

CONFERENCE DE JEAN-LUC BERTHIER
NEUROSCIENCES ET PEDAGOGIE

MERCREDI 4 OCTOBRE 2017

LYCEE A. BRIAND – EVREUX

Formation dans le cadre des
54 heures REP+

Jean-Luc Berthier est proviseur honoraire, ancien responsable national de la formation des personnels de direction (ESENESR) et spécialiste de l'application des sciences cognitives à l'apprentissage et la formation.

Il est également animateur de l'équipe « Sciences Cognitives, Comment changer l'Ecole »

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

Introduction

L'arrivée des neurosciences dans le monde de l'éducation nationale suscite des interrogations de la part de chacun d'entre nous.

J-L Berthier se propose de définir les enjeux et les possibles des neurosciences cognitives. Il précise aussi qu'il n'y a pas de solutions clé en main qui indiquent comment utiliser les neurosciences en classe.

« Sciences Cognitives, Comment changer l'Ecole »

<http://sciences-cognitives.fr>

→ Une équipe : Interface entre les cadres, les chercheurs et le terrain.

Groupe de 30 personnes qui sont sur le terrain.

→ Mission : sensibiliser sur les neurosciences

→ Formation et Expérimentations : 200 classes qui expérimentent actuellement.

500 enseignants

Relais-ressources

En étroite collaboration avec le laboratoire d'Olivier Houdé de la Sorbonne ([Laboratoire de Psychologie du Développement et de l'Éducation de l'enfant \(LaPsyDÉ\)](#)) et avec l'école normale supérieure (ENS).

1- Une indispensable éthique

Une prudence s'impose. Actuellement beaucoup de champs investissent les neurosciences.

Dire que l'on a une bonne mémoire ou une mauvaise mémoire, prétendre que tout se joue avant six ans, parler de profil auditif ou profil visuel, avoir confiance en ses souvenirs ou prétendre qu'à tout âge on peut maîtriser pleinement une langue étrangère, font partie de ces rumeurs communes qui entravent les représentations correctes que l'on peut se construire sur le fonctionnement du cerveau. Une double démarche dont les voies ne sont pas contradictoires s'impose en conséquence : se saisir et expérimenter autant qu'on puisse le faire les connaissances neuroscientifiques nouvelles d'une part, **rester vigilant** les messages médiatiques, contre-intuitifs, spectaculaires qui sont diffusés sur les médias d'autre part.

Ce travail se fait en étroite relation avec les laboratoires de recherche et au regard de la position des enseignants.

Quatre champs de recherche:

→ Compréhension

→ Mémoire

→ Implication active

→ Développement des capacités intentionnelles (inhibition, attention)

2- Les enjeux

Le cerveau capte, consolide les choses d'une certaine manière et si les pédagogies ne sont pas adaptées, il y a un fossé qui crée des divergences entre les enfants et ce que l'on souhaite qu'ils apprennent.

Lorsqu'il y a des connaissances sur ces 4 points il y a un impact positif en termes de qualité de l'apprentissage, du climat de classe. On peut parler de meilleur rapport à l'école.

Les enjeux :

→ Contribuer à lever certains obstacles à l'accès à « comprendre et apprendre ».

→ Permettre à tous les élèves d'améliorer leurs techniques d'apprentissage, en les impliquant dans l'indispensable connaissance des mécanismes cognitifs.

→ Mettre les modalités pédagogiques en adéquation avec le fonctionnement réel du cerveau.

3- Processus d'apprentissage identique décliné différemment

Dans le domaine du nombre : le cerveau de l'enfant a déjà la notion du « plus que ».

Comment arrive-t-on à maintenir les fonctions exécutives ?

(Cf. proto compétences)

Le cerveau est plastique. (Plasticité cérébrale)

Au cours de l'expérience de vie, chaque neurone va être amené à changer. C'est un petit organisme qui va pouvoir se connecter différemment à ses voisins.

Apprentissage = Transformation de certaines populations de neurones.

Capacité de recycler : exemple : la lecture. Le cerveau recycle une zone pour en faire « la zone de la lecture ». Même chose pour les sourds, les aveugles.

La souplesse de réorganisation est continue.

Les protocompétences :

Perception : les multi-modes (Des signaux arrivent, ils se transforment en phénomènes électrochimiques).

Compréhension : savoir comprendre (pédagogie inversée et prérequis)

Mémorisation : L'ancrage, les reprises, mémoire active, les liens, les supports, les outils, l'introduction en cours.

Attention : le grand défi.

Implication : production, îlots.

Le savoir est une étape antérieure à la compréhension.

La posture transversale n'est pas une bonne façon d'enseigner.

4- Le contexte

→ Problématiques/système scolaire.

→ Avancées des sciences du cerveau.

→ Positionnement des enseignants : désir de rechercher des pistes.

→ Montée du numérique : sont-ils compatibles avec ce que disent les sciences cognitives ?

5- Double mission formatrice

Permettre au cerveau de construire une vie convenable.

Les fonctions exécutives : il n'y a pas d'activités dédiées à ces fonctions dans la classe.

http://www.cite-sciences.fr/fileadmin/fileadmin_CSI/fichiers/vous-etes/enseignant/Documents-pedagogiques/documents/Expositions-permanentes/Cerveau/cerveau-dossierenseignant-fonctionexe.pdf

Toutes ces affirmations sont fausses :

- Les filles sont moins douées pour les mathématiques que les garçons.
- Ne pas mêler deux apprentissages.
Il n'est pas possible (sauf rares exceptions et suite à un entraînement spécifique pour un couple de tâches précises) de conduire deux tâches conscientes simultanément (par exemple parler et lire). En revanche, il est courant de réaliser une tâche très automatisée en même temps qu'une autre mobilisant la pleine conscience (par exemple conduire et échanger avec un passager).
- Le bilinguisme freine le développement de la capacité cognitive.
- Développer la mémoire en apprenant les poésies.
*La mémoire n'est pas un muscle ! Un sujet peut fortement développer sa mémoire dans un domaine pointu, et rester handicapé par une faible mémoire dans un autre.
La mémoire dite « de travail » qui traite les informations, tourne vite dans le vide en jouant sur sa propre résonance. En revanche la consolidation s'effectue par des répétitions étalées judicieusement dans le temps.*
- Un souvenir est fiable.
Les souvenirs constitués de la recomposition d'éléments épars à chaque rappel, qui évoluent au cours du temps, et des conditions présentes où ils sont exprimés.
- Cerveau droit cerveau gauche.
- 10% du cerveau utilisé.
- Une bonne mémoire photographique.
Tout comme la mémoire photographique n'existe pas, on ne peut pas catégoriser les élèves en « auditifs » et « visuels ».
- J'ai une bonne/mauvaise mémoire.
Nous disposons d'un grand nombre de zones mémorielles le plus souvent affectées à des fonctions spécifiques. Nous pouvons être performants pour un type de rétention, et très moyen pour un autre.
- J'apprends, je retiens.
*Certains souhaitent oublier ce qu'ils ont appris
La plupart des apprentissages sont liés à l'effort.*

Informations supplémentaires :

<http://www.ac-rouen.fr/espaces-pedagogiques/numerique-educatif/conference-de-m-berthier-neurosciences-cognitives-et-apprentissage>

MOOC décembre 2017

<http://cognijunior.org/>

Projet bénévole de vulgarisation des Sciences de la Cognition à destination des enfants
Le projet Cogni'Junior a pour but d'apporter quelques notions de sciences cognitives par des scénarios illustrés à un jeune public de façon vulgarisée et amusante. Il permet aussi aux étudiants participant à ce projet d'apprendre à vulgariser le savoir qu'ils possèdent, à s'adresser à un public différent et à travailler en collaboration avec des artistes illustrateurs.

Henry L. Roediger *Mets-toi ça dans la tête* (Editions Markus Aller)

<http://www.fondation-lamap.org/fr/page/27843/les-ecrans-le-cerveau-et-lenfant>

20 séances de 30 mn à 1h30

André Tricot et Franck Amadiou : *Apprendre avec le numérique* (Editions RETZ)

Textes officiels	Connaissances sur le cerveau	Pédagogie
<p>Comprendre</p>	<p>→ <u>Comprendre</u></p> <p>Lorsque l'esprit essaie de comprendre, il doit analyser les éléments entre eux et comprendre les relations qu'il y a entre eux.</p> <p>Est-ce que tu as compris ? ⇒ question à ne pas poser.</p> <p>Système d'informations liées avec d'autres systèmes extérieurs</p> <p>Trois phases :</p> <ul style="list-style-type: none"> -reconnaitances des mots (mémoire perceptive), -construction sémantique, <p>(de la microstructure à la macrostructure).</p> <p>La question à poser, c'est : comment a-t-il construit ?</p> <ul style="list-style-type: none"> -Extension. <p>⇒ Mémorisation</p> <ul style="list-style-type: none"> -Processus intentionnel <p>⇒ Fonctions exécutives :</p> <ul style="list-style-type: none"> Attention Inhibition Flexibilité mentale Décision Planification <p>Cf. Jean-Philippe Lachaux <i>Les petites bulles de l'attention</i> (Editions Odile Jacob)</p> <p><u>La mémoire de travail</u> : atelier cognitif de l'humain. C'est là que se passe la réflexion, la compréhension.</p> <p>Elle est éphémère (cela peut donner aux élèves l'illusion de retenir et de savoir).</p> <p>Elle est limitée, sophistiquée. Se développe en fonction de l'âge et de son expertise.</p> <p>Plus on fait de liens entre les éléments et plus cela laisse de la place pour d'autres</p>	<p>→ <u>Comprendre</u></p> <ul style="list-style-type: none"> -Acquisition mémorielle des sens des mots, concepts et codes (vocabulaire) -Travail sur la précision, -Phase initiale des prérequis, ateliers en amont, dose d'inversion pédagogique. <p>Comment concevoir l'outil qui va faire que la compréhension sera optimisée ? C'est là que le numérique intervient.</p> <ul style="list-style-type: none"> -Tests de compréhension. <p>Faire un cours, stopper et vérifier la compréhension.</p> <ul style="list-style-type: none"> -Cartes mentales, murs : les informations liées. <p>C'est la pertinence des relations que les enfants font en apprenant.</p>

<p>Retenir</p>	<p>liens et pour réfléchir. L'empan est de trois quatre vers 3-4 ans et à son maximum vers 12 ans. <u>Les mémoires :</u> La mémoire sémantique, stockant notre « encyclopédie personnelle » d'éléments déclaratifs ou explicites, c'est-à-dire mobilisables consciemment. Les données sont rapidement « encodées » mais le plus souvent vulnérables sous l'effet du temps, à plus ou moins long terme. Une consolidation mnésique est indispensable pour qu'elles soient rappelables aisément. La mémoire procédurale, qui stocke les automatismes mobilisables sans effort, et qui sous-tendent une grande partie de nos actions du quotidien. De nombreuses répétitions sont nécessaires pour les engranger, mais ... c'est quasiment pour la vie ! La mémoire perceptive, sas d'entrée des signaux sensoriels que chacun capte en nombre considérable, débouchant sur la mémoire à court terme qui va les traiter. Cette mémoire transforme les signaux physiques en signaux neuronaux, très subrepticement. Elle intéresse peu le pédagogue. La mémoire épisodique, lieu privilégié des souvenirs, biographiques ou autobiographiques. Elle intéresse également peu le pédagogue. La mémoire de travail, qui reconnaît, traite, analyse, hiérarchise, décide. C'est la mémoire que le pédagogue fait travailler de façon privilégiée chez les élèves. D'une performance époustouflante, elle a deux limites : c'est une mémoire à court terme (de quelques minutes à quelques heures ou jours), et sa capacité de traitement est quantitativement limitée (empan mnésique). Toutes les mémoires travaillent simultanément en interaction. Comprendre ce modèle est important pour construire judicieusement les activités de l'apprentissage.</p> <p><u>→ Retenir</u> <u>Qu'est-ce que l'oubli ?</u> Naturel, incessant, filtre et protection. La nature a prévu des processus biologiques accompagnant l'apprentissage. Mais également d'autres mécanismes conçus pour oublier, c'est-à-dire filtrer parmi le flot gigantesque des signaux incidents et qui pénètrent en mémoire de travail,</p>	<p><u>→ Retenir</u> Les capacités de retentions mémorielles sont limitées. Les premières courbes de l'oubli qu'Ebbinghaus avait dressées à partir des expériences effectuées sur lui-même, et largement confirmées depuis,</p>
-----------------------	--	--

	<p>ceux qui seront destinés à rester durant des temps courts, moyens ou très longtemps. Cette filtration protège le cerveau et lui évite d'être inutilement submergé. L'oubli est un mal nécessaire de la mémoire.</p> <p>C'est à chaque sujet d'évaluer ce qu'il lui conviendra de conserver, puis de développer des stratégies pour ancrer les informations pertinentes.</p> <p>En voulant que ses élèves « retiennent » des éléments sémantiques, des méthodes, des procédures, le pédagogue travaille un peu à contre-courant. Il lui faudra déployer des stratégies fines et déterminées pour atteindre ses objectifs d'une rétention à terme.</p> <p><u>Les règles d'une mémorisation optimale</u></p> <ul style="list-style-type: none"> -Consolidation par reprise à rythme expansé, -La mémorisation active par tests successifs (multi-testing) consiste tout simplement à faire l'effort de répondre à une interrogation pour se rappeler une information. Les observations montrent que cet exercice contribue fortement à la qualité de la rétention (à condition de ne pas trop insister sur des rappels erronés, ce qui aurait pour effet de consolider des erreurs). C'est ce mode qu'il faut encourager pour nos élèves. La mémorisation passive par relecture (re-reading) consiste à relire une information pour la réactiver. C'est alors davantage la mémoire de travail qui est à l'œuvre, et donne l'illusion de rétention. Cela correspond au bachotage sous toutes ses formes (relecture peu avant le contrôle, acquisition unique la veille, stratégie massée dans le temps), dont on connaît la fragilité. -Principe du feed back proche -Liens -Spaced learning : lorsque le cerveau ne sait pas qu'il apprend. -Création des procédures par entraînement 	<p>indiquent :</p> <ul style="list-style-type: none"> . qu'il faut en moyenne de 3 à 6 reprises pour qu'une information soit installée à terme ; . que la reprise trop rapide est vaine, des temps de pause sont nécessaires ; . que les écarts entre les réapprentissages doivent être de plus en plus longs ; . qu'il n'existe pas de loi systématique chiffrant ces écarts, et qui serait applicable à tous les apprenants. Ils dépendent de chaque personne, de chaque élément à retenir ; . qu'en l'absence d'une grille de reprises s'étalant sur plusieurs jours, semaines et mois, l'information devient de plus en plus difficile à rappeler. <p><u>Les reprises expansées</u></p> <p>Exemple de technique :</p> <p>Logiciel ANKI : La « révision active » consiste à essayer de se rappeler la réponse à une question posée, contrairement à la « révision passive » où l'on relit, regarde ou écoute la réponse, sans se demander si on la connaît réellement.</p> <p>→ faire l'effort de se souvenir de quelque chose « fortifie » la mémoire et diminuer les risques d'oubli par la suite ;</p> <p>→ le fait d'être incapable de répondre à une question nous informe qu'il faut revoir ou réapprendre la notion concernée.</p> <p>Le rôle de l'oral dans la mémorisation</p>
--	--	---

