôture avec objectivation des apprentissages réalisés. (Travaux de Rosenshine).

En classe, l'apprenant est amené à résoudre un problème, comprendre un document, rédiger un texte, prendre des notes, effectuer une prestation ou produire des objets. Il doit savoir apprendre une leçon, rédiger un devoir, préparer un exposé, prendre la parole, travailler à un projet, s'entraîner en choisissant les démarches adaptées aux objectifs d'apprentissage préalablement explicités. Ces compétences requièrent l'usage de tous les outils théoriques et pratiques à sa disposition, la fréquentation des bibliothèques et centres de documentation, la capacité à utiliser de manière pertinente les technologies numériques pour faire des recherches, accéder à l'information, la hiérarchiser et produire soi-même des contenus.

La maîtrise des méthodes et outils pour apprendre développe l'autonomie et les capacités d'initiative ; elle favorise l'implication dans le travail commun, l'entraide et la coopération².

Organisation du travail personnel

L'apprenant se projette dans le temps, anticipe, planifie ses tâches. Il gère les étapes d'une production, écrite ou non, mémorise ce qui doit l'être. Il comprend le sens des consignes ; il sait qu'un même mot peut avoir des sens différents selon les disciplines. Pour acquérir des connaissances et des compétences, il met en œuvre les capacités essentielles que sont l'attention, la mémorisation, la mobilisation de ressources, la concentration, l'aptitude à l'échange et au questionnement, le respect des consignes, la gestion de l'effort. Il sait identifier un problème, s'engager dans une démarche de résolution, mobiliser les connaissances nécessaires, analyser et exploiter les erreurs, mettre à l'essai plusieurs solutions, accorder une importance particulière aux corrections. L'apprenant sait se constituer des outils personnels grâce à des écrits de travail, y compris numériques : notamment prise de notes, brouillons, fiches, lexiques, nomenclatures, cartes mentales, plans, croquis, dont il peut se servir pour s'entraîner, réviser, mémoriser. »

Bulletin officiel n° 17 du 23 avril 2015

² Ainsi convient-il d'anticiper des étayages qui permettent aux élèves de s'engager dans une situation d'apprentissage, de contractualiser éventuellement ces étayages avec eux, voire de les co-construire : fiches, lexiques, consignes types...

2 Apprendre

Qu'est-ce qu'apprendre ?

« **Apprendre c'est construire et organiser ses connaissances** », selon l'approche constructiviste et c'est développer ses compétences. Les connaissances d'un apprenant se fondent sur les représentations qu'il construit de façon active à partir de ses expériences du monde, elles ne sont pas reçues passivement. Cette construction est un processus dynamique qui s'appuie sur les connaissances antérieures pour développer de nouvelles représentations du monde.

« **Apprendre, c'est comprendre** », car la compréhension est essentielle dans l'intégration du savoir et pour sa mobilisation ultérieure : avoir au préalable mis du sens à une notion est nécessaire pour la retenir et pour la convoquer au moment opportun.

« **Apprendre, c'est créer des liens** », car pour devenir une connaissance, l'information doit être assimilée. Cette assimilation nécessite de la relier et de l'intégrer à ce qui est déjà connu. Les connaissances, expériences et représentations antérieures fondent l'acquisition des nouvelles connaissances. L'apprentissage ne peut se faire que par l'établissement de liens et d'associations entre l'ancien et le nouveau, dans une continuité qui donne du sens. Aussi, plus on apprend, mieux on apprend, et plus on peut apprendre. Si ce qui ne sert pas est oublié, il faut pour retenir réactiver les connaissances, se les approprier et les utiliser dans des situations différentes répétées.

« **Apprendre, c'est interagir** », selon Piaget avec son environnement et selon Vygotski et Bruner avec le milieu social.

Pour Nicole Poteaux (2003) : "*Apprendre c'est d'abord agir et interagir avec son environnement, et pour les humains, dans un milieu social et culturel qui en donne les motifs, les raisons et les moyens*".

Selon Vygotski, le langage sert d'outil d'appropriation, tant du point de vue de l'attribution de sens, que du point de vue du développement de fonctions cognitives. La médiation d'autrui permet à l'apprenant d'aller vers ce qu'il peut être en mesure de réaliser intellectuellement. Pour Bruner, la médiation humaine est un élément déterminant. Il pose la nécessité de l'échange verbal pour extérioriser les processus mentaux.

« **Apprendre, c'est se poser des questions** » : c'est lorsque l'on est évalué que l'on apprend véritablement, que l'on consolide les connaissances et les automatismes. C'est une autre manière de dire ce qui précède : pour apprendre, il faut être actif dans sa compréhension et donc être capable de la questionner et de se questionner.

Des conditions favorables :

Se connaître

« Personne n'apprend de la même façon. Et cela crée des problèmes pour bien des apprenants, parce que la plupart des écoles s'accrochent encore à une philosophie de l'éducation prônant une même méthode pour tous. En conséquence, ces apprenants ont des difficultés, car leurs mécanismes d'apprentissage ne cadrent pas avec les méthodes scolaires. » Dr Mel Levine, professeur de pédiatrie à l'école de médecine de l'Université de la Caroline du Nord, Clinical Center for the Study of Development and Learning.

Il s'agit donc de comprendre les modalités d'entrées dans les apprentissages de chaque apprenant en acceptant et en tolérant l'incertitude et la prise de risque inhérente.

Quelques notions sur le fonctionnement du cerveau et de la mémoire à partir des dernières découvertes scientifiques apporteront des éclairages utiles.

Travailler avec l'apprenant pour faire émerger ses besoins, ses intérêts, ses manières préférentielles d'apprendre conduit ce dernier à s'interroger sur la construction de son savoir et sur la connaissance des multiples facteurs qui se combinent et interagissent dans le processus d'apprentissage.

"Se connaître soi-même", vieux principe philosophique du « cogito ergo sum », est donc un préalable à l'engagement. Cette étape de sécurisation interne et de centrage sur soi est à mettre en relation avec : "Savoir réfléchir" qui permet de réguler et de persister dans l'action, de même que l'interaction avec autrui peut aussi servir de miroir.

Se percevoir positivement

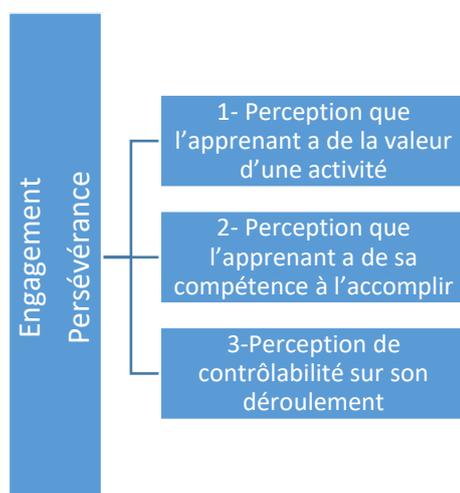
Les perceptions émotionnelles ont un impact sur la situation cognitive, et lorsqu'elles sont négatives, elles affectent et réduisent la disponibilité pour les apprentissages. Il est de première importance de trouver la confiance en soi, d'éprouver le plaisir et le goût d'apprendre. C'est à partir de ces perceptions que se construisent les représentations mentales de pensées, jugements, actions et de facteurs émotionnels déterminants des prises de décision. L'expérience va alors se charger de sens, et dessiner notre caractère, notre personnalité par les réponses que nous donnons aux sollicitations de l'environnement.

« L'efficacité et le succès dépendent de la perception émotive de l'apprenant. Ainsi, une situation perçue positivement sera abordée avec efficacité, la personne se sentant suffisamment en contrôle pour oser mobiliser l'ensemble de ses savoirs et de ses ressources. Si au contraire la situation est perçue comme potentiellement dangereuse, la personne tentera de l'éviter ou encore offrira une résolution précipitée. » Michelle Bourassa, Université d'Ottawa.

Se motiver

Être en situation de réussite et de valorisation constitue une motivation importante mais « instantanée », alors que la motivation qui trouve son origine dans le plaisir est plus forte et plus pérenne. La motivation est en partie influencée par le contexte d'enseignement, mais elle reste propre à chaque personne... Pour « se motiver », il faut croire en sa capacité à apprendre, en son pouvoir de produire de nouveaux facteurs de réussite... sans toutefois sous-estimer l'effort, l'engagement et la persévérance nécessaires pour apprendre et consolider sa confiance en soi.

Trois facteurs majeurs sont impliqués à la fois dans l'engagement et dans la persévérance pour la réalisation d'une tâche.



Trois questions s'imposent donc à l'apprenant :

1. *Est-ce que ce qu'on me demande a du sens et est important ?*
2. *Est-ce que je suis capable d'accomplir la tâche ?*
3. *Est-ce que j'ai mon mot à dire ? Est-ce que je dispose de marges de liberté, est-ce que je vais pouvoir faire des choix, prendre des initiatives et disposer d'un espace de créativité ?*

Une réponse négative à l'une de ces trois questions n'empêche pas l'engagement mais place celui qui apprend dans un ressenti d'inutilité, de non-faisabilité, d'exécution, de contrainte : autant de facteurs peu propices aux apprentissages et au « plaisir d'apprendre ».

Être soutenu

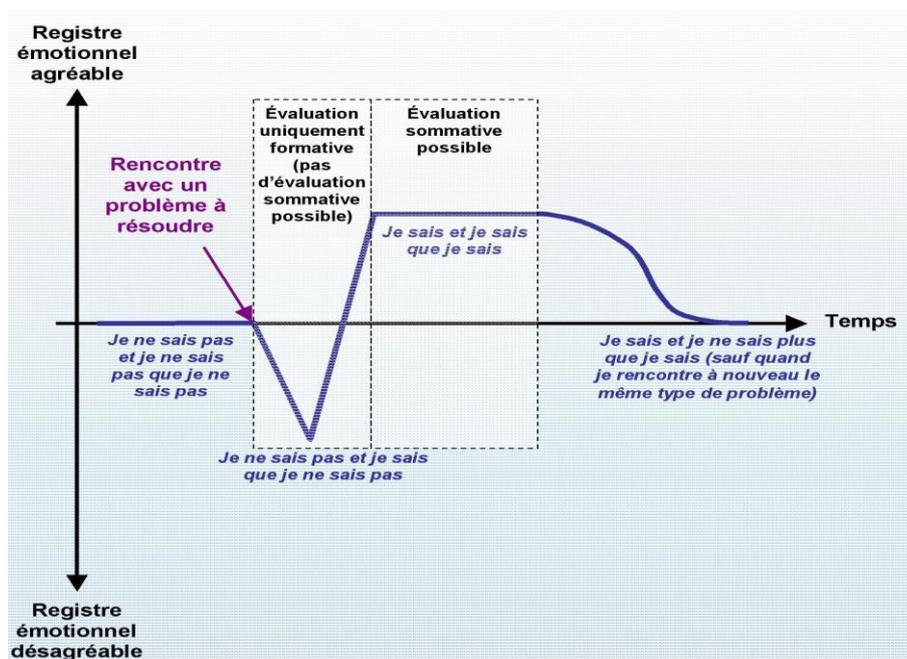
« L'enfant ou l'adolescent rencontrant des difficultés et se sentant anxieux, triste ou en colère pourra – au lieu de se dévaloriser en se disant “Je suis nul d'être angoissé, accablé, énervé” – reprendre confiance en lui s'il trouve auprès de l'enseignant quelqu'un capable de l'écouter et de le comprendre sans jugement ni humiliation, condition indispensable pour apprendre ». Catherine Gueguen : « Heureux d'apprendre à l'école : comment les neurosciences affectives et sociales peuvent changer l'éducation ».

La qualité des relations des enfants avec les adultes qui les entourent est fondamentale pour ce qu'ils sont et ce qu'ils deviendront. Catherine Gueguen définit la personne « soutenant » comme une personne capable de porter un regard positif sur l'apprenant, consciente du potentiel de développement de l'apprenant et soucieuse de son bien-être émotionnel. Un adulte « soutenant » est capable de dire non et de poser un cadre. Il le fait en faisant un rappel à la règle, en exprimant ses limites personnelles dans un langage authentique et en fournissant aux apprenants des ressources leur permettant la mise en œuvre de meilleures stratégies, sans crier, ni menacer, ni agresser. Il est en capacité de combiner fermeté et souplesse afin de s'adapter aux spécificités de l'apprenant. Le soutien passe donc par un ensemble d'adaptations pédagogiques pensées en amont via une empathie cognitive qui favorise le respect des besoins de sécurité, d'engagement et de mise en perspective.

S'inscrire dans le temps

Les processus d'apprentissage nécessitent du temps : il faut du temps pour apprendre, plus ou moins selon les savoirs à acquérir et les compétences à construire et selon l'individu, sa capacité d'attention.

Dans un article intitulé « Qu'est-ce qu'apprendre ? », (janvier 2019), Bruno Robbes, maître de conférences en Sciences de l'éducation, distingue quatre phases de l'apprentissage, représentées sur le diagramme suivant :



Dans ce modèle, la phase la plus délicate est le moment où l'apprenant ne sait pas et sait qu'il ne sait pas. Pour Sylvain Connac (2017), s'il est essentiel qu'en début d'apprentissage, les apprenants reconnaissent que ce qu'ils pensaient savoir est insuffisant, le risque de décrochage est réel dans la mesure où cette phase est affectivement désagréable et engendre le doute cognitif, le sentiment d'incertitude, la frustration). Pour éviter cet écueil, il propose que cette phase soit courte et couplée à des expériences de réussite.

Des résultats scientifiques montrent l'importance de l'organisation du temps en séquences appropriées. À l'exception des apprentissages très simples, un apprentissage réparti dans le temps est plus efficace qu'un apprentissage dans un laps de temps ramassé : il faut pouvoir travailler dans un temps long, revenir sur la notion pour la fixer, se l'approprier et reprendre un travail « raté » (et non bâclé).

Les enseignants vivent mal la tension entre la course au temps imposée par les programmes et la nécessité « d'aller au rythme » des élèves. La mise en place des cycles autorise les acquisitions sur un temps long en tenant compte des différents rythmes d'apprentissage des élèves. L'approche par compétences s'inscrit dans ce temps long avec une progressivité jalonnée d'étapes, et dans un continuum qui s'enrichit peu à peu. Ainsi, les notions sont mises en relation les unes avec les autres, dans une conception « spiralaire » plutôt qu'apprises les unes après les autres dans une conception « empilatrice » des savoirs

Le temps d'apprendre à l'école est contraint par l'emploi du temps (séances d'une heure, une heure trente, etc.). Faut-il accélérer (pour faire tout ce qui doit être fait) ? Faut-il ralentir (pour n'égarer personne) ?

Jean-Michel Zakhartchouk propose de ne pas réduire cette question du temps d'apprendre à une logique binaire. *« Il est des cas où il convient de ne pas trainer (consignes explicitées avec luxe de détails alors que les élèves veulent commencer, séquence trop longue sur un même sujet, etc.). Bien plus, il faut permettre aux élèves de relever le défi de la rapidité (répondre très vite aux questions, accomplir une tâche en temps limité,...). Il est indispensable de combattre la mauvaise lenteur, inefficace, souvent prétexte à fuir le vrai travail intellectuel demandé ».*

« À d'autres moments du cours, en revanche, il faut ralentir. [...] On va former les élèves à sursoir à la réponse immédiate, en utilisant par exemple l'écrit avant de répondre à haute voix. [...] Cela joue aussi sur le temps long. Le socle commun répertorie comme compétence à faire acquérir la « persévérance ». Celle-ci est souvent peu naturelle aux élèves ayant du mal à se projeter dans l'avenir. Raison de plus pour aller contre cette tendance en valorisant la « patience », à contre-courant des logiques de l'immédiateté, de l'information rapide et d'un consumérisme passif qui obère les formes de l'autonomie morale et de l'introspection.

Le temps est donc une ressource, un apprentissage en soi. Pour Jean-Michel Zakhartchouk, il convient de développer deux compétences bien différentes :

- savoir mobiliser sa vivacité et sa rapidité ;
- savoir mobiliser sa patience et sa méticulosité.

En conclusion :

Il n'y a pas une méthode pour « apprendre », la difficulté pour chaque enseignant est de se décentrer d'une méthode qui marche ou a marché avec quelques apprenants et de vouloir l'adapter à tous.

Il ne faut pas subordonner « apprendre » à une très bonne mémorisation, ce n'est qu'un élément certes nécessaire mais pas suffisant.

L'apprenant a besoin de temps pour découvrir sa façon d'apprendre, ce qui pourrait lui éviter d'être dans une estime de soi basse avec cet argument souvent entendu : « Je ne comprends pas, c'est la preuve que je suis nul ou incompris. »

3 Du côté du cerveau

Il est dans la nature du cerveau d'intégrer de nouvelles expériences. Ces expériences, échecs comme succès, vont se coder et se marquer, tracer de nouveaux chemins (réseaux de connexions entre les neurones), qui détermineront les perceptions de futures situations. La répétition renforce ces chemins, en positif comme en négatif.

Comment fonctionne-t-il ?

Le cerveau est probablement l'une des structures les plus complexes que la science a à étudier, elle est composée de plus de 100 milliards de cellules nerveuses, « les neurones », qui constituent un réseau câblé très précis.

Le cerveau :

- est zoné: il existe en effet une cartographie du cortex cérébral dont chaque zone est spécialisée dans le traitement d'une tâche (cortex visuel, cortex auditif, cortex prémoteur et moteur, etc.) ;
- reconstruit l'information en permanence (d'où l'analogie préférentielle au processeur et non au disque dur) ;
- est un organe vivant : il est fragile, se développe, se modifie, s'entretient et est « imparfait » ;
- est doué de plasticité : si des zones du cortex cérébral sont destinées à des tâches précises (zonation innée issue de l'évolution) ces mêmes zones sont en partie remaniées au cours des apprentissages (plasticité de l'acquis).

Il est important de prendre en compte le fonctionnement de la mémoire quand on parle du fonctionnement du cerveau et des apprentissages.

Pour simplifier il existe deux grands types de « mémoire » :

La mémoire à court terme, située dans le cortex préfrontal dorsolatéral Elle permet le rappel de l'information immédiatement après sa présentation (par exemple, un numéro de téléphone). Fragile et facilement perturbée par des informations interférentes, elle a une capacité limitée (traitement de 7 ± 2 informations différentes). Son rôle est donc lié à un maintien temporaire (on parle couramment de 10 à 30 secondes) et à la réalisation de tâches cognitives diverses de compréhension, de raisonnement ou de résolution de problèmes.

La mémoire à long terme, qui correspond au sens commun du mot « mémoire », résistante dans le temps après consolidation, peut durer toute une vie. Elle prend son siège dans différentes parties du cerveau (lobes frontaux du cortex cérébral, hippocampe, ganglions de la base, cervelet, cortex frontal moteur...). Les chercheurs la répartissent en trois catégories :

- **La mémoire sémantique** : elle est explicite. C'est un système grâce auquel l'individu stocke sa connaissance du monde. Une grande partie nous est accessible rapidement et sans effort. C'est la mémoire du sens des mots, mais aussi des coutumes sociales, de la fonction des choses, de leur couleur ou de leur odeur. C'est aussi la mémoire des règles et des concepts qui permet la construction d'une représentation mentale du monde sans la perception immédiate. Ce contenu est donc abstrait et relationnel, et il est associé à la signification des symboles verbaux. La mémoire sémantique est indépendante du contexte spatio-temporel de son acquisition. Pour synthétiser au regard du sujet, on peut la qualifier de « mémoire scolaire ».
- **La mémoire épisodique** (ou autobiographique) : elle est explicite. Elle permet à un sujet de se rappeler des événements qu'il a personnellement vécus dans un lieu et à un instant donné. L'individu se voit en tant qu'acteur des événements mémorisés. Par conséquent, le sujet mémorise non seulement un événement qu'il a vécu, mais tout le contexte particulier de cet événement. C'est cette composante de la mémoire qui est le

plus souvent touchée par les amnésies. De plus, la charge émotionnelle vécue par le sujet au moment des faits conditionne la qualité de la mémorisation épisodique.

- **La mémoire procédurale** : elle est implicite et correspond à la mémoire du « savoir comment » : rapide, elle est impliquée dans l'amorçage (les réseaux associatifs déjà ancrés sur lesquels démarre le travail de traitement de la tâche...), la réalisation inconsciente de tâches. La mémoire procédurale repose sur un conditionnement émotionnel, un conditionnement réflexe et la formation d'habitudes. La répétition d'une tâche « alimente » l'efficacité de cette mémoire.

Quelle que soit la catégorie de mémoire à long terme, il faut bien comprendre qu'une information n'est pas réellement « stockée » mais est reconstruite en permanence (d'où l'analogie préférentielle au processeur...). Ainsi « se souvenir » n'est pas ouvrir un album pour y retrouver une photographie qui n'a pas bougé depuis des années mais plutôt prendre des pinceaux et, tel le peintre, recréer une image. Cela a deux conséquences :

- ❖ la mémoire est infidèle : reconstruction après reconstruction, des variations sont inévitables ;
- ❖ la capacité est énorme puisque non limitée : on parle de création et non de stockage.

Au cours des apprentissages, il n'y a pas de nouveaux neurones venant s'ajouter aux anciens. En revanche, ces derniers créent de nouvelles connexions avec les neurones voisins. La multiplication des connexions permet au cerveau de recréer plus efficacement une information : le traitement des tâches sera plus rapide. C'est un cercle vertueux : plus on apprend, plus il est facile d'apprendre.

En termes de pratiques pédagogiques, cela induit des points de vigilance lors des situations d'apprentissages:

- tenir compte de la mémoire à court terme : si une information importante est donnée au début d'une séance et qu'elle sera utile 30 minutes après, il faut le dire... Focaliser l'attention des apprenants sur cette information est nécessaire pour éviter son effacement naturel dans les minutes qui suivent.
- distribuer les savoirs dans le temps : mieux vaut aborder un problème 6 fois 10 minutes qu'une seule fois en 1 heure.
- s'appuyer sur tout indice permettant au cerveau de recréer plus efficacement une information. Ainsi un rappel effectué en début de cours gagnera en efficacité s'il s'accompagne d'un appui (une image, une formule, un schéma... présentés aux apprenants et déclencheurs des feedback).

Un souvenir erroné, un mauvais calcul, une erreur d'interprétation, une faute d'orthographe récurrente, etc..., peuvent être consolidés. Que fait le cerveau ? En permanence, pour répondre à une sollicitation, le cerveau catégorise et compare. Il existe une voie de comparaison « rapide », peu gourmande en énergie (le cerveau est économe) : un individu se retrouve devant un problème, compare les données reçues avec des réponses qu'il a déjà construites et délivre celles qui lui semblent adéquates (qu'elles soient adaptées ou non...). Cette stratégie est utilisée en situation d'urgence mais ne relève pas réellement d'un apprentissage. Le cerveau doit donc faire un effort pour court-circuiter cette voie de traitement plus limitée en termes d'intérêt. C'est une seconde voie, plus lente, plus complexe qui doit se mettre en place pour analyser la situation : le cerveau doit comparer la situation nouvelle non pas à une seule catégorie de réponses « toutes faites » mais à tout un ensemble de catégories de réponses possibles. **Il s'agit d'une stratégie consciente d'inhibition d'un raisonnement trop intuitif et spontané** qui permet au cerveau de développer de nouvelles connexions sans renforcer les anciennes. Ces nouvelles connexions relèvent en partie de la plasticité qui remodèle le cerveau.

En termes pédagogiques cela sous-tend l'importance :

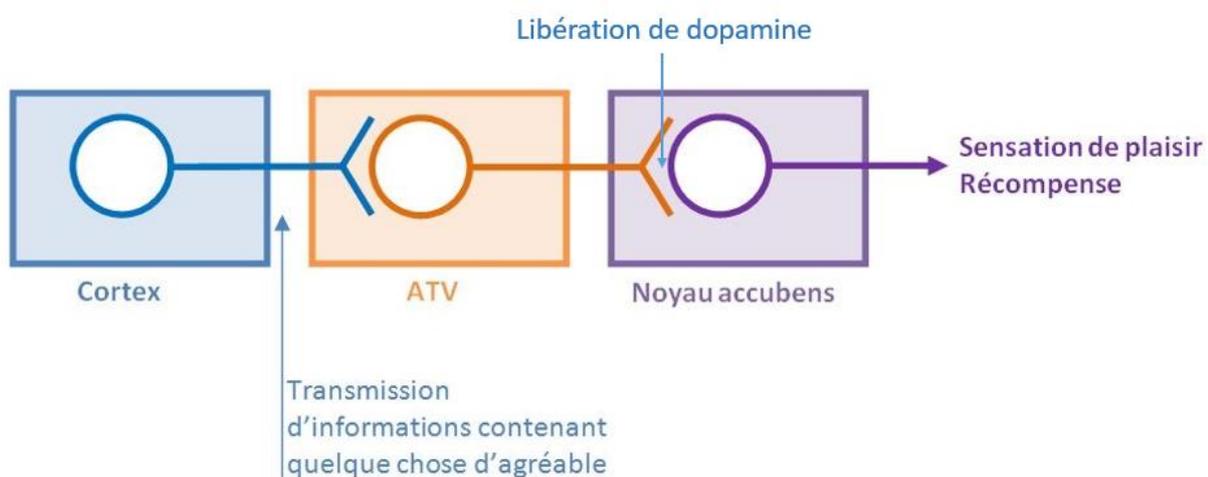
- de redonner un statut à l'erreur en tant que condition pour apprendre ;
- de ne pas piéger les apprenants mais de leur dire quand piège il y a : c'est une aide à l'inhibition du circuit court de réponse stéréotypée ;
- de catégoriser les savoirs (puisque le cerveau fonctionne justement sur cette catégorisation pour créer des moyens de comparaison entre des « stocks » de réponses possibles).

Des renforcements positifs et négatifs

Le circuit de la récompense

Fruit de l'évolution, le circuit de la récompense est un système cérébral qui n'existe que dans le cerveau des mammifères dont il favorise notamment la survie. Il est impliqué dans l'apprentissage des comportements fondamentaux (comportement alimentaire, comportement sexuel...), l'apprentissage permettant l'adaptation à l'environnement (mémorisation des emplacements de nourriture, conditionnements aux dangers...). Les chercheurs préfèrent la notion de « renforcement positif » à celle de « récompense » pour éviter la connotation morale ou culturelle qui lui est associée.

D'un point de vue neurobiologique le circuit de la récompense est un ensemble complexe de réseaux de neurones. De façon très simplifiée, les structures principales en sont : le cortex préfrontal, l'aire tegmentale ventrale (ATV) et le noyau accubens. Un schéma de ces structures est présenté ci-dessous :



Résoudre un « problème » (par exemple trouver de la nourriture) est une information qui sera transmise du cortex vers l'aire tegmentale ventrale (ATV) puis vers le noyau accubens avec une libération d'un neuromédiateur à la base de la « sensation de plaisir » : la **dopamine**. La dopamine joue un rôle dans l'efficacité de traitement des neurones. Elle favorise l'épaississement des gaines de myéline, ce qui augmente la vitesse de l'information circulant dans les cellules nerveuses.

Le terme de « récompense » recouvre deux aspects :

- La récompense en elle-même (par exemple un carré de chocolat...) qui est une stimulation positive ;
- Le contexte d'apprentissage où un comportement devient plus fréquent parce qu'il a entraîné un stimulus positif (par exemple, se retrouver dans la situation qui a justement permis d'obtenir le carré de chocolat).

Si un apprentissage donne lieu à une sensation de plaisir, alors l'individu recherchera à renouveler cette situation d'apprentissage (et inversement : si la situation ne provoque pas de plaisir, voire provoque un déplaisir, l'individu aura un comportement de fuite quant à la situation).

Un cercle vertueux se met ainsi en place : un renforcement positif en situation d'apprentissage procure du plaisir (libération de dopamine) qui permet d'améliorer le traitement qui est à l'origine de ce même renforcement. Les réussites dans les apprentissages permettent d'être plus efficaces pour renouveler ces mêmes apprentissages (et ainsi de suite).

Un circuit du stress

S'il existe des renforcements positifs, il existe également des renforcements négatifs. Les systèmes biologiques associés au stress sont également issus de l'évolution et participent à la survie des individus (on ne recherchera pas à reproduire une situation qui est à l'origine d'une douleur, d'une « punition »).

Des structures cérébrales (l'hippocampe, l'hypothalamus, l'amygdale, le cortex préfrontal, le locus coeruleus) et non cérébrales (glande surrénale) sont impliquées. Le stress, notamment s'il résulte d'échecs, provoque l'activation de ces structures, en ayant pour conséquence directe la production de **cortisol** et **d'adrénaline** par l'organisme.

Des recherches³ ont montré qu'un contexte de stress perdurant plusieurs jours ou plusieurs semaines provoquent des modifications morphologiques notables, y compris d'ordre cérébral.

Conséquences d'un stress durable :

Au niveau cérébral	Au niveau de l'organisme
Augmentation de l'excitabilité, de l'agressivité Augmentation de l'anxiété (allant jusqu'à la dépression) Augmentation de la mémoire émotionnelle Diminution de l'attention Baisse de l'efficacité de transmission de l'information entre les neurones Baisse de la formation de nouvelles connexions entre neurones Diminution de la mémoire Diminution de la capacité à effectuer de nouveaux apprentissages Diminution de la valeur des récompenses	Amaigrissement (si non compensation alimentaire) par mauvaise digestion et assimilation des aliments Favorisation de lésions gastriques Hypertension artérielle et troubles cardiaques Baisse du système immunitaire

Un cercle non-vertueux se met alors en place : un renforcement négatif en situation d'apprentissage provoque du « déplaisir » (libération de cortisol et d'adrénaline) qui développe le circuit du stress. Les échecs répétés dans les apprentissages diminuent la capacité à réussir les apprentissages. L'échec favorise l'échec. Les conséquences sont pour la plupart réversibles. Mais cela prend du temps, parfois plusieurs années : quelques réussites ne viennent pas effacer des semaines, des mois, des années d'échec.

³ Magariños et coll., 1996 ; Sousa et coll., 2008.

Les neurosciences

Pour le neuroscientifique Stanislas Dehaene, l'apprentissage repose sur quatre « piliers » qui déterminent la vitesse et la facilité d'apprentissage :

- l'attention
- l'engagement actif
- le retour d'information
- la consolidation

L'**attention** est le mécanisme qui sert à sélectionner une information et à en moduler le traitement. Elle module massivement l'activité cérébrale et facilite l'apprentissage. Elle présente néanmoins des limites. Ainsi, il n'est pas possible de réaliser deux tâches simultanément. Qui plus est, lorsque le sujet est engagé dans une tâche donnée, les stimuli non-pertinents peuvent devenir invisibles.

Il s'agit donc pour l'enseignant de canaliser et captiver, à chaque instant, l'attention de l'apprenant tout en prenant garde à ne pas créer de « double tâche ».

Un apprenant passif n'apprend pas. L'**engagement actif** de l'élève est lié à l'évaluation et à la métacognition. En effet, l'apprentissage est optimal lorsqu'apprentissage et test répété des connaissances alternent. Cela permet à l'élève de prendre conscience de ce qu'il sait ou ne sait pas (métacognition).

Expériences de Henry Roediger (2008) :

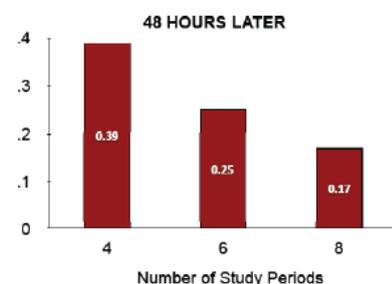
La plupart des études de la consolidation en mémoire consistent en une alternance de moments d'étude et de moments de tests : S(tudy) T(est). Le test est souvent considéré comme une simple mesure, qui ne contribue pas à l'apprentissage. Pour le savoir, Zaromb et Roediger ont manipulé le nombre de périodes d'étude et de tests :

ST ST ST ST 4 Study périods, 4 Tests

ST SS ST SS 6 Study périods, 2 Tests

SS SS SS SS 8 Study périods, 0 Test

Pendant l'apprentissage, résultats similaires...



..mais 48 h plus tard, c'est le nombre de tests qui compte et non le temps d'étude.

Le **retour d'information** est nécessaire à tout apprentissage. En effet, le cerveau utilise des modèles internes afin de générer des prédictions sur le monde extérieur. L'apprentissage se déclenche lorsqu'un signal d'erreur montre que cette prédiction n'est pas parfaite. Le signal d'erreur peut venir d'une correction explicite (de l'enseignant par exemple) ou de la détection endogène d'un décalage entre prédiction et observation (surprise). Les signaux d'erreur se propagent dans le cerveau et ajustent sans cesse nos modèles mentaux.

L'erreur ou l'incertitude sont donc normales, elles sont même indispensables pour apprendre.

La **consolidation** correspond au transfert du conscient au non-conscient. Au début de l'apprentissage, le cortex préfrontal est fortement mobilisé : le traitement des informations est explicite, conscient, et se fait avec effort. Progressivement, l'automatisation transfère les connaissances vers des réseaux non-conscients, libérant les ressources.

Le sommeil, qui fait partie intégrante de notre algorithme d'apprentissage, intervient dans la consolidation des apprentissages : après une période d'apprentissage, une période de sommeil, même courte, améliore à la fois la mémoire, la généralisation et la découverte de régularités. En effet, durant le sommeil, le cerveau rejoue (parfois à vitesse accélérée) les décharges neuronales éprouvées pendant la veille. Outre l'amélioration du sommeil, la distribution de l'apprentissage sur plusieurs séances peut donc s'avérer efficace.

Les recherches en neurosciences cognitives depuis une quinzaine d'années apportent des informations importantes dans la compréhension des acquisitions des apprenants :

<http://eduscol.education.fr/primabord/qu-est-ce-que-les-neurosciences-cognitives> .

4 Apprendre à apprendre

L'« Apprendre à apprendre » s'appuie sur un cheminement « introspectif » fondé sur des questionnements successifs et répétés ; ce processus n'est pas mécanique et ne se limite pas à une application de méthodes ou systèmes.

Les différents profils d'apprentissage

Le souhait de disposer d'un outil « profileur » pour connaître sa façon précise d'apprendre est légitime. En fait, il n'existe (pour le moment) pas « d'outil universel », mais plusieurs modèles qui peuvent aider les apprenants. **Il est important de noter que les travaux scientifiques ne font pas l'unanimité et que la réponse pour chaque individu est sans doute dans une combinaison de ces modèles.**

Chacun a sa propre façon d'apprendre, c'est-à-dire différentes dispositions à recueillir et à traiter l'information selon un mode préférentiel. Ainsi, le profil d'apprentissage repère les régularités, les constantes chez un individu, et ce qui le rend différent des autres, mettant en exergue des spécificités individuelles.

Selon les auteurs, différentes dimensions sont prises en compte pour établir ce profil. Ces dimensions relèvent de caractéristiques personnelles fondées sur le mode perceptif, le style cognitif, ou sur des variables psychologiques, affectives, sociales, personnelles de chaque individu.

De cette façon, loin d'enfermer, **la connaissance du profil d'apprentissage permet à chacun de mieux se connaître, d'utiliser à bon escient ses modes préférentiels pour être plus efficace, et de les remettre en question lorsque ceux-ci sont source de difficultés ou mènent à l'échec**, afin de les faire évoluer.

Parmi les différents modèles élaborés, on peut citer :

Les « intelligences multiples »

« Chacun possède un profil d'intelligence unique qu'il continue à développer pendant toute sa vie, chacun utilise ce potentiel intellectuel d'une façon qui lui est propre, ce potentiel peut être développé et mis au service de l'apprentissage ». Howard Gardner. Ce postulat d'unicité n'est pas avéré. Il est même illustré d'une multitude de contre-exemples. Cependant, connaître les différents types d'intelligence décrits ci-dessous peut être une aide pour « apprendre à apprendre ».

La théorie d'Howard Gardner (1983) distingue huit types d'intelligence :

- l'intelligence verbale/linguistique ;
- l'intelligence logico-mathématique ;
- l'intelligence visuelle/spatiale ;
- l'intelligence musicale/rythmique ;
- l'intelligence interpersonnelle ;
- l'intelligence intrapersonnelle ;
- l'intelligence corporelle/kinesthésique ;
- l'intelligence naturaliste.

Un neuvième type d'intelligence est envisagé : l'intelligence spirituelle, ou existentialiste, qui se définit par l'aptitude à se questionner sur le sens et l'origine des choses.

La notion d'intelligences multiples est sans doute l'outil le plus connu et le plus utilisé par les enseignants et les formateurs. Pour autant, des études scientifiques conduites sur ce sujet n'ont pas donné de résultats probants. En fait, cette théorie repose sur un raisonnement tautologique. Par exemple, « l'intelligence kinesthésique » réside dans l'habileté à utiliser son corps, et un individu utilise bien son corps du fait qu'il possède une bonne « intelligence kinesthésique ». Ce même raisonnement circulaire s'applique aux autres formes d'intelligence.

Il semble qu'il y ait confusion entre intelligence et talent.

Modèle VARK (Visual, Aural, Read, Kinesthetic)(1992)

- Visuel : besoin de graphiques, de couleurs, de dessins, de schémas, de textes aérés avec une structure claire (titres en gras, sous titres clairement identifiés...).
- Auditif : besoin de parler, écouter, se parler...
- Lire : besoin de mettre des mots sur des informations...
- Kinesthésique : besoin de ressentir une information, comprendre le pourquoi des choses, saisir les origines, réaliser une application concrète, bouger, manipuler...

Les aspects visuel, auditif et kinesthésique ne font pas l'unanimité dans le monde scientifique. La science a démontré que la mémoire visuelle comme la mémoire auditive n'existent pas. Le modèle VARK de Fleming & Mills (1992) donne néanmoins l'impression aux apprenants de comprendre comment ils apprennent, permettant de lever certains de leurs blocages et de se sentir mieux.

Les quatre styles d'apprentissages selon KOLB (1984):

- « les divergents » : ceux qui aiment l'expérience concrète, savent bien observer et apprécient la nouveauté, l'originalité ;
- « les assimilateurs » : ceux qui aiment les modèles, le monde des idées, la logique, qui s'intéressent moins au côté pratique ;
- « les convergents » : ceux qui préfèrent les problèmes à solution unique et qui travaillent mieux si une direction est donnée ;
- « les accommodateurs » : ceux qui s'adaptent facilement à des expériences et apprennent par la manipulation, par le «faire».

Il existe une multitude de « théories » ou travaux autour de l'acte d'apprendre. Ils ne sont pour la plupart qu'empiriques ou « sensitifs » et doivent être utilisés avec précaution. Ainsi, proposer un apprentissage reposant par exemple sur l'intelligence dite « visuelle » à un apprenant ayant des difficultés en « linguistique » ne permet pas de le faire progresser dans ce deuxième domaine. Pour autant, un travail autour de ces concepts, en combinant différents aspects, permet aux apprenants de mieux se connaître et aux enseignants d'identifier (formaliser) une diversité d'approches et de pratiques pédagogiques (diversification des tâches).

La métacognition

« La métacognition réfère à la connaissance ainsi qu'au contrôle que le sujet a sur lui-même et sur ses stratégies cognitives. » Jacques Tardif

Ainsi, « apprendre à apprendre » c'est devenir conscient de ce qui passe.

Selon Jacques Tardif, "**La psychologie cognitive considère que l'apprentissage est fondamentalement l'acquisition d'un répertoire de stratégies cognitives et métacognitives**". Les stratégies cognitives sont les procédures, les techniques utilisées pour réussir une tâche, tandis que les stratégies métacognitives comportent un double aspect, la connaissance de ces stratégies, et leur contrôle, la régulation de leur utilisation effective. Autrement dit, **la métacognition consiste à réfléchir sur sa propre façon de penser, d'agir et d'apprendre, d'en évaluer l'efficacité, pour l'améliorer.**

Si, selon l'approche cognitive, l'apprentissage est essentiellement un processus de traitement de l'information, **les stratégies métacognitives sont des connaissances qui permettent le traitement adéquat des informations**, leur mise en relation, leur intégration en mémoire, ce sont les procédures utilisées pour réussir une tâche (par exemple, utiliser un procédé mnémotechnique pour mémoriser un mot, une règle).

La compréhension des processus d'apprentissage, en liaison avec la connaissance de sa manière personnelle et unique d'apprendre, permettra de construire efficacement ses connaissances, de les retenir pour les réutiliser ultérieurement, de savoir apprendre dans différentes situations et de devenir autonome.

« Ce sont les stratégies métacognitives qui permettent aux apprenants efficaces d'exercer un contrôle sur leur apprentissage. Ces stratégies générales sont essentielles en situation d'autonomie puisqu'elles permettent à l'apprenant de gérer ou de réguler son apprentissage, de sélectionner ou de mettre en œuvre des méthodes ou des techniques et de les évaluer. » Lise Duquette.

Se représenter les expériences d'apprentissages scolaires et extrascolaires déjà vécues permet de prendre conscience de son cheminement personnel, d'en observer et d'en analyser les conditions de réussite ou d'échec. Cela permet aussi de prendre conscience de la nécessité de relier sa motivation à un projet personnel.

Les apprenants en difficulté ont tendance à reproduire les fonctionnements qui les ont déjà menés à l'échec, et ont le sentiment de ne pas avoir de contrôle sur leur apprentissage. Faute d'avoir appris à utiliser les stratégies d'apprentissage, à les faire varier selon la situation, et faute d'avoir trouvé par eux-mêmes un bon moyen d'apprendre, ils se démobilisent, et perdent confiance en leurs capacités et en leur pouvoir de contrôle.

Le concept d'éducabilité cognitive se fonde sur le fait qu'il est possible de remédier à cet état.

Des études montrent que les meilleurs élèves ont effectivement acquis des compétences métacognitives. La question se pose de savoir où, quand, comment cet apprentissage a lieu. Le milieu familial de ces enfants contribue vraisemblablement à leur réussite scolaire parce qu'il leur apprend la métacognition (Qu'as-tu fait à l'école aujourd'hui ? Tu as mieux compris ton cours de grammaire ? Est-ce que tu as pu poser ta question à ton professeur ? Et tu as compris tes erreurs ?).

" Parler d'éducabilité cognitive, c'est assumer l'idée que l'individu ne fonctionne pas à son niveau maximum, que pour des raisons liées à son histoire (biologique, affective, sociale, économique, culturelle...), le développement de ses compétences cognitives n'a pas été optimal et qu'il est possible, par un traitement approprié, de remédier à cet état de fait ". A. Moal (1987)

Quelles pratiques pédagogiques ?

D'une motivation extrinsèque à une motivation intrinsèque

Quelques réponses pédagogiques favorisant la motivation :

- commencer tout apprentissage en donnant explicitement du sens aux objets enseignés, en contextualisant, en problématisant pour répondre à la question de l' « utilité » des apprentissages ;
- situer les objets enseignés dans une vision globale (plan de cours, formation, progression...);
- proposer des questions ouvertes laissant une marge d'initiative (tâche complexe et non nécessairement compliquée) ;
- permettre à l'élève de se sentir en capacité de réaliser la tâche proposée en mettant des aides à disposition (l'aide pouvant être matérielle ou apportée par le professeur, par des pairs...), en instaurant un climat de confiance et de sécurisation (poser l'erreur comme facteur inhérent à l'apprentissage et non comme une faute, communiquer avec tact en veillant à mettre en perspective la progression et la persévérance).

L'autonomie, finalité citoyenne

Les notions d'autonomie et « d'apprendre à apprendre » sont liées, elles réfèrent toutes deux à la capacité à prendre en charge son apprentissage. Néanmoins, l'autonomie ne peut être considérée comme un prérequis. Accompagner son développement est une finalité essentielle de formation. Cela nécessite de favoriser la connaissance de soi de l'apprenant. Il importe donc de réserver du temps aux pratiques de métacognition qui doivent régulièrement être mises en œuvre au sein de la classe.

Les entretiens d'explicitation⁴ peuvent également être de bons vecteurs pour comprendre le fonctionnement de certains apprenants. Il est en effet important de comprendre les perceptions émotives et affectives de l'apprenant, car elles influencent l'engagement dans l'apprentissage. Il faut ensuite tirer les fils de la motivation de l'apprenant et parfois comprendre ses blocages, ses freins, afin de trouver ce qui lui donnerait envie. C'est un des points déterminants pour s'engager dans l'apprentissage.

La liberté de décision, de choix, de contrôle laissé à l'apprenant sur sa formation favorise le développement de la métacognition. En effet, pour apprendre, il faut pouvoir se tromper, et pour pouvoir se tromper, il faut pouvoir faire des choix.

L'erreur, quelle aubaine !

La valeur négative trop souvent attribuée à l'erreur peut ébranler l'estime que l'apprenant a de lui-même, sa conviction qu'il peut réussir.

Un travail sur la « peur de l'erreur » a pour but de proposer **un autre regard sur l'erreur en la faisant vivre comme une composante pleine et entière des apprentissages (voir le document « Évaluation des compétences » Inspection Pédagogique Rennes 2016).**

L'analyse des erreurs est encore trop peu utilisée comme un marqueur de la réflexion et de la stratégie mises en œuvre par l'apprenant pour faire face à la tâche proposée alors qu'elle permet de comprendre ce qui fait obstacle. Cette analyse peut par exemple s'appuyer sur une présentation orale du cheminement suivi. Il convient également de mettre en valeur qu'une erreur identifiée favorise la mémorisation.

⁴ D'après Vermersch, le questionnement porte sur l'action et sur le comment de l'action et non sur l'être et sur le pourquoi.

Les autres pour apprendre

Les interactions entre pairs engendrent des bénéfices cognitifs profitables au développement individuel des apprenants. En effet, elles permettent de créer un conflit socio-cognitif dans lequel les interlocuteurs présentent des zones proximales de développement (Vygotski) à peu près identiques. Les travaux de type collaboratif ou coopératif, par les échanges et la confrontation induits, enrichissent les conduites cognitives, métacognitives et sociales de chacun là où un enseignement frontal et descendant mené par un enseignant expert prend le risque de s'éloigner de la zone proximale de développement des élèves, notamment de ceux les plus en difficulté.

En cherchant à comprendre et à se faire comprendre, l'apprenant accepte le point de vue de l'autre, débat sur des arguments valides, échange, coopère : il développe plusieurs compétences comportementales indispensables pour apprendre.

Ce type de travaux peut avoir des effets positifs sur la perception de ses propres compétences par comparaison avec celles des autres, sur l'attribution des causes de la réussite ou de l'échec, ou sur l'estime de soi.

D'autre part, la coopération s'appuie aussi sur un facteur de plaisir et donc de motivation, essentiel pour les jeunes, celui de travailler avec ses pairs.

5 Conclusion

En résumé de ce document, des incontournables dans l'acte pédagogique peuvent être listés :

- proposer à l'apprenant des situations pédagogiques qui favorisent les 4 piliers de l'apprentissage selon Dehaene :
 - l'attention, ce qui implique de la remobiliser sur des temps définis plutôt que de la solliciter sur tout le temps de cours ;
 - la concentration, ce qui nécessite d'instaurer des situations rituelles permettant aux apprenants de repérer clairement les différents temps d'une séance ;
 - la motivation, qu'il faut favoriser chez les apprenants qui semblent en être le plus éloignés en mettant en exergue le plaisir de coopérer avec ses pairs, de progresser, de réussir, de faire des choix personnels, d'être créatif ;
 - l'engagement actif en proposant le plus souvent possible des résolutions de problèmes, des mises en projet, des situations qui interrogent ou piquent la curiosité.
- s'appuyer sur l'erreur comme élément positif de construction des savoirs et de mémorisation ;
- susciter les échanges entre pairs pour que chacun découvre plusieurs procédés d'apprentissage, les teste et choisisse ceux qui fonctionnent pour lui ;
- proposer régulièrement des **feedback** sur les apprentissages et sur l'acte d'apprendre, soit par le biais d'un questionnement direct sur ce qui a été fait, mais aussi sur comment cela a été fait pour une prise de conscience métacognitive ;
- instituer des temps réguliers sur des automatismes. Ces derniers, une fois qu'ils sont installés, permettent de libérer de l'espace pour d'autres tâches (pensez à l'acte de lire entre le début de l'apprentissage et le lecteur que vous êtes devenu en lisant ce document).

Ces pratiques sont plus efficaces pour l'apprenant si elles sont partagées par l'ensemble des enseignants qu'il côtoie. Ces points communs entre tous les acteurs contribuent à élaborer un cadre sécurisé pour l'apprenant.

6 Annexes

Annexe 1 : Typologie de difficultés rencontrées

Quatre types de difficultés rencontrées avec les apprenants peuvent être identifiées. Les difficultés peuvent être d'ordre cognitif, organisationnel, personnel ou de santé. Pour chaque type, des pistes d'aide peuvent être envisagées.

Difficultés cognitives :

Concentration / attention, motivation (impactée selon la cause de l'erreur), mémorisation, incompréhension des consignes ou du vocabulaire, difficultés à transférer les savoirs, mobiliser les outils, repérer l'essentiel de l'accessoire, distinguer l'objectif de la tâche de la tâche elle-même...

Pistes possibles :

- varier les méthodes de travail : rituels, plans de travail, méthodes collaboratives, coopératives, jeux, etc,
- instaurer des rituels en classe ;
- utiliser les productions d'élèves pour qu'ils puissent travailler entre eux sur l'erreur et la dédramatiser ;
- exercer l'esprit critique, apprendre à se questionner, notamment pour s'informer ;
- permettre à l'élève, dans le cours, de choisir et d'être autonome ;
- pour réactiver : revenir régulièrement sur la notion, spiralee, cartes questions-réponses construites par les élèves eux-mêmes ou flashcards (logiciel Anki) ;
- prendre un temps en fin de cours pour faire faire un résumé, des cartes mentales ;
- pratiquer une évaluation explicite, bienveillante et formatrice et faire pratiquer l'auto-évaluation.

Difficultés organisationnelles :

Gestion de l'emploi du temps, du matériel, de la charge de travail, conditions matérielles...

Pistes possibles :

- s'inscrire dans une stratégie d'équipe d'établissement sur le travail personnel (gestion de l'agenda, de l'emploi du temps, apprendre à anticiper, réfléchir à ses difficultés et aux moyens d'y remédier, etc.) en exploitant notamment les heures de vie de classe et en s'appuyant sur des partenaires ;
- impliquer les familles (ex : donner une petite liste de 5 choses utiles pour aider son enfant, inciter les familles à prévoir un temps de restitution au cours duquel les élèves racontent ce qu'ils ont fait) ;

Difficultés personnelles :

Faible confiance en soi et/ou estime de soi (perte du désir d'apprendre, « impuissance acquise »), perte de confiance en l'enseignant, conflit de loyauté, difficultés à s'engager, manque d'appétence...

Pistes possibles :

- exercices sur la connaissance, la confiance et l'estime de soi, la connaissance et la verbalisation des émotions
- exercices pour développer le « apprendre à choisir »
- théâtre, dessin, jeux de rôle...

Difficultés de santé :

« Dys » ou troubles médicaux, manque de sommeil, mauvaise nutrition, stress...

Pistes possibles :

- développer une stratégie d'équipe d'établissement autour du bien-être et du développement des compétences psycho-sociales ;
- s'inscrire dans le parcours santé (l'importance d'une bonne alimentation, du sommeil, savoir se relaxer, savoir gérer les écrans,...).

D'autres pistes :

- pratiquer le co-enseignement dans le cadre de l'AP au collège par exemple, avec le professeur documentaliste pour mettre en place une forme de différenciation pédagogique, avec des professeurs de SEGPA ;
- observer les élèves qui rencontrent des difficultés dans son cours, dans d'autres cours pour trouver les stratégies que l'on pourrait mettre en place dans sa classe (principe de la classe ananas au Canada ou du « classe-lab » de Julien Gouriou (Cité Beaumont Redon)) ;
- faire des liens avec la vie scolaire (un surveillant peut être référent d'une classe et avoir un autre regard sur les élèves), l'infirmière, l'assistante sociale et la CO-Psy, les personnels TOS (techniques, ouvriers et de service) ;
- faire le lien avec les partenaires de l'école (associations de quartier, bibliothèque municipale, musées, etc.) ;
- renforcer les liens entre l'école et les familles : l'école doit être un lieu ouvert. Mettre les parents en situation d'apprendre et ce seront leurs enfants qui leur enseigneront ce qu'ils font en classe ;
- développer des projets école-collège (CM2-6ème) et collège-lycée (3ème-2nde).

Des sites utiles à consulter :

https://www.canal-u.tv/video/universite_toulouse_ii_le_mirail/les_systemes_informatises_d_aide_a_l_apprentissage_de_la_lecture_a_nnie_magnan.9635#

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01254589/document>

<http://sites.ensfea.fr/physique-chimie/wp-content/uploads/sites/10/2016/10/123-Les-dys-en-physique-chimie.pdf>

Annexe 2 : Organiser son travail hors la classe

Quelques pistes pour l'apprenant afin d'adopter une organisation qui lui convienne :

1. Planifier l'ensemble des tâches à réaliser. Pour cela : estimer le temps nécessaire pour réaliser un travail donné, établir des priorités.
2. Prévoir un créneau pour les « imprévus » dans l'emploi du temps.
3. Le soir, retrouver les éléments essentiels des différents cours de la journée.
4. Créer des fiches, cartes mentales, cartes questions/réponses, flashcards,... sur les notions travaillées.
5. Anticiper les différentes tâches à faire.

Quelques outils pour aider à planifier le travail :

L'agenda sert à noter les devoirs, mais aussi toutes les informations nécessaires (consignes, leçon à utiliser, règles de notation, coefficient dans la moyenne, chapitres/objectifs à réviser, personnes ressources...).

Un emploi du temps personnalisé permet de planifier clairement, outre les heures de cours, les temps libres, les moments de travail en dehors de la classe, les activités extra scolaires... Un code couleurs peut être utilisé pour différencier ces temps. Des applications dédiées existent pour le smartphone ou la tablette.

Des feuilles « J'anticipe » visent à répartir le travail des semaines à venir pour éviter d'être débordé. Tous les soirs, ce qui est à faire et pour quand est noté, en regardant l'agenda. Tout ce qui est effectué est rayé au fur et à mesure. Pour être efficaces, ces feuilles doivent toujours rester à portée d'œil (par exemple accrochées sur le mur devant le bureau).

Pour l'enseignant :

- Donner du temps aux apprenants pour revenir sur les notions travaillées, en permettant des feedback à plusieurs moments.
- Adopter une pratique d'enseignement s'assurant régulièrement que les apprenants ont compris soit les consignes, soit les notions.
- Développer des temps de développement d'automatismes en alternant avec des mises en situations problèmes.
- Multiplier les moments où les apprenants échangent régulièrement entre pairs.

Annexe 3 : Travailler en groupe

Les questions d'interactions sont très importantes dans l'acte d'apprendre, car elles développent en particulier le sens et la compréhension par les échanges entre pairs.

D'après les travaux de Sylvain Connac

Le travail en groupe correspond à une situation organisée par l'enseignant, afin que les apprenants explorent, à plusieurs, une situation problème.

Quelques points de vigilance :

- La situation-problème doit être accessible, avec peu d'obstacles, un savoir nécessaire le plus adapté possible pour résoudre le problème.
- Les consignes, à l'oral comme à l'écrit, doivent être précises : énoncé, durée allouée au travail, étapes et travail attendu.
- Il est nécessaire de prévoir un temps pour que les apprenants posent des questions et puissent reformuler ce qui est demandé.

Points clefs de l'organisation du travail en groupe :

- Prévoir un temps individuel de travail (entre 30'' et 5') : l'appropriation de la situation-problème doit se faire dans un premier temps de manière individuelle.
- Faire réaliser le travail en groupe de manière autonome en donnant comme consigne la production de synthèses courtes.
- Prévoir la formalisation du savoir en s'appuyant sur la confrontation des réponses aux questions que les apprenants se sont posées.
- Faire respecter par tous, élèves et enseignant, une exigence de calme : parler en chuchotant ou en murmurant.
- Donner éventuellement des fonctions d'aide au travail en groupe : référent parole, référent temps, référent idées, référent calme, référent matériel, référent consignes, porte-parole...

Le travail en groupe a été motivant si (paroles d'apprenants) :

- j'ai pu donner mes idées
- j'ai découvert de nouvelles idées
- j'ai su écouter les autres ; mes idées ont évolué...
- j'ai l'impression d'avoir appris quelque chose
- j'ai pris du plaisir, je me sens plus motivé
- il n'y a pas eu trop de bruit
- j'ai pu donner mon avis

La priorité n'est pas de participer mais d'apprendre : répondre au problème à partir de ce que l'on sait déjà, poser des questions, ne pas chercher à être d'accord avec les autres, vérifier ses idées et ses solutions.

Cinq objectifs du travail de groupe selon Philippe Meirieu

Objectif	Descriptif / Finalités	Questionnement réflexif des élèves
La finalisation	<ul style="list-style-type: none"> - mettre les élèves en face d'une tâche susceptible de faire comprendre à chacun d'eux l'importance d'effectuer certains apprentissages... qui ne ressortent pas de ce travail d'équipe mais d'un travail individuel ou collectif qui lui sera postérieur ; - faire accéder les élèves à un « besoin de savoir » ; - porter l'attention sur son caractère mobilisateur, les obstacles qu'elle permet de rencontrer et les « vides » qu'elle permet de découvrir. 	<p>Sur quelles difficultés le groupe a-t-il buté ? Que convient-il d'apprendre maintenant pour que chacun soit capable d'affronter ces difficultés tout seul ?</p>
La socialisation	<p>L'essentiel se situe au niveau des attitudes sociales des élèves : il s'agit d'apprendre à organiser un travail en commun, de planifier les étapes de celui-ci, de trouver à chacun une place lui permettant de s'intégrer dans le groupe, de faire preuve de compétences dont il dispose mais qui ne sont pas encore reconnues, de se dégager d'une image négative que les autres ont de lui.</p>	<p>Que découvrez-vous sur les conditions nécessaires d'un travail collectif ? Qu'est-ce que chacun peut faire pour améliorer les relations sociales au sein du groupe ou de l'équipe ?</p>
Le monitorat	<ul style="list-style-type: none"> - placer les apprentissages scolaires à caractère cognitif au cœur du dispositif ; - un élève qui est placé en position de « moniteur » est chargé d'enseigner ; - la division de la classe en petits groupes peut jouer deux rôles essentiels : <ul style="list-style-type: none"> • utiliser l'hétérogénéité des élèves (souvent vécue comme un handicap) pour introduire des formes de travail différenciées ; • permettre aux élèves placés en situation de moniteurs de renforcer leurs acquis en les ordonnant. <p>En enseignant, le moniteur est placé en situation de restaurer, par l'interpellation de l'autre, la rationalité de ce qu'il a appris.</p>	<p>Qu'as-tu appris de l'autre ? T-a-t-il expliqué ce que tu n'avais pas compris ? T-a-t-il contraint à expliquer et as-tu pu ainsi véritablement t'approprier la notion ?</p>
La confrontation	<ul style="list-style-type: none"> - utiliser l'interaction entre pairs afin de déstabiliser des représentations ou des préjugés ; - susciter la contradiction et l'inter-argumentation afin de permettre à chacun de mettre à l'épreuve ses conceptions et de les argumenter ; - opérationnaliser le conflit sociocognitif. 	<p>Sur quelles conceptions chacun a-t-il changé d'avis ? Pourquoi ? As-tu été vraiment convaincu ? Comment ? Pourrais-tu convaincre quelqu'un, à ton tour, de ce que tu as découvert ?</p>
L'apprentissage proprement dit	<p>Fonctionnement de l'équipe très strictement régulé :</p> <ul style="list-style-type: none"> - s'assurer d'abord qu'il existe bien une règle de fonctionnement qui permet à chacun de participer à la tâche commune et que cette règle est respectée ; - donner les moyens à chacun de cette participation par une préparation préalable ou un travail individuel sur des matériaux dont il sera le seul à disposer et qui sont nécessaires à l'accomplissement de la tâche commune ; - bien préciser que l'objectif est l'acquisition par chacun, grâce au travail en commun, de connaissances nouvelles. <p>Le groupe est un lieu où les relations entre les personnes fonctionnent de telle manière qu'elles permettent, par confrontation, de dégager un concept, d'améliorer un travail individuel, de prendre conscience de phénomènes complexes, etc.</p> <p>Pratique du « groupe transversal » ou « intergroupe » (Jigsaw) : régulation efficace.</p>	<p>Qu'est-ce que chacun a appris pour lui grâce à sa participation à la tâche commune ?</p>

Annexe 4 : Dispositif « Cogni-Classe » et mémorisation

Un projet de Cogni-Classe consiste à mettre en œuvre dans la classe des modalités de travail issues des « pistes d'application des sciences cognitives » à l'apprentissage.

Ces pistes ont trait aux domaines suivants : mémorisation, compréhension, attention, implication active, évaluation (cf les quatre piliers de l'apprentissage de Stanislas Dehaene). Elles peuvent inclure la pratique d'outils numériques (<https://sciences-cognitives.fr/>).

Mémoriser des savoirs au cycle 3

Dispositif Cogni-École - Département du Morbihan : octobre 2019

Objectif pour les élèves : développer des procédures de mémorisation efficaces.

Objectif pour les enseignants : développer des pratiques pédagogiques favorisant la mémorisation des savoirs (conception et mise en œuvre de séances porteuses de sens ; développement d'automatismes chez les élèves en vue de permettre la consolidation et d'éviter les surcharges cognitives (en contrepoint, développement du contrôle inhibiteur).

Apports de la recherche

Au cours de la seconde partie du XIXe Siècle, le psychologue allemand Hermann Ebbinghaus (1850 – 1909) réalisa des mesures du taux de rétention des savoirs et mit en évidence la courbe de l'oubli.

Dans le prolongement de ses travaux, il semble établi aujourd'hui que divers facteurs participent d'une mémorisation réussie, à savoir :

- répéter et reprendre : répéter consiste à revenir de façon identique sur ce qui doit être mémorisé, quelle que soit la phase de mémorisation, et reprendre consiste à revenir sur ces mêmes contenus en adoptant des formes différentes et variées ;
- répartir dans le temps les phases de révision : idéalement, un contenu découvert un matin devrait pouvoir être réactivé avant la fin de la journée afin que la phase de sommeil de la nuit participe pleinement de la mémorisation du contenu ; une programmation des réactivations judicieusement étalée dans le temps est aussi nécessaire (quatre reprises mnésiques étalées par contenu à mémoriser semble être la valeur minimale pour favoriser la mémorisation à long terme) ;
- s'impliquer activement dans toutes les phases d'apprentissage (phase de mémorisation incluse) : développer l'implication active dans les phases de mémorisation dépend tout autant de ce qui est proposé à l'apprenant que de ce qui lui est demandé de faire et demander aux élèves de prendre part à la production, voire de produire des outils utilisés au cours des reprises mnésiques favorise une mémorisation de qualité.

Des cartes mémoire et des enveloppes pour des reprises mnésiques expansées

La mise en mots de réponses favorise la mémorisation. Se poser des questions et y répondre à haute voix est donc facteur d'apprentissage. L'outil présenté ci-après vise à susciter une telle démarche. Selon l'apprenant, cette démarche peut être menée seul ou à deux.

L'essentiel des savoirs découverts ou redécouverts au cours d'une séance d'apprentissage, préalablement défini par l'enseignant, est repéré par les élèves en cours de séance et pris en note sur l'outil de référence de chacun (cahier, classeur, etc.) lors d'une phase de synthèse et d'institutionnalisation. Chaque « essentiel » est également reporté par chaque élève sur une carte mémoire personnelle sous forme de question au recto et de réponse(s) au verso.

Chaque carte mémoire comporte ainsi :

- une question (et une seule) portant sur des savoirs. Cette question doit être très clairement formulée ;
- un ou plusieurs éléments de réponse, selon la question posée.

Chaque élève dispose également de trois enveloppes, repérées de la façon suivante :

- l'enveloppe 1 pour un usage quotidien ;
- l'enveloppe 2 pour un usage hebdomadaire ;
- l'enveloppe 3 pour un usage mensuel.

Toute nouvelle carte mémoire est placée dans l'enveloppe 1.

Un temps dédié aux reprises mnésiques est quotidiennement programmé dans l'emploi du temps de la classe. Au cours des trois premiers jours de la semaine, les élèves répondent oralement aux questions extraites aléatoirement de l'enveloppe 1. Chaque bonne réponse est marquée d'une croix sur la carte mémoire la portant. Ce travail est mené seul ou à deux. Une même question ne peut être traitée qu'une fois chaque jour. Quand la carte mémoire comporte trois croix, elle est transférée dans l'enveloppe 2.

Les cartes mémoire se trouvant dans l'enveloppe 2 sont exploitées une fois par semaine. Lorsqu'une carte mémoire comporte trois croix supplémentaires, correspondant à la formulation de trois bonnes réponses, elle est transférée dans l'enveloppe 3. Si un élève ne parvient pas à répondre à la question que porte une carte mémoire extraite de l'enveloppe 2, celle-ci est de nouveau placée dans l'enveloppe 1 pour une nouvelle série de révisions.

Une fois par mois, les élèves tentent de répondre aux questions portées par les cartes mémoire se trouvant dans l'enveloppe 3. De la même manière que précédemment, la qualité des réponses entraîne le retrait définitif des cartes mémoire de l'enveloppe 3 ou, au contraire, leur rétrogradation dans l'enveloppe 2.

L'outil est simple à concevoir et facile à mettre en œuvre.

Il comporte cependant au moins deux limites :

- les questions se trouvant sur les cartes mémoire portent uniquement sur des essentiels aisément énonçables, par conséquent, tous les essentiels ne pourront être mémorisés au moyen de cet outil ;
- le caractère aléatoire des révisions peut être regretté, l'usage d'un outil de programmation des révisions, venant en complément de celui-ci, peut alors être envisagé.

L'outil « PrograMémo », conçu à partir d'un tableur par des enseignants référents pour les usages du numérique (ERUN) du Morbihan, permet à l'enseignant et aux élèves de connaître chaque jour de la semaine, du mois, de la période, ce qui doit être réactivé. C'est un outil de programmation des réactivations qui doit être complété par l'enseignant au fil du temps. Celui-ci note les chapitres étudiés et/ou les contenus découverts. Lien : <https://theosept.fr/spip.php?article280>

Si la conception des cartes mémoires et l'usage des enveloppes peuvent être fortement guidés par l'enseignant lorsque les élèves en ont besoin, le développement de l'autonomie de l'élève dans ces deux domaines doit être recherché. S'il est nécessaire de mémoriser des savoirs, il est plus bénéfique encore d'apprendre à le faire de façon autonome.

Annexe 5 : Métacognition

Exemples de questions pour favoriser la prise de conscience chez les apprenants des processus mis en œuvre :

- Comment as-tu procédé ?
- Par quoi as-tu commencé ?
- As-tu procédé par étapes ?
- Après coup, te dis-tu : « J'aurais pu procéder autrement » ?
- Qu'est-ce qui t'a surpris dans cette activité ? Qu'est-ce qui t'a rassuré ?
- Qu'est-ce qui t'a aidé à réussir cette activité ?
- Fais la part de ce qui vient du travail lui-même, de tes propres compétences, des ressources que tu as mobilisées. Quelles difficultés as-tu rencontrées et comment les as-tu affrontées ?
- Qu'est-ce qui, peut-être, t'a manqué pour réussir ?

- Qu'est-ce que tu penses avoir appris en faisant ce travail ? Que fallait-il connaître pour bien le réaliser ?
- Quelle notion as-tu besoin de retravailler ou d'approfondir ?
- Cette activité ressemble-t-elle à d'autres que tu as déjà faites ? Lesquelles ?

- Quels enseignements pourrais-tu tirer de ce travail pour d'autres, différents ?
- Si tu avais trois conseils à donner à un camarade qui aurait à faire ce travail, que lui dirais-tu ?
- « Qu'est-ce que tu vas modifier, après cette pause réflexive ? »

Voir aussi : « Métacognition et transfert des apprentissages à l'école », Anne-Marie Doly :

<http://www.cahiers-pedagogiques.com/Metacognition-et-transfert-des-apprentissages-a-l-ecole>

1. Que savais-tu au départ sur le sujet ?
2. Que sais-tu maintenant ?
3. Comment as-tu fait pour le savoir ?

Pour favoriser la métacognition en fin de séance :

- Note trois choses que tu as apprises ou faites aujourd'hui.
- Note deux questions que tu pourrais poser à un camarade sur la séance d'aujourd'hui.
- Cite une erreur que tu as faite dans la séance d'aujourd'hui, ou une erreur qu'il ne faut pas faire.
- « De ce que j'ai fait aujourd'hui, je vais me souvenir ... »

Mais aussi en cours de séance :

Placer les apprenants en situations d'observation de leurs camarades sur la manière dont ils procèdent lors d'une tâche.

Représentations :

Les représentations, c'est ce que chacun sait ou croit savoir à propos de quelque chose. Ce sont des idées, des images mentales, des savoirs, des impressions, des souvenirs, des émotions, désirs ou répulsions, qui peuvent surgir spontanément à la seule évocation d'un mot. Dans le domaine de l'apprentissage, il importe de les exprimer pour en prendre conscience :

Les représentations vont influencer les perceptions qui vont à leur tour influencer la motivation. En effet, à partir des représentations des réussites et échecs antérieurs, on construit un "standard personnel", par rapport auquel on peut fixer des buts. **C'est la perception de la capacité à produire les résultats souhaités ou les progrès attendus qui va déterminer la force de la motivation.**

Les représentations

Une première étape consistera à recueillir et interroger les représentations initiales sur trois points essentiels :

- l'objet d'apprentissage ;
- l'apprenant lui-même en tant qu'acteur et apprenant et environnement d'apprentissage ;
- l'apprentissage lui-même.

EXERCICE D'APPLICATION pour un apprenant :

Faire noter sur une feuille de papier tout ce qui vient à l'esprit immédiatement de l'apprenant sur :

- l'objet d'apprentissage
- les raisons que l'apprenant attribue à ses réussites, échecs, dans les apprentissages antérieurs...
- le « bon prof », le « bon apprenant », l'autonomie, qu'est-ce qu'apprendre ? ...

Ce dispositif permet de rendre compte des perceptions de l'apprenant sur un sujet, on peut aussi développer ceci sur d'autres sujets. Ce recueil des représentations peut rester confidentiel ou être partagé. Il peut également être intéressant de les recueillir à nouveau en fin de formation, pour constater (ou non) leur évolution.

Se connaître :

Apprendre à apprendre c'est aussi commencer à se connaître, et ceci peut se réaliser par la médiation d'un tiers par le biais de questions :

- Qu'ai-je appris aujourd'hui ou cette semaine ?
- Qu'est-ce qui m'a étonné aujourd'hui ou cette semaine ?
- De quoi suis-je fier ?
- Qu'est-ce qui m'a enthousiasmé aujourd'hui ou cette semaine ?
- Comment ai-je « décompressé » aujourd'hui ou cette semaine ?
- Ai-je eu besoin des autres ? Ai-je été attentionné ?...

Annexe 5 bis : Travailler la question de l'attention

Exemples de questions :

- Qu'est-ce qui t'aide en classe à être attentif ?
- Qu'est-ce qui gêne ton attention en classe ?
- Lorsque tu veux être attentif à quelque chose, en classe, comment t'y prends-tu ?
- Raconte un moment où tu es attentif.
- Raconte un moment où tu n'es pas attentif.

Exemples d'actions pour favoriser l'attention :

- Recueillir les représentations des apprenants sur l'attention, par un questionnaire ou des représentations imagées (dessins, photolangage) pour en discuter ensuite (entretien d'explicitation (Pierre Vermersch) : poser des questions en « comment » plutôt qu'en « pourquoi », faire réfléchir les apprenants et les impliquer Je dois / Je peux).
 - Faire un brainstorming sur ce que signifie « faire attention » pour les élèves (à l'école et en dehors de l'école)
 - À quels moments leur dit-on de faire attention ?
 - Où, quand et comment utilisent-ils eux-mêmes cette expression ?
 - À quoi, spontanément font-ils attention dans leur vie quotidienne ?
 - Faire élaborer progressivement une fiche de référence, en groupes, puis mise en commun afin de dégager quelques règles et conseils.
 - Utiliser l'image de la poutre pour expliquer ce qu'est l'attention : en faisant faire le chemin sur la poutre ou sur une corde.
 - Proposer aux élèves des exercices très rapides de relaxation :
 - Respiration abdominale,
 - S'isoler dans une bulle de calme.
-

7 Bibliographie

Ouvrages :

- BOURASSA Michelle, *Le cerveau nomade*, Univ of Ottawa Pr, 2006.
- BOURGEOIS Etienne et CHAPEL Gaëtane, *Apprendre et faire apprendre*, PUF, 2011.
- BROUSSEAU Guy, *Obstacles épistémologiques, conflits socio-cognitifs et ingénierie didactique*. HAL 1986
- CONNAC Sylvain, *La coopération entre élèves*, Canopé, coll. Eclairer, 2017.
- GUEGUEN Catherine, *Heureux d'apprendre à l'école : comment les neurosciences affectives et sociales peuvent changer l'éducation*, Les Arènes, Robert Laffont, 2018.
- LEVINE Mel, *À chacun sa façon d'apprendre*, Ada éditions, 2003.
- MICHEL Jean-François, *Les sept profils d'apprentissage : pour former et enseigner*, Editions Eyrolles, 2005-2019.
- MEYER Jean-Claude, *Le travail collaboratif des enseignants : pourquoi ? Comment ? Travailler en équipe au collège et au lycée*, ESF éditeur, 2017.
- TOSCANI Pascale, *Apprendre avec les neurosciences : Rien ne se joue avant 6 ans*, Chronique sociale, coll Pédagogie/formation, 2012.
- WILLHINGHAM Daniel T., *Pourquoi les enfants n'aiment pas l'école ?*, Librairie des écoles, 2010.
- ZAKHARTCHOUK Jean-Michel, *Apprendre à apprendre*, Canopé, coll. Eclairer, 2015.

Autres auteurs cités :

- POTEAUX Nicole
- TARDIF Jacques
- DUQUETTE Lise
- MOAL Alain

8 Sitographie

Quelques auteurs

- DEHAENE Stanislas :

<http://eduscol.education.fr/primabord/qu-est-ce-que-les-neurosciences-cognitives>

- Inspection Pédagogique de l'Académie de Bretagne : *Évaluer les compétences* 2016 :

<https://www.toutatice.fr/portail/cms/espace-educ/pole-interdisciplinaire/CARDIE-Formations/ep-cardie/ressources/evaluation-des>

- Inspection Pédagogique de l'Académie de Bretagne : *Accompagner des classes sans note* 2014 :

<https://www.toutatice.fr/portail/cms/espace-educ/pole-interdisciplinaire/CARDIE-Formations/ep-cardie/ressources/accompagner-des-classes>

- KOLB David :

[INSA toulouse/pédagogie](http://insa-toulouse.fr/pedagogie)

- LIEURY Alain :

La mémoire visuelle, une croyance encore tenace

<http://www.scilogs.fr/memoire-et-cie/moi-monsieur-je-suis-un-visuel-la-memoire-photographique/>

Apprendre par cœur n'est pas bête (*L'Étudiant*)

<https://www.letudiant.fr/examen/dix-questions-a-alain-lieury-specialiste-francais-de-la-memoire.html>

- LUSKIN Bernard :

How Are You Smart? Multiple intelligences, diverse learning styles, motivation and success

<https://www.psychologytoday.com/us/blog/the-media-psychology-effect/201309/how-are-you-smart>

- Mc GREAL Scott :

The Illusory Theory of Multiple Intelligences Gardner's theory of Multiple Intelligences has never been validated

<https://www.psychologytoday.com/us/blog/unique-everybody-else/201311/the-illusory-theory-multiple-intelligences>

- MEIRIEU Philippe :

<https://www.meirieu.com/ARTICLES/groupesetapprentissage.pdf>

- ROBBES Bruno : qu'est-ce qu'apprendre ?

https://www.meirieu.com/ECHANGES/ROBBES_APPRENDRE.pdf

Autres articles :

- Expériences de Henry Roediger (2008)

<http://podcastfichiers.college-de-france.fr/dehaene-20110111.pdf>

- Influence, engagement et dissonance : illustration de la preuve sociale (Expérience de Milgram, Bickman et Berkowitz)

<https://www.psychologie-sociale.com/index.php/fr/experiences/influence-engagement-et-dissonance/283-illustration-de-la-preuve-sociale>

- Hermann Ebbinghaus (1850 – 1909), courbe de l'oubli

[https://www.persee.fr/doc/psy_0003-5033_1992_num_92_4_29538](http://www.persee.fr/doc/psy_0003-5033_1992_num_92_4_29538)

- Vygotski :

Étude : <https://books.openedition.org/septentrion/14167?lang=fr>

Comparaison Piaget Vygotski : <https://nosensees.fr/points-communs-et-differences-entre-piaget-et-vygotsky/>

- Article du New York Times : « Learning to Learn: You, Too, Can Rewire Your Brain »

<https://www.nytimes.com/2017/08/04/education/edlife/learning-how-to-learn-barbara-oakley.html>

- « Learning's Placebo Effect » 2018

<https://www.fulcrumlabs.ai/blog/learning-styles-placebo/>

Bachy, S. et Alen, I. (2017). Profils d'apprentissage : impacts sur les résultats académiques. IX^e Colloque Questions de pédagogies dans l'enseignement supérieur. Grenoble, 2017,

[Pour voir l'étude](#)

Conférences :

- La gestion des comportements, Steve Bissonnette (à partir de 14'14'') :

<https://www.youtube.com/watch?v=fgoCbLAbHl0>

- L'attention, Jean-Philippe Lachaux, Canopé :

<https://www.youtube.com/watch?v=QDmtaPwKhow>

- « Légendes urbaines à propos de l'innovation pédagogique », André Tricot (à partir de 5'45'')

<https://www.youtube.com/watch?v=FS6VsuAngBo>

Autre site :

- Cogni-classes :

<https://sciences-cognitives.fr/>

Enseigner plus explicitement"

<http://centre-alain-savary.ens-lyon.fr/CAS/education-prioritaire/ressources/theme-1-perspectives-pedagogiques-et-educatives/realiser-un-enseignement-plus-explicite/enseigner-plus-explicitement-un-dossier-ressource>