



Comment le cerveau apprend le mieux

Comment le cerveau apprend-il ? Si nous le savions, la vie serait bien plus facile pour nous – parents, élèves et enseignants ! Bien que nous ne puissions pas discerner précisément comment ce miracle se produit, les recherches actuelles sur le fonctionnement du cerveau commencent à entrouvrir la porte, ce qui nous permet d’y jeter un coup d’œil¹.

L’une des complications, c’est que chaque cerveau humain est unique, bien que dans la plupart des cas les variations soient subtiles. Les chercheurs ne s’entendent pas sur les façons dont ces différences subtiles influencent les comportements humains et les résultats de l’apprentissage².

La recherche des rapports entre le fonctionnement du cerveau et l’apprentissage est encore plus compliquée à cause des conclusions contradictoires des études, des limites éthiques liées à l’utilisation de sujets humains dans la recherche, et des préjugés

chez ceux qui cherchent à en tirer des applications pratiques. Contrairement aux expériences menées sur des animaux, les études impliquant des humains sont par la force des choses d’une nature corrélative³. Néanmoins, les découvertes sur le fonctionnement du cerveau peuvent être extrêmement utiles, même si la connaissance est imparfaite et quelque peu hypothétique.

Bien que nous ne discernions que fort peu la façon dont le cerveau utilise les mécanismes de l’apprentissage, nous sommes bien renseignés sur la façon dont le cerveau apprend *le mieux* naturellement. Cette connaissance est à la fois exaltante et décourageante⁴ : exaltante car avec des efforts et de l’innovation, le processus éducationnel de la plupart des élèves peut être considérablement amélioré ; décourageant, car des millions de cerveaux font l’expérience d’un

apprentissage moins qu’optimal en raison d’un environnement humiliant, pour ne pas dire franchement pénalisant⁵.

Penchons-nous un moment sur les conclusions suivantes basées sur les recherches destinées à découvrir comment le cerveau apprend le mieux.

1. Le cerveau apprend le mieux par un processus multisensoriel.

Bien que la plupart des enseignants organisent leurs cours de façon séquentielle (après tout, c’est ainsi qu’ils ont appris à présenter l’information), le cerveau de presque tous leurs élèves apprend mieux par le multitraitement. Récemment, j’ai fait une recherche [en anglais] sur Google en tapant « plans d’apprentissage séquentiel », et j’ai trouvé plus de 657 000 sites, par rapport à seulement 18 400 sites pour « plans de cours non-séquentiel ». Le cerveau saisit le mieux les sujets lorsqu’on les présente en faisant appel à la richesse des sens. Il a besoin

Arlene Taylor

d'expériences faisant appel à de multiples sentiers, de multiples modèles et de multiples traitements pour créer autant d'associations que possible. Il ne suffit pas pour les élèves de simplement lire ou entendre un sujet. Plus le sujet est complexe, mieux le cerveau maîtrisera et retiendra le concept, à condition que l'apprentissage ait recours à la richesse des sens. Quand l'information entre dans le cerveau par un ou deux des sens auxquels se greffe une émotion, l'apprentissage devient plus facile et la mémoire s'enrichit⁶. Cette combinaison ne se retrouve habituellement pas dans un enseignement conventionnel. La lecture à voix haute par l'enseignant et par l'élève constitue une stratégie puissante permettant d'engager l'ensemble du cerveau dans le processus d'apprentissage. Ce n'est qu'un exemple.

2. Le cerveau apprend le mieux dans une séquence prévisible.

Bien que le cerveau apprenne rarement de manière séquentielle, l'apprentissage se produit plus efficacement dans une séquence prévisible⁷. Ici, il faut de la patience, parce que le processus d'enseignement peut ne pas donner immédiatement des résultats tangibles. Voici cinq étapes nécessaires à un apprentissage optimal⁸.

- *Préparation (amorçage et pré-exposition)*. Le cerveau crée une carte conceptuelle lorsqu'on lui montre comment le processus se déroulera. Ceci fournit un cadre au nouvel apprentissage et amorçage le cerveau pour qu'il établisse des relations possibles.

- *Acquisition (apprentissage direct et indirect)*. Le cerveau reçoit l'information directement (par exemple par des communiqués, des plans de cours, la lecture des travaux) et indirectement (par exemple en passant en revue les images et/ou les multimédias qui s'y rapportent). Il faut offrir des options aux élèves qui préfèrent le style d'apprentissage visuel, auditif ou kinesthésique.

- *Élaboration (correction des erreurs et*

Bien que nous ne discernions que fort

peu la façon dont le cerveau utilise

les mécanismes de l'apprentissage,

nous en savons beaucoup sur la façon

dont le cerveau apprend le mieux

naturellement.

approfondissement). Le cerveau explore le sujet par une variété de méthodes explicites (lecture, écoute, discussion, devoirs) et implicites (jeu de rôle, expériences de la vie, simulations, sorties éducatives, conférences). L'expérimentation et les réactions aident à purger les perceptions inexactes et à renforcer les réseaux neuronaux.

- *Formation de la mémoire (associations et encodage)*. Plus on crée d'associations dans le cerveau, plus il y aura de chances que l'information soit encodée dans la mémoire à long terme et soit ainsi disponible pour le rappel. De nombreux facteurs contribuent à la mémorisation et au rappel de l'information. Parmi eux, mentionnons le repos (spécialement le sommeil paradoxal), la nutrition, le développement mental, la qualité et la quantité des associations créées dans le cerveau, l'apprentissage préalable et la motivation, la répétition et la révision, l'intensité émotionnelle, etc.

- *Intégration fonctionnelle (usage prolongé)*. L'apprentissage implique beaucoup plus que la simple communication de neurones à neurones dans une séquence prévisible. Il exige que les neurones s'activent ensemble assez souvent pour créer des relations afin que l'information puisse être rappelée et appliquée dans différentes situations. Établir des relations avec ce que l'élève sait déjà et engager des émotions peut aider à promouvoir un apprentissage à long terme. Une révision fréquente aide aussi à assurer la rétention et le rappel⁹.

3. Le cerveau apprend le mieux dans un environnement flexible.

Bien que tous les cerveaux humains soient similaires, chaque cerveau est unique. Les environnements de l'apprentissage doivent donc être flexibles¹⁰. Un développement normal peut différer de deux années ou plus entre des élèves du même âge chronologique¹¹. Ceci entraîne, bien entendu, d'énormes implications pour la conduite de la classe.

La répartition des places dans la classe doit être flexible. En 1978, les éducateurs Rita et Ken Dunn ont découvert qu'au moins 20 pour cent des élèves sont affectés considérablement par la présence ou l'absence d'options quant à la répartition des places¹². Le fait de varier la répartition des places assises (en cercle, en U, etc.) et de permettre davantage d'espace entre les élèves peut amener une diminution du comportement perturbateur, donc une augmentation du travail accompli. Au lieu de s'astreindre à une disposition statique des pupitres, il serait bon que les enseignants accordent à leurs élèves autant d'options que possible quant au choix

des places et de la posture. Qu'ils planifient des activités qui les encouragent à se lever et à bouger. Certains élèves apprennent bien lorsqu'ils s'affalent sur leur chaise ou restent debout, plutôt qu'assis de façon traditionnelle (rangées de pupitres).

Pour assurer un apprentissage optimal, les élèves doivent être fréquemment encouragés à se lever et à s'étirer¹³. Pour améliorer l'apprentissage, que les enseignants incluent dans leurs plans de cours de l'éducation physique et des activités impliquant des mouvements, en proposant à leurs élèves de se mettre debout pendant une partie de la leçon, de s'étirer périodiquement ou de discuter avec un camarade de façon pertinente. Les garçons apprécieront particulièrement de pouvoir remuer pendant la leçon¹⁴.

4. Le cerveau apprend le mieux lorsqu'il est motivé intrinsèquement.

L'apprentissage augmente quand l'enfant est encouragé. (Par exemple, « Tu es sur le bon chemin ! » ou « Donne le meilleur de toi-même. ») Cela vaut mieux que de l'encenser, le récompenser ou le punir¹⁵. Malheureusement, la notation a traditionnellement été basée sur des motivateurs externes tels que la récompense ou la punition. En présence de récompenses extrinsèques, les comportements deviennent plus stéréotypés, rigides, étroits et prévisibles. Bien que les récompenses améliorent temporairement l'exécution des tâches répétitives, ils inhibent rapidement la motivation intrinsèque et la créativité de l'élève et, à long terme, font plus de mal que de bien.

La motivation intrinsèque est nécessaire pour la créativité de l'élève, pour un niveau élevé d'estime de soi, pour une pensée réfléchie et pour la motivation. En fait, les Drs Geoffrey et Renate Caine affirment que les menaces orientées sur le comportement amèneront les élèves à adopter un mode de défense, ce dernier n'étant pas favorable à l'apprentissage¹⁶.

5. Le cerveau apprend le mieux dans un corps sain et dans un environnement stimulant.

Il n'entre pas dans le cadre de cet article de décrire adéquatement toutes les composantes des environnements compatibles avec le cerveau. Mais voici quelques exemples pour stimuler votre réflexion.

- *Eau*. Assurez-vous que les élèves boivent de l'eau pure en abondance afin que leur cerveau soit bien hydraté. Le corps a besoin de 8 à 15 verres d'eau par jour, selon la taille d'une personne, son niveau d'activité physique et le climat¹⁷.

- *Température de la classe*. Visez une

température ambiante constante, aux écarts confortables (environ 22-23 degrés Celsius), à quelques degrés près¹⁸.

• **Humidité.** Maintenez l'humidité entre 35 et 50 pour cent. Les niveaux trop bas peuvent provoquer une peau sèche, des yeux qui piquent, et augmenter la susceptibilité aux rhumes et aux maladies respiratoires. Les niveaux trop élevés peuvent encourager la formation de moisissures et de champignons pouvant causer de graves problèmes de santé¹⁹.

• **Éclairage.** Une étude canadienne s'étendant sur cinq ans, conduite par le Dr Harry Wohlfarth, a indiqué un lien entre les sources d'éclairage, le degré de stress et d'absentéisme, ainsi que le niveau général de la classe²⁰. En 1988, Wayne London, un psychiatre du Vermont, a comparé les taux d'absentéisme dus à la maladie en remplaçant l'éclairage fluorescent par un éclairage Vitalite® à spectre complet qui simule la lumière naturelle. Les élèves des classes munies de cet éclairage ont manqué 65 pour cent moins de jours que ceux des classes à éclairage fluorescent²¹.

• **Circulation de l'air.** Assurez-vous que dans chaque classe circule un air frais, non pollué et bien oxygéné. De bons niveaux d'oxygène dans le sang peuvent influencer positivement les capacités du cerveau. Dans une classe dépourvue d'aération, les élèves n'échangent typiquement que 10 à 25 pour cent de leur capacité pulmonaire par respiration. Des recherches suggèrent qu'une circulation d'air accrue améliore l'apprentissage²².

• **Plantes.** Des études du Concile fédéral de l'air pur et de la NASA ont montré que les plantes d'intérieur élèvent les niveaux d'oxygène des pièces et augmentent de 10 pour cent la productivité de leurs occupants. Une seule plante peut affecter le niveau d'oxygène sur 9,3 mètres carrés. Parmi les plantes d'intérieur préférées, mentionnons le palmier bambou, le palmier aréquier, le palmier des dames, le caoutchouc, le philodendron et le chrysanthème jaune²³.

• **Arômes.** On a démontré que des arômes spécifiques ont une influence positive sur l'apprentissage. Une recherche par Weiner et Brown a montré en 1993 que certains arômes poussent les humains à se fixer des buts plus élevés, à relever de plus grands défis et à bien s'entendre avec leurs semblables. Les arômes qui augmentent la vivacité d'esprit sont la menthe poivrée, le basilic, le citron, la cannelle et le romarin²⁴.

• **Mouvement.** La classe devrait être aménagée et les cours planifiés de façon à encourager le mouvement. Il doit y avoir équilibre entre l'exercice cérébral et l'exer-

Pour assurer un apprentissage

optimal, les élèves doivent être

fréquemment encouragés à se lever et

à s'étirer.

cice physique. Au repos, le cerveau utilise 20 pour cent de l'oxygène corporel total. L'exercice augmente la circulation sanguine et la capacité pulmonaire²⁵. Voici maintenant quelques principes recommandés pour assurer les meilleurs niveaux de mouvement dans l'environnement scolaire.

— Prévoyez 30 minutes minimum d'exercice physique par jour²⁶.

— Accordez de 5 à 10 minutes de pause toutes les 90 minutes pour que vos élèves puissent boire ou se dégourdir²⁷.

— Encouragez-les souvent à respirer profondément par le nez et à maintenir une bonne posture²⁸.

— Invitez-les à faire des exercices croisés (battre des mains, toucher une partie droite du corps avec la main gauche et vice-versa) pour assimiler l'apprentissage²⁹.

— Incorporez des jeux de rôles, des charades, des pantomimes, des chasses au trésor, des rimes chantées tout en sautant à la corde pour faciliter un nouvel apprentissage³⁰.

• **Stimulation des côtés gauche et droit du cerveau.** Encouragez les élèves à respirer par la narine gauche pendant quelques minutes, avant l'apprentissage de la partie droite du cerveau (pour stimuler l'hémisphère droit), et par la narine droite pendant plusieurs minutes avant l'apprentissage de la partie gauche du cerveau (pour stimuler l'hémisphère gauche)³¹.

• **Utilisation de la couleur.** Choisissez pour votre classe des couleurs correspondant au fonctionnement du cerveau. Par exemple, le jaune est la première couleur que le cerveau distingue ; elle est excellente pour les classes. Des études faites par Deborah Sharpe, auteur de *The Psychology of Color and Design*, ont montré que le jaune est lié à la joie, au bonheur et au plaisir³². Faber Birrin, dans *Color and Human Response*, a rapporté que le jaune suscite une humeur positive, alors que le vert encourage la productivité et l'énergie à long terme³³.

• **Humour.** Utilisez un humour approprié (plaisanteries, dessins humoristiques) pour aider les élèves à se détendre et pour améliorer la performance individuelle et collective³⁴.

• **Émotions.** Suivez de près le climat de la

classe pour minimiser les baisses d'énergie ou la montée de la pensée primaire survenant lorsque les élèves sont anxieux ou craintifs. Cela peut se faire par une variété de stratégies conçues pour aider les élèves à se détendre. Les enseignants et les assistants peuvent aider les élèves à développer leur intelligence émotionnelle, une capacité bien plus importante que le QI pour un succès durable³⁵.

• **Programmation d'un nouvel apprentissage et révision.** Présentez les nouvelles informations le matin ; dans l'après-midi, prévoyez des activités qui aideront à intégrer ces nouvelles informations à l'apprentissage précédent, aux connaissances et aux expériences des élèves³⁶.

• **Évaluation.** Comparez les résultats de chaque élève avec son travail précédent, plutôt qu'avec celui des autres élèves³⁷.

Styles d'apprentissage

Le cerveau humain n'a pas un style favori d'apprentissage. Il est capable de changer de style sur une base quotidienne ou même d'heure en heure, selon ce qui se passe dans la vie et l'environnement. Les enseignants préparent habituellement les plans de cours en supposant que les élèves apprendront tous de façon similaire – souvent le style d'apprentissage favori de l'enseignant ! Cependant, chaque cerveau se développant de façon unique, une approche unique ne peut fonctionner pour tous, bien que chaque élève ait ses préférences pour organiser et traiter l'information³⁸.

Pour assurer une mémorisation et un apprentissage optimaux, les activités scolaires doivent inclure les points forts des deux hémisphères du cerveau. On a mis au point une pléthore de modèles pour tenter d'assurer l'apprentissage de l'ensemble du cerveau. Certains modèles abordent les réactions de l'élève (par exemple McCarthy 4-MAT, Meyers-Briggs)³⁹, alors que d'autres s'occupent davantage de la façon dont l'apprentissage est traité (par exemple Gregore, Butler, Ned Herrmann)⁴⁰. Bien que ces modèles puissent offrir des structures utiles, les enseignants devraient proposer des occasions et des choix d'apprentissage aussi variés que possible. Les élèves devraient avoir des options de travaux incluant plusieurs choix dans chaque style d'apprentissage.

Conclusion

Nous venons de voir que les styles traditionnels d'apprentissage ne fonctionnent pas pour de nombreux cerveaux. Certaines approches sont en fait des adversaires du cerveau⁴¹. Les cerveaux apprennent quand même parce qu'ils aiment apprendre, surtout

si les enseignants et les mentors démontrent leur propre amour de l'apprentissage. Malheureusement, ce que les jeunes cerveaux apprennent ne correspond pas souvent à notre objectif⁴². Ils apprennent à détester l'école, à éviter les enseignants, à obtenir des résultats décevants et à décrocher.

Heureusement, les chercheurs qui étudient le fonctionnement du cerveau font la lumière sur la façon dont le cerveau apprend le mieux, tout comme les premiers navigateurs ont voyagé et dressé la carte du monde. Leurs découvertes pourraient changer la trame de l'éducation traditionnelle et être profitables à des millions de cerveaux de notre planète.

Changer « ce que nous avons toujours fait » est une tâche décourageante. Mais si nous sommes désireux d'augmenter notre connaissance quant à la façon dont le cerveau apprend *le mieux* et de faire un pas à la fois, cette tâche n'est pas impossible. Si les enseignants appliquent invariablement des stratégies amies du cerveau, nous serons témoins de résultats remarquables.

Comme le souligne Eric Jensen, ce n'est plus une question de *pouvons-nous* ? Nous savons que *nous pouvons* fournir aux élèves des environnements compatibles avec le cerveau et un programme qui soutienne les capacités naturelles du cerveau pour l'apprentissage⁴³. *Le ferons-nous* ?

Arlene Taylor, Ph.D., est fondatrice et présidente de Realizations Inc., une corporation à but non lucratif promouvant la recherche sur le fonctionnement du cerveau et proposant des ressources éducationnelles. Auteure et conférencière de renommée internationale, le Dr Taylor écrit de Napa Valley, Californie. Cet article est tiré d'une présentation qu'elle a faite lors de la Convention des enseignants de la Division nord-américaine en 2006. On trouvera des informations supplémentaire au sujet de l'application des recherches sur le cerveau en classe en consultant son site Web : http://arlenetaylor.org/selected_brain_facts/index.htm.



RÉFÉRENCES

- Liz Koch, « Whole Brain Learning Is a New Frontier for Science », *Sentinel*, Santa Cruz Style, mars 2005, <http://www.santacruzsentinel.com/archive/2005/mars/07/style/stories/01style.htm>, Ned Herrmann, *The Whole Brain Business Book*, New York, McGraw-Hill, 1996, p. 18, 19.
- James P. Byrnes, *Minds, Brains, and Learning*, New York, Guilford Press, 2001, p. 44.
- Ned Herrmann, *The Creative Brain*, Lake Lure, N.C., Ned Herrmann Group, 1993, p. 22.
- Carolyn Poole, « Maximizing Learning : A conversation With Renate Nummela Caine », *Educational Leadership* 54:6, mars 1997, http://www.w2learn.org/arch/articles/caine_interview.html.
- Ellen G. White, *Counsels to Parents, Teachers, and Students*, Mountain View, Californie, Pacific Press Publ., Assn., 1913, p. 80.
- Vernon H. Mark, avec Jeffrey P. Mark, *Brain Power*, Boston Houghton Mifflin Co., 1989, p. 184-186 ; Jim Trelease, *The Read-Aloud Handbook*, New York, Penguin Books, 2001, p. 2, 3.
- Eric Jensen, *Brain-Based Learning*, San Diego, Californie, The Brain Store Publishing, 2000, p. 31, 343.
- Ibid.*, p. 31, 32.
- Ibid.*, p. 317.
- Richard M. Restak, *Life of the Brain*, Washington, D.C., The Dana Press and Joseph Henry Press, 2001, p. 3 ; Steven Johnson, *Mind Wide Open*, New York, Scribner, 2004, p. 4.
- Michael Gurian et Arlette C. Ballew, *The Boys and Girls Learn Differently Action Guide for Teachers*, San Francisco, Californie, Jossey-Bass, 2003, p. 39, 121 ; Jane MI Healy, *Your Child's Growing Mind*, New York, Doubleday Broadway, 1987, p. 70.
- Rita Dunn et Kenneth Dunn, *Teaching Students Through Their Individual Learning Styles : A Practical Approach*, Reston, Va., Reston Publishing Co., 1978.
- Jensen, *Brain-Based Learning*, op. cit., p. 43.
- Gurian et Ballew, *The Boys and Girls Learn Differently Action Guide for Teachers*, op. cit., p. 43.
- Jensen, *Brain-Based Learning*, op. cit., p. 171 ; Edward L. Deci et Richard M. Ryan, Université de Rochester, *Test-Based Accountability, Incentives, and Motivation for Learning*, http://www7.nationalacademies.org/bota/10bota_Incentives_Papers%20and%20PPTs.pdf ; *The Impact of Extrinsic Motivation*, <http://www.oncourseworkshop.com/motivation004.htm> ; Carol Sansone et Judith M. Harackiewicz, *Intrinsic and Extrinsic Motivation : The Search for Optimal Motivation and Performance* (San Diego, Californie, Academic Press, 2000, p. 60 ; Pierce J. Howard, *The Owner's Manual for the Brain*, Marietta, GA., Bard Press, 2000, p. 656-658, 745.
- Howard, *The Owner's Manual for the Brain*, op. cit., p. 597, 598, 618, 657 ; Poole, « Maximizing Learning : A Conversation With Renate Nummela Caine », op. cit.
- Ellen G. White, *The Ministry of Healing*, Mountain View, Californie, Pacific Press Publ. Assn., 1909, p. 237.
- Cornell University Ergonomics Web. DEA350 : *Ambient Environment : Thermal Conditions/ Health & Performance*, <http://ergo.human.cornell.edu/studentdownloads/DEA350notes/Thermal/thperfnotes.html>.
- Minnesota Blue Flame Gas Association, *Humidity and the Indoor Environment*, <http://ezinearticles.com/?Are-Indoor-Humidity-Levels-Affecting-Your-Health?&id=297092> ; John C. Fisher et Charlene W. Bayer, « Humidity Control in School Facilities », http://doas-radiant.psu.edu/Fischer_article_on_school_IAQ_03.pdf.
- Cité par Susan Seliger, « The Right Light », *Home Office*, voir <http://www.teplitz.com/lights.htm>.
- Jensen, *Brain-Based Learning*, op. cit., p. 60.
- John C. Fischer et Charlene W. Bayer, « Humidity Control in School Facilities », http://doas-radiant.psu.edu/Fischer_article_on_school_IAQ_03.pdf.
- « Teaching Tips in a Nutshell », *Brain-Based Learning 1 – Optimal Environments*, Université du Colorado, http://www.isu.edu.ctl/nutshells/old_nutshells/8_8.htm.
- Howard, *The Owner's Manual for the Brain*, op. cit., p. 680.
- « Enchanted Learning : Nourishment of the Brain », <http://enchantedlearning.com/subjects/anatomy/brain/index.shtml> ; « The Blood Supply of the Brain », <http://faculty.washington.edu/chudler/vessel/html>.
- Howard, *The Owner's Manual for the Brain*, op. cit., p. 680.
- Ibid.*, *Brain Ergonomics and the Workplace*, <http://library.thinkquest.org/C0126536/main.php?currentchap=3¤tsect=work.htm>.
- Jensen, *Brain-Based Learning*, op. cit., p. 170.
- Rae Pica, « Ten Reasons to Promote Emergent Literacy Through Movement and Active Learning », <http://www.movingandlearning.com/resources/Articles28.htm>.
- Jensen, *Brain-Based Learning*, op. cit., p. 173, 174..
- Jane M. Healy, *Your Child's Growing Mind*, New York, Double-day, 1987, p. 25, 26.
- Deborah Sharpe, cité dans Barbara Colby Asid, *Color and Light : Influences and Impact*, Californie, Barbara Colby Asid, 1990, p. 59 ; Howard, *The Owner's Manual for the Brain*, op. cit., p. 703.
- Ibid.*
- Brent Q. Hafen, et al., *Mind, Body, and Health*, New York, Allyn and Bacon, 1996, p. 542, 547.
- Voir Nicola Wieland et Julian Melgosa, « Promoting Emotional Intelligence in the Classroom », *Journal of Adventist Education* 70:1, octobre/novembre 2007, p. 33.37.
- Jensen, *Brain-Based Learning*, op. cit., p. 46.
- Richard R. Riding et Eugene Sadler-Smith, *Cognitive Style and Learning Strategies : Some Implications for Training Design* (abstract), <http://www.blackwell-synergy.com/doi/abs/10.1111/1468-2419.00020>.
- Healy, *Your Child's Growing Mind*, op. cit., p. 73, 74.
- Bernice McCarthy, *The 4MAT System : Teaching to Learning Styles With Right/Left Mode Techniques* ; Bernice McCarthy et Dennis McCarthy, *Teaching Around the 4MAT Cycle* ; « Welcome to 4MAT », <http://www.aboutlearning.com/>.
- Herrmann, *The Creative Brain*, op. cit., p. 22 ; Jensen, *Brain-Based Learning*, op. cit., p. 137.
- Jensen, *Brain-Based Learning*, op. cit., p. xiii.
- Bruce Lipiton et Robert M. Williams, *Mind or Genes : What Controls Your Life?*, http://www.lightconnection.us/Archive/ap0-4_article2.html.
- Jensen, *Brain-Based Learning*, op. cit., p. xiii.