

Le Cerveau



Schweizerische Hirnliga
Ligue suisse pour le cerveau
Lega svizzera per il cervello
Postgasse 19 / 3011 Bern
Telefon 031 310 20 90
Fax 031 310 20 82
Spendenkonto PC 30-229469-9
www.hirnliga.ch

Contenu No 3/2009

Editorial 2

Penser avec sentiment 3

La recherche sur le cerveau fait école 4-5

Jouons! 6-7

Problème 8

Dans le prochain numéro 4/2009 8

Impressum et rédaction

Comité de la Ligue suisse pour le cerveau

Prof. Ch. Hess, Berne;
Prof. P. Magistretti, Lausanne;
Prof. J.-M. Fritschy, Zurich;
Prof. N. Herschkowitz, Berne;
Dr Beatrice Roth, Lausanne;
Prof. J. Kesselring, Valens;
Marco Tackenberg, Berne

Concept et mise en page:
forum|pr
Postgasse 19, 3011 Berne

Impression:
Druckerei Hofer Bümpliz AG
Buchdruckerweg 20, 3018 Berne

Penser affûte l'esprit

L'entonnoir de Nuremberg est un engin bien pratique: on l'applique sur le milieu de la tête et le remplit d'informations diverses et variées qui – goutte après goutte – vont imprégner le cerveau. Dommage, vraiment, qu'il s'agisse d'une pure utopie.

L'expression «entonnoir de Nuremberg» désigne dans la langue allemande un objet auquel on prête des vertus qu'il ne possède pas. D'ingénieux marchands de souvenirs bavarois en proposent même aux touristes de passage. Qu'en est-il de ce curieux objet, comment l'expression est-elle née?

Son inventeur est Georg Philipp Harsdörffer, poète nurembergeois, auteur en 1647 d'un traité de poésie auquel il donna le nom d'«Entonnoir poétique» et qui, affirmait-il, mettait l'art de la poésie et de la rime à la portée de tout un chacun, «en six heures de temps, et sans le secours du latin». Le succès fut instantané. Mais le livre s'attira aussi les railleries de ceux qui refusaient de croire que le premier venu puisse, grâce à lui, assimiler en un rien de temps les subtilités de la poétique. Cet ouvrage allait faire carrière sous le nom d'«entonnoir de Nuremberg», et c'est ainsi que cette expression est devenue pour les germanophones le symbole d'un

objet doté de pouvoirs que l'on sait utopiques.

Apprendre sans se donner de peine?

Qui ne rêve d'un entonnoir de Nuremberg grâce auquel on apprendrait sans se donner de peine, comme le font miroiter sur Internet, à grand



L'entonnoir de Nuremberg est le symbole d'un rêve vieux comme l'homme: apprendre sans peine. Photo: wikipedia

renfort de slogans tels que «power-reading» ou «easy learning», quantité de vendeurs de programmes et de matériels didactiques qui laissent entendre qu'apprendre serait un processus purement passif. Or, comme le montre la recherche sur le cerveau, cela est faux. Apprendre ne se limite pas à transférer des informations «du dehors vers le dedans».

Apprendre laisse des empreintes

Le fait d'apprendre, qui n'est souvent pas conscient, provoque des modifications du cerveau. De nouvelles connexions s'établissent entre les régions cérébrales et les connexions déjà présentes se renforcent. Comme l'éléphant dans la brousse, les nouvelles connaissances laissent dans le cerveau des empreintes que l'on pourra développer par la suite. Les connaissances qui viennent se greffer

sur un fonds d'expériences existant sont relativement vite assimilées. Pour celles qui sont entièrement nouvelles, en revanche, le cerveau est obligé de créer de nouvelles structures. Il mettra donc davantage de temps.

Il n'y a que le premier pas qui compte...

On a donc tout intérêt à faire travailler régulièrement sa matière grise. Toute faculté acquise, tout problème résolu, bref, toute expérience développe les interconnexions du cerveau, lequel n'en devient que plus performant.

Mais revenons-en à notre fameux entonnoir. Parues en 1834, les Histoires et contes pour jeunes et vieux (Geschichten und Märchen für jung und alt) d'Eduard Duller racontent notamment les tribulations de Hans Wurst, fils de tailleur, personnage burlesque de la littérature allemande et autrichienne. Parti à la conquête du miraculeux entonnoir, Hans Wurst apprend dans l'atelier d'un maître ferronnier que ce dernier a été acheté par le roi d'Utopia. N'hésitant pas une seconde, il se rend au château de ce roi. Il y découvre l'entonnoir, mais les soldats qui en assurent la garde se saisissent de lui et le jettent dans un cachot. Après une évasion spectaculaire, il rencontre un nain d'une grande sagesse, qui lui apprend sur le monde et les hommes des choses fort utiles, auxquelles il n'avait jamais songé. Ainsi Hans Wurst rentra-t-il chez lui sans l'entonnoir de ses rêves, mais beaucoup plus avisé et instruit qu'il n'en était parti. L'entonnoir de Nuremberg, du coup, ne l'intéressait plus.



Les nouvelles connaissances laissent des empreintes dans le cerveau. Celles qui viennent se greffer sur un fond d'expériences existant sont assimilées plus rapidement.

Photo: istockphoto

Editorial

Chère lectrice, cher lecteur,

La DANA Alliance for the Brain lança en 1996 la Semaine du cerveau, à laquelle participent aujourd'hui trente pays, dont la Suisse.

Cette Semaine figure maintenant au calendrier des manifestations de nombreuses villes de Suisse. Celle de 2010 se déroulera du 15 au 21 mars et s'annonce aussi passionnante que les précédentes.

Nous vous invitons, chère lectrice et cher lecteur, à nous faire savoir ce que vous attendez de la recherche sur le cerveau. Quels sont les sujets, les questions dont vous souhaiteriez que traite la prochaine Semaine du cerveau?

La Ligue suisse pour le cerveau collectera vos suggestions, qu'elle communiquera à l'organisation faîtière de la Semaine du cerveau, la European Dana Alliance for the Brain. Veuillez écrire à l'adresse suivante: Ligue suisse pour le cerveau, objet: Semaine du cerveau, case postale, 3000 Berne 8. Merci de ne pas nous soumettre de cas personnels et de prendre note qu'aucune correspondance ne pourra être échangée.

Nous attendons avec impatience vos questions!



N. Herschkowitz

Prof. Norbert Herschkowitz
Membre du Comité de la
Ligue suisse pour le cerveau

Penser avec sentiment

Ses quatre premières années d'école furent pour Maria K. un véritable supplice. Fille de mère célibataire, elle était dans les années 1950 systématiquement moquée et mise à l'écart, autant par la maîtresse que ses camarades. Ses résultats scolaires étaient insuffisants. Mais cela changea du jour au lendemain à son entrée en 5^e année. Elle eut de nouvelles camarades et, surtout, un nouveau maître, qui ne faisait aucun cas de ses conditions familiales. Elle devint d'un seul coup une élève modèle. Elle qui collectionnait auparavant les mauvaises notes avait maintenant les meilleures de la classe. Et cela ne s'arrêta plus jamais. Sa scolarité terminée, elle fut reçue au conservatoire, où elle étudia le piano.

sage. L'amygdale a pour fonction de préparer le corps et l'esprit au combat ou à la fuite. Hautement désirable pour qui s'aventure en brousse, une telle préparation n'a pas sa raison d'être dans une classe d'anglais.

Apprendre dans une ambiance détendue

Lorsqu'un apprentissage se déroule dans une ambiance détendue, entre en jeu une autre zone du cerveau, appelée hippocampe. Une fois enregistrés dans l'hippocampe, les mots d'anglais sont transférés au cours des semaines et des mois qui suivent dans le cortex cérébral, d'où ils passent dans la mémoire à long terme. L'hippocampe permet à l'homme de comparer les informations nouvellement acquises avec des expériences plus anciennes et de trouver éventuellement de nouvelles solutions. Bref, d'être créatif.

La crainte inhibe la créativité

La crainte engendre un type de connaissances permettant certes de réagir rapidement et de façon quasiment réflexe à une situation, mais qui empêchent de trouver des solutions créatives. L'élève paniqué par les examens s'avère tout simplement incapable de trouver les solutions simples, mais supposant une certaine créativité, qui lui seraient facilement venues en temps normal. En l'absence de crainte, les idées sont plus fluides et s'expriment avec plus de liberté et d'ampleur.

A bonne ambiance bons résultats

Il s'ensuit que les connaissances nouvellement acquises qui atterrissent dans l'amygdale sont condamnées à ne jamais plus pouvoir être utilisées de façon créative. Si nous voulons que les jeunes enfants et les adolescents s'y préparent pour la vie, il faut donc absolument que règne à l'école une ambiance détendue, sans contraintes émotionnelles.

On sait qu'une mauvaise ambiance a un effet négatif sur le travail scolaire. Oui, mais pourquoi? Pour le savoir, c'est à l'intérieur du cerveau qu'il faut chercher.

Apprendre en étant terrorisé

Imaginons une classe d'anglais menée d'une main de fer. Les élèves sont constamment sous pression, constamment terrorisés par leurs enseignants. Ce genre de situation a pour effet d'activer dans le

cerveau une région appelée l'amygdale, qui traite les sentiments de peur.

En même temps que les nouvelles informations données aux élèves, cette région enregistre aussi la mauvaise ambiance qui règne en classe. Les enfants ne peuvent donc évoquer ce qu'ils ont appris sans réveiller en même temps le contexte détestable dans lequel s'est déroulé l'apprentis-



Les enfants qui apprennent dans une ambiance détendue peuvent laisser libre cours à leur créativité.

Photo: istockphoto

La recherche sur le cerveau fait école

Chaque année en août, prenant pour la première fois le chemin de la «grande» école, ils s'embarquent pour une aventure à l'issue incertaine. Ce nouveau chapitre de leur vie représente pour les enfants, tout comme pour leurs parents et les enseignants, un important défi. Pour que le passage se fasse en douceur mieux vaut donc savoir ce qui se passe dans le cerveau des jeunes élèves.

Les tâches complexes ne peuvent être abordées avec succès que si l'enfant a compris les tâches simples.

Photo: istockphoto

Quelles sont les conditions les plus propices à l'apprentissage? Comment éveille-t-on l'attention des élèves? En quoi les parents peuvent-ils faciliter l'entrée à l'école de leurs enfants? Et que vient faire là-dedans la recherche sur le cerveau? Les neurosciences étudient les mécanismes d'apprentissage ainsi que les conditions qui favorisent ou inhibent l'apprentissage. «C'est comme pour bâtir une maison: il faut connaître les bases de la physique. Mais la physique à elle seule ne suffit pas», explique Manfred Spitzer, responsable de la clinique universitaire de psychiatrie d'Ulm. «Il n'y a pas besoin de réinventer la pédagogie et la didactique, dit-il, les neurosciences aident simplement à mieux comprendre.» Les connaissances apportées par la recherche sur le cerveau le montrent clairement: le contexte et le climat émotionnel jouent dans les apprentissages un rôle non négligeable.

Ce qui se produit quand on apprend

La tête d'un nouveau-né est environ de moitié plus petite que celle d'un adulte. Or le nombre de neurones présents dans le cerveau ne change guère entre la naissance et l'âge adulte. Si la taille du cerveau augmente, c'est parce que les connexions interneuronales deviennent de plus en plus denses.

Quand les enfants apprennent à lire, à écrire ou à compter, le maître commence par des exemples simples. Et c'est ainsi que naissent d'abord dans le cerveau des structures simples. Une fois celles-là consolidées s'en forment d'autres, un peu plus complexes, que l'enfant ne peut comprendre que s'il a correctement assimilé les précédentes, et ainsi de suite, pas à pas, jusqu'à ce qu'il ait acquis la maîtrise de la lecture, de l'écriture et du calcul.

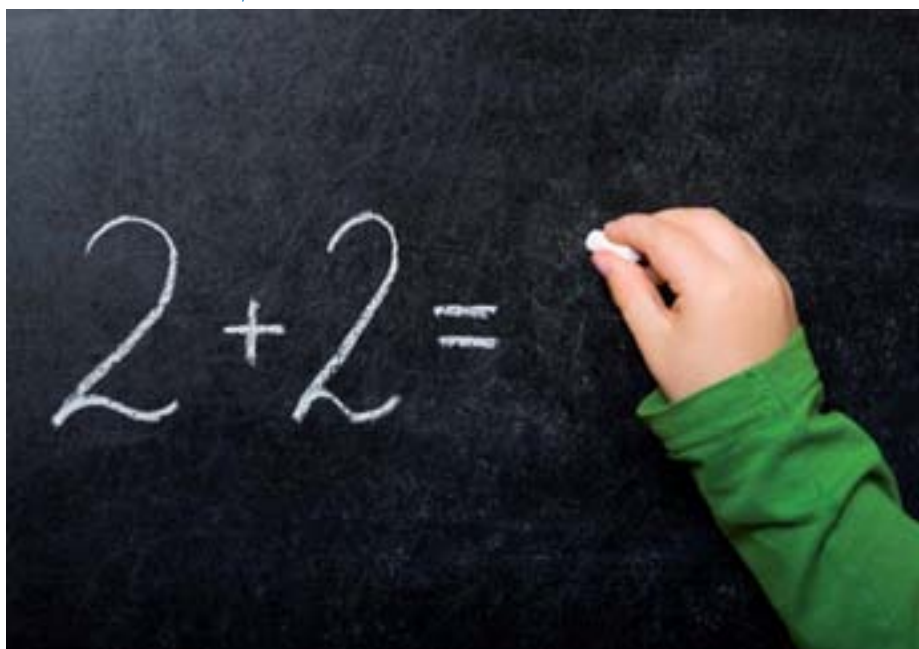
La réponse que le maître donne à la question d'un élève peut être attendue ou inattendue. Si elle correspond à ce qu'attend l'enfant, le circuit présent dans son cerveau s'en trouvera consolidé et l'apprentissage qu'il a fait validé. Si elle est inattendue, en contradiction avec les connaissances acquises, se développera dans le cerveau un nouveau circuit. L'effet pédagogique est plus grand si la réponse inattendue n'est pas interprétée comme une erreur, mais comme une donnée nouvelle dont il faut interroger le pourquoi et le comment.

Lorsqu'on apprend, se développent entre les régions du cerveau des liens toujours plus serrés tandis que s'atrophient graduellement les connexions peu sollicitées. Cet «émonage» est de la plus haute importance pour le développement cérébral et n'a rien à voir avec une perte de substance intellectuelle.

L'envie de savoir est innée

Que ce soit à l'école ou pendant ses loisirs, l'être humain ne cesse d'apprendre, poussé, toute la vie durant, par le besoin de découvrir et de comprendre le monde dans lequel il vit. Petit enfant, c'est à travers ses sens – en palpant, en sentant, en goûtant – qu'il appréhende de façon très directe le monde qui l'entoure. Puis vient l'école et l'obligation de se plier à une façon d'apprendre plus systématique, où la nécessité l'emporte bien souvent sur le plaisir. Cela peut représenter pour l'enfant un gros effort d'adaptation.

La motivation intérieure joue à l'école un rôle toujours plus important. A partir de l'âge de 6 ou 7 ans se développe chez l'enfant la faculté d'apprendre dans un but précis. Le



moteur n'est plus le plaisir ou l'envie, mais la *volonté* d'apprendre.

La motivation: tout est là

La motivation et la réceptivité de l'enfant sont déterminantes. Si le contexte pédagogique est à son goût, l'enfant est attentif. Son corps sécrète alors de la noradrénaline et de l'acétylcholine, deux substances biochimiques réputées propices aux apprentissages. La valeur de l'exemple n'est pas négligeable: si l'enfant constate que ses parents considèrent qu'il est beau et utile de s'instruire, sa motivation et son envie d'apprendre n'en seront que plus grandes.

Les parents et les enseignants peuvent soutenir la motivation de l'enfant en observant celui-ci. Quelles sont les occupations qu'il apprécie? A quoi aime-t-il jouer? L'enfant auquel on donne la possibilité d'apprendre quelque chose qui l'intéresse sera tout feu tout flamme.

Et si la motivation faiblit?

Vers l'âge de huit ans, un enfant comprend en principe la nécessité de

fournir un effort pour atteindre un but. Mais il arrive que la motivation faiblisse, que le but paraisse hors de portée. C'est alors aux parents de jouer, d'essayer de garder intacte la motivation de l'enfant, de lui donner confiance, de lui faire comprendre qu'il est capable de surmonter des obstacles. Et que la joie est grande une fois le but atteint! Il ne s'agit d'ailleurs pas seulement d'achever ce que l'on a commencé, ce qui serait sans grand profit pour l'enfant, mais d'apprendre à celui-ci à se fixer des objectifs intermédiaires. S'il est normal de le féliciter lorsque les résultats sont bons, il l'est au moins autant de reconnaître les efforts faits par l'enfant, quand bien même les résultats se feraient attendre.

L'amour-propre est un catalyseur non négligeable de la motivation. L'expérience suivante est édifiante à cet égard. Des volontaires ayant passé un test sont chaleureusement félicités par le responsable de celui-ci pour la qualité de leurs résultats. On demande ensuite à ces mêmes personnes d'effectuer un travail ennuyeux, dénué de tout intérêt, en leur précisant qu'ils peuvent mettre à l'accomplir le temps qu'ils veulent. On constate alors que les personnes qui

La télévision en guise de récompense?

Promettre une heure de télévision à un enfant qui rechigne à faire ses devoirs n'est pas une bonne solution. Des récompenses extérieures telles que celle-là risquent de tuer la motivation intérieure qui est en lui. Promettre à un enfant qui se bat vaillamment contre des difficultés passagères une belle histoire, une balade en famille ou un petit tour à vélo peut certes être utile, mais cela doit rester l'exception. A lui proposer sans cesse des appâts, on sape le besoin naturel de l'enfant de s'instruire, d'élargir son horizon.

Une saine culture de l'erreur

La curiosité et la créativité ont besoin pour s'épanouir d'une ambiance détendue, de jeux et de confiance. L'obsession du résultat et la peur de l'échec font obstacle à cet épanouissement. Un enfant ne doit pas avoir peur de faire des erreurs, il doit avoir le droit de se tromper, car cela renforce en lui le besoin d'explorer et de connaître.

N'oublions pas que l'homme est un être social. Les relations avec les camarades de classe et les enseignants jouent pour la motivation et l'envie de travailler un rôle déterminant. Cet aspect social représente une partie importante de la réussite.

Conseils de lecture:

Edition Odile Jacob:

Stanislas Dehaene:
Les Neurones de la lecture
Préface de Jean-Pierre Changeux
ISBN 978-2-7381-1974-2, aout 2007,
155 x 240, 480 pages.

Stanislas Dehaene:
La Bosse des maths
ISBN 978-2-7381-1288-0, avril 2006,
369 pages.



A la découverte: l'enfant qui se sent bien à l'école est plus curieux et plus motivé.
Photo: istockphoto

«On ne peut rien enseigner à l'homme. On ne peut que l'aider à découvrir ce qui est en lui.»

Galileo Galilei

ont été félicitées consacrent à ce travail jusqu'à 50% de temps en plus que les sujets témoins!

Ajoutons qu'un enfant sait parfaitement si un compliment est mérité ou non. Le féliciter pour un travail qu'il sait pertinemment n'avoir pas bien réussi ne sert à rien.

Jouons!

Nous avons désappris de jouer. Alors que les enfants se passent le temps immergés dans des occupations apparemment sans queue ni tête, les activités des adultes ont généralement un but précis. S'ils s'activent c'est pour brûler des calories, s'ils lisent c'est pour se former et se développer sur le plan professionnel et s'ils prient des amis à leur table, c'est qu'ils leur devaient une invitation.

Mettre plus de gaieté dans nos vies

Un peu plus de gaieté nous ferait pourtant le plus grand bien. Les psychologues sont persuadés que le jeu a

un effet bénéfique pour l'être humain, et ce jusqu'à l'âge adulte. A ne jamais jouer, on risque d'être broyé par l'agitation et la précipitation de la vie quotidienne. Les adultes qui ne s'accordent jamais de parenthèse créative sont plus vite épuisés que les autres – sans vraiment savoir pourquoi.

Toujours moins de temps libre

Se laisser emporter au fil du temps, faire n'importe quoi, des choses sans queue ni tête – voilà qui n'est plus guère possible dans le monde agité où nous vivons. Et cela s'observe déjà chez les enfants. Des sociologues ont calculé, en 2001, que le temps libre des jeunes Américains avait diminué d'un quart en l'espace de 15 ans. De crainte que leur progéniture se trouve en échec scolaire, pères et mères bourrent le quotidien de leurs enfants d'activités soigneusement encadrées et dirigées. Une crainte qui nourrit un marché extrêmement porteur: éveil à l'enseignement de la musique dès l'âge de six mois, premiers rudiments d'anglais dès 3 mois – on ne saurait préparer trop tôt la carrière de son enfant.

Plus de jeu libre, moins de règles fixes

«Si les enfants n'ont pas suffisamment de temps pour jouer cela peut avoir des conséquences graves», explique Stuart Brown, psychiatre et fondateur du «National Institute for Play», institution publique pour l'en-

Que celui qui prétend être le capitaine du navire se le dise: il arrive à l'équipage de se mutiner.

Photo: istockphoto



couragement du jeu libre. Les activités de loisirs régies par des règles fixes – football, leçons de piano, jeu d'échecs, etc. – sont sans aucun doute bénéfiques, mais le jeu libre, où tout s'invente au fur et à mesure est une formidable école de créativité.

Inventer un jeu représente pour le cerveau un exercice incomparablement plus ardu et stimulant que de procéder selon des règles existantes. Qui plus est, les enfants développent en jouant des facultés importantes. Ils apprennent dans les jeux de rôle que leur comportement n'est pas sans effet sur les autres: celui qui veut toujours être le chef des pirates ne doit pas s'étonner que l'équipage se mutine. Obligés qu'ils sont de trouver des accommodements avec les autres, les enfants apprennent ainsi l'art du compromis et de la maîtrise de soi.

L'Homo ludens à la place de l'Homo oeconomicus

«L'être humain ne joue que lorsqu'il est être humain au plein sens du terme, ce qu'il n'est que lorsqu'il joue», disait déjà Friedrich Schiller. Très bien, mais comment rendre aux adultes l'esprit du jeu? Faut-il pour cela remonter le temps, jusqu'à l'enfance, et se demander ce qui nous amusait le plus à cet âge-là? Ou faut-il ranimer en nous le sens du jeu au contact des enfants? Plus important que le type de jeu est d'ailleurs le fait même de jouer, en s'affranchissant de toute contrainte. Les psychologues recommandent de prendre chaque jour le temps de se livrer à des activités totalement improvisées, totalement gratuites. Le plaisir et le renouveau d'énergie que nous en retirons font plus que compenser le temps «perdu»!

Site Web:

www.nifplay.org/about_us.html



La spontanéité, l'improvisation ont sur le cerveau un effet beaucoup plus stimulant que les jeux obéissant à des règles fixes.

Photos: istockphoto



Les adultes doivent redécouvrir le plaisir que l'on trouve aux jeux de l'enfance. Les occupations qui ne résultent pas de la contrainte ont des effets positifs sur le psychisme.

Dans le prochain numéro

(20 novembre)

Entraînement cérébral!



Carl Friedrich Gauss

Problème:

Calculer avec Gauss

Le maître de la classe que fréquentait Carl Friedrich Gauss, alors âgé de neuf ans, demanda un jour à ses élèves d'additionner tous les chiffres de 1 à 100.

Sans doute espérait-il que cela les occuperait un bon bout de temps. Il se trompait. Le jeune Gauss repéra aussitôt dans la séquence de chiffres un modèle qui lui permit de donner rapidement – et de tête – la réponse. Cet écolier supérieurement doué allait devenir l'un des plus grands mathématiciens de tous les temps.

Avez-vous une idée de la façon dont il s'y prit?



Photo: istockphoto

Numéro spécial «énigmes cérébrales»: un vrai trituration-méninges. La vie après un accident vasculaire cérébral: entretien avec le journaliste Markus Schneider, où il est question de rhinocéros, de tigres en glace à la vanille et de son retour à la vie normale.

Solution:
Gauss repéra le modèle que voici: la séquence $1 + 2 + 3 + \dots + 100$ peut être décomposée en 50 paires de chiffres, dont la somme est chaque fois égale à 101 ($1 + 100, 2 + 99, \dots, 50 + 51$) et 101 fois 50 font 5050. Cette anecdote montre combien il est important de reconnaître les modèles sous-jacents d'un problème et combien on s'évite ainsi de travailler!