



Les étonnantes capacités du cerveau

Doté d'une très grande plasticité, le cerveau ne cesse de se transformer au contact de son environnement. Aussi peut-il manifester d'étonnantes capacités tout au long de l'existence. Il peut même se bonifier avec l'âge !

C'est un organe éminemment intellectuel !

Une place à la mesure de ses compétences

“Logé comme il se doit au sommet de notre corps, bien protégé par le crâne”, le cerveau occupe une place de choix, constate le Dr Feldmeyer, neurologue. Noblesse oblige ! Pesant près d'un kilo et demi pour la taille équivalente d'un petit chou-fleur, il est l'un des plus gros organes du corps. Aussi, consomme-t-il dix fois plus d'énergie que les autres : 25% du sucre et 20% de l'oxygène utilisés par notre corps sont destinés au cerveau.

Ces énormes besoins énergétiques sont à la mesure de l'activité intense et variée à laquelle cet organe essentiel est en permanence soumis.

Outre son rôle majeur dans le bon fonctionnement de l'organisme (respiration, équilibre hormonal, régulation de l'appétit...), il favorise les mouvements, les sensations et, surtout, dirige nos fonctions les plus élevées : parler, se souvenir, réfléchir, aimer, décider, croire, être ému, conscient... C'est un organe éminemment intellectuel ! Tour de contrôle du système nerveux, le cerveau traite également les stimulations qui proviennent de l'intérieur comme de l'extérieur du corps. En les transformant en un signal nerveux, il commande les organes (poumons, cœur, glandes, muscles) ainsi que les réflexes, notamment ceux qui nous protègent du danger.

Le cerveau à la pointe de l'évolution

Organe noble par excellence, siège du savoir et de la réflexion, le cerveau humain est “ce qu'il y a de plus complexe dans l'univers tel qu'il nous est accessible”, souligne le Pr Lucien Israël, cancérologue.



“Logé au sommet de notre corps, le cerveau occupe une place de choix... Noblesse oblige !”

Le cerveau s'est beaucoup modifié au fil de l'évolution. Il y a près de 100 000 ans, il permettait aux homo sapiens de trouver de la nourriture, de se défendre contre l'ennemi et de se reproduire.

Comment le cerveau conçu initialement pour assurer sa survie est-il parvenu à ce stade de sophistication ? Par quel miracle sommes-nous passés des activités de chasse et de cueillette à l'informatique et au four à micro-ondes ? De la grotte au gratte-ciel ?

“C'est probablement en observant sa propre main tailler la pierre que l'homme a pu formuler des lois générales d'action et de prévision, distinguer les moyens et les buts, utiliser et perfectionner des outils”, explique le Dr Jean-Jacques Feldmeyer.

Au contact de son environnement, le cerveau s'est donc progressivement affiné afin d'améliorer ses fonctions vitales essentielles. Grâce à lui, nous sommes désormais en mesure de savoir avant d'agir. “L'intelligence concerne la pointe extrême de l'évolution - cette évolution qui nous fait émerger brusquement, et non graduellement, loin au-dessus de l'animalité”, ajoute le Pr Israël. Contrairement à nos amis les bêtes, nous sommes dotés d'une conscience qui nous permet de ressentir notre corps, d'être acteur de notre existence. “De là notre croyance en une âme immatérielle, douée de raison et de volonté propre, dans une enveloppe de chair”, estime le Dr Feldmeyer.

Des neurones aux synapses

Coiffé de deux hémisphères cérébraux, le cerveau est entouré du cortex qui représente 40% de son poids total ; il est responsable de ses fonctions les plus évoluées.

Dans cette “matière grise”, est rassemblé un nombre incalculable de cellules spécifiques (entre 10 et 100 milliards) appelées neurones qui recueillent l’information depuis l’extérieur, avant de la retransmettre sous une forme codée (le signal nerveux). Ces neurones se ramifient jusqu’à constituer près de 100 000 milliards de branches distinctes, les synapses, qui permettent aux neurones de communiquer entre eux.

“Ces jonctions ne sont pas fixes. Elles se font et se défont en un ballet mystérieux qui modifie en permanence la forme, la longueur et l’étendue des circuits actifs... Le nombre des combinaisons possibles au sein d’un seul cerveau est supérieur au nombre des atomes de l’univers entier. Aucun modèle mathématique ne peut rendre compte d’une telle complexité” raconte le Pr Israël.

Les techniques d’imagerie au service du cerveau

Grâce aux progrès des nouvelles technologies (génie électrique, électronique, informatique, microscopie, biologiémoléculaire) les chercheurs en neurosciences peuvent voir fonctionner le cerveau en temps réel. L’imagerie cérébrale fonctionnelle (IRMF⁽¹⁾, tomographie par émissions de positons⁽²⁾) qui s’est développée au cours de la dernière décennie du XX^e siècle permet ainsi de “tracer une cartographie de l’activité neurale⁽³⁾”, explique le Pr Bernard Mazoyer.

Il ne s’agit pas d’analyser le fonctionnement d’un élément

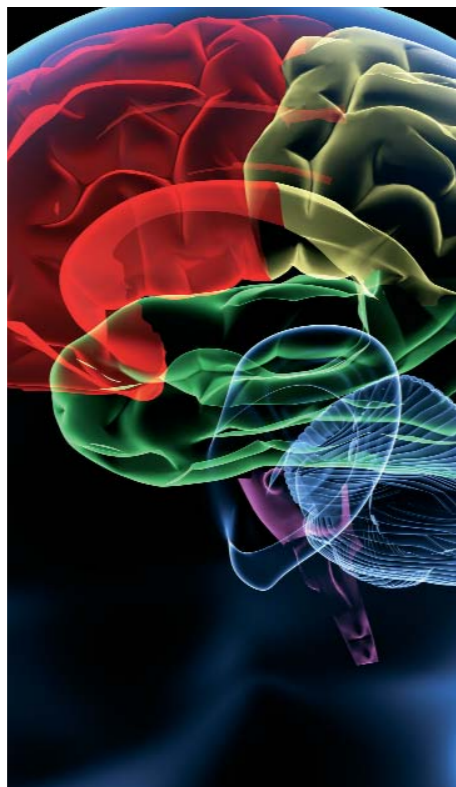
isolé mais, au contraire, de “comprendre comment le fonctionnement ordonné du cerveau dans son ensemble contribue à notre pensée, notre langage, notre mémoire, en un mot à notre activité cognitive⁽⁴⁾”, explique Marc Jeannerod, professeur en sciences cognitives.

Grâce à la neuro-imagerie, les chercheurs ont ainsi constaté que les fonctions cognitives mettent en jeu plusieurs aires cérébrales.

Le nombre des combinaisons possibles au sein d’un seul cerveau est supérieur au nombre des atomes de l’univers entier

1- L’image par résonance magnétique fonctionnelle (IRMF) permet d’observer les réseaux en action lorsque s’opèrent les fonctions cognitives : émotions, calcul mental, raisonnement.

2- Apparue dans les années 80, la tomographie par émission de positons (TEP) permet d’observer le cerveau en pleine action, après injection au préalable d’une solution contenant une substance radioactive.



3- Activité du système nerveux.

4- Activités cognitives : liées à la “connaissance” - grandes fonctions de l’esprit humain comme le raisonnement, la mémoire, le langage, la conscience...

VRAI/FAUX LES NEURONES SE RÉGÈNÈRENT JUSQU’À LA FIN DE LA VIE

On a longtemps pensé que le cerveau humain qui pèse à la naissance seulement 30 % du poids adulte cessait de grandir à six ans. Faux ! corrige le Dr Feldmeyer : “Si les grandes autoroutes neurales⁽³⁾ sont mises en place, la matière “pensante”, c’est-à-dire le cortex préfrontal continue d’établir de multiples connexions jusque vers 11 ans”. Ces liaisons diminuent ensuite lentement jusqu’à l’adolescence (19 ans), étape importante de l’existence pour sélectionner les voies d’associations utiles entre les synapses et élaguer les autres. Aussi est-il essentiel, durant cette période, de faire fructifier son capital intellectuel : apprendre, développer ses aptitudes.

Les connexions ne cessent toutefois de se réorganiser tout au long de l’existence. “Le cerveau se transforme en apprenant, et c’est cette plasticité cérébrale qui fait de nous des individus uniques”, ajoute le neurologue.

Hémisphère droit, hémisphère gauche : à chacun son rôle.

Contrairement aux poumons et aux reins qui assument les mêmes fonctions tout en étant divisés, le cerveau a deux hémisphères dotés de compétences très différentes, mais complémentaires. Si le langage, l’analyse, le calcul et la logique sont du ressort du gauche, l’intuition, l’imagination et l’émotion esthétique constituent des fonctions de l’hémisphère droit.

Comme l’exprime le Pr Israël, “on dirait que parfois le cerveau gauche, si prompt à expliquer... détailler, s’arrête interdit devant une grande œuvre, pour laisser l’autre hémisphère livré au flux de ses émotions”. Selon la tâche à laquelle l’individu est confronté, le cerveau le plus compétent prend le contrôle des opérations.

Nos sociétés occidentales “valorisent surtout un mode de pensée analytique et rationnel qui favorise les individus possédant un “bon” cerveau gauche”, déplore Jean-Louis Juan de Mendoza, professeur de psychologie. En effet, selon lui, la vraie créativité (scientifique, esthétique ou artistique) “combine intuition et logique ».

Les gauchers enfin réhabilités

Longtemps contrariés, les gauchers à qui l’on prêtait une sinistre (du latin *sinister*, gauche) réputation d’individus “gauches”, par rapport à la majorité considérée comme “adroite” (du latin *dexter*, droit) ont, heureusement, été réhabilités. Représentant 7% de la population, les gauchers utilisent la main, le pied - les joueurs de football en savent quelque chose -, l’œil et l’oreille gauche. Cette minorité qui excelle dans certains sports (tennis, escrime) serait également surreprésentée parmi les artistes et les mathématiciens.

On a longtemps pensé que les gauchers avaient une prééminence du cerveau droit, ce qui n’est pas le cas. En effet, le professeur Israël estime que 70% des gauchers mobilisent leur cerveau gauche, tandis que 30% sont complètement inversés ou bien sollicitent les deux hémisphères... “Il est donc indispensable de séparer les deux notions de dominance hémisphérique et de préférence manuelle”, ajoute-t-il. Par ailleurs, rien n’établit que la préférence pour la main gauche soit héréditaire.



LE SEXE DU CERVEAU

Au cours des siècles, les femmes ont fait l’objet d’hypothèses les plus incongrues. Des évêques se seraient même réunis en concile à Macon (VI^e siècle) pour tenter de déterminer si elles avaient une âme. On s’est également demandé si le poids de leur cerveau, plus léger que celui des hommes (200 gr en moins) ne les rendait pas moins intelligentes.

Que la gent féminine se rassure, ce n’est en aucun cas un argument sérieux !

En revanche, les chercheurs ont mis en lumière des compétences différentes selon les sexes. Les hommes évolueraient plus facilement dans l’espace, tandis que les femmes maîtriseraient mieux le langage et la mémoire. Certaines études de psychologie cognitive ont également montré que l’éducation renforce ces spécificités. Comme les parents encouragent -inconsciemment- la “prise de risque” chez les garçons, ces derniers appréhendent mieux l’espace avec leur corps ; d’où un sens plus aiguisé de l’orientation et des facilités en géométrie, notamment. Soulignons toutefois que les différences entre individus sont beaucoup plus importantes que les différences entre les sexes.



Au cours des siècles,
les femmes ont fait l’objet d’hypothèses les plus incongrues...

Les émotions au service de la pensée

Depuis la nuit des temps, la nature des relations entre le cerveau et la pensée a suscité des débats très animés entre philosophes. Estimant que nos sens, nos émotions ne pouvaient qu'embrouiller le cours limpide du raisonnement logique, Descartes fut, au XVIII^e, un chantre de la rationalité : "Je pense, donc je suis". Cet esprit depuis lors appelé "cartésien" influença largement notre pensée moderne.

L'opposition entre raison et passion a récemment été battue en brèche, notamment sous l'influence des neurosciences, la science des mécanismes cérébraux, et de l'un de ses disciples, le Dr Antonio Damasio. À la lumière de cas cliniques, ce neurologue américain a démontré que les décisions se prennent bien dans les cellules du cerveau, mais sous l'influence du corps et des émotions. Selon le Pr Mazoyer, "nos réactions somatiques, nos perceptions sensorielles mais également nos émotions participent largement à l'élaboration de notre cognition : mémoire, intelligence, langage...".

"L'influence du corps se fait sentir aussi sur la partie sensitive de l'esprit", précise le Dr Feldmeyer. La conscience que nous nous faisons d'une situation, d'un événement est consécutive à une réaction émotionnelle : je sais parce que je ressens.

Grâce à cette découverte majeure, la perception de l'intelligence humaine s'est profondément modifiée.

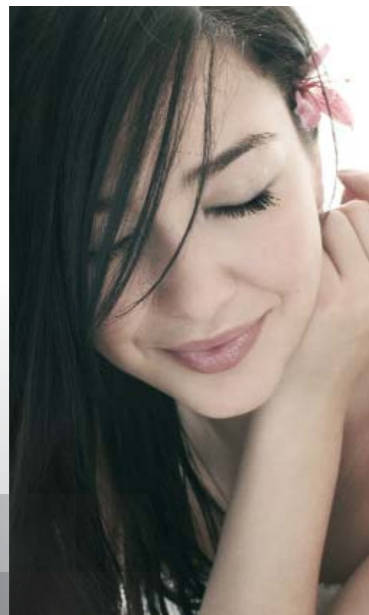
Fiez-vous à vos intuitions

Les émotions peuvent faciliter les performances. À l'instant où le sportif doit accomplir un exploit majeur, son taux d'adrénaline monte brusquement dans le sang, décuplant ainsi son énergie et la capacité à battre son record.

Si l'émotion permet à l'athlète de se surpasser, elle peut à l'inverse inhiber la volonté et paralyser la pensée. C'est le cas de l'étudiant que la peur d'échouer ou un excès de timidité rend totalement muet devant son examinateur.

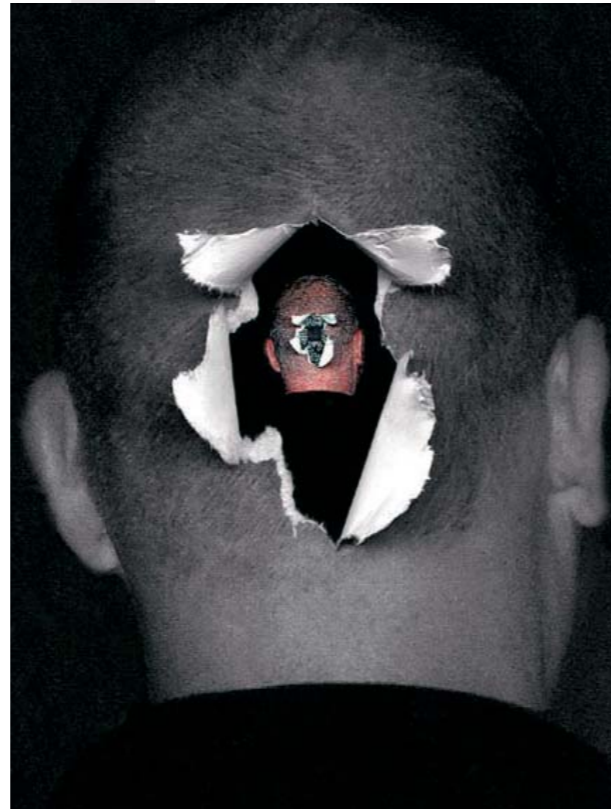
Notre corps réagit avant que le cerveau ait pu verbaliser ses perceptions. Les contractions d'estomac ou l'accélération des battements du cœur manifestent une peur irraisonnée, un trac ou témoignent des premiers émois amoureux.

Loin de brouiller la pensée, l'émotion l'assiste. La part raisonnable de notre esprit est bien loin derrière notre part instinctive, subconsciente. Parfois, nos sens saisissent des informations dont notre cerveau ne traduit pas la véritable signification.



Ces signaux internes peuvent s'exprimer sous la forme d'intuitions. Notre cerveau fait des choix à "la lumière de son état interne du moment et des expériences passées de sa mémoire qui lui fournissent une référence intérieure", explique le Dr Feldmeyer. Ces références nous permettent de déterminer ce qui est bon ou mauvais pour nous. Aussi ne faut-il pas hésiter à "suivre les signaux intimes de nos intuitions qui, nous renseignant sur les autres, nous évitent bien des faux pas dans la vie sociale", ajoute-t-il. On peut comprendre les gens bien avant de savoir ce qu'ils sont et mieux que par ce qu'ils nous disent.

*"Je pense, donc je suis".
Cet esprit depuis lors appelé
"cartésien" influença largement
notre pensée moderne.*



Pas une, mais des mémoires

L'émotion peut également perturber la mémoire. Les souvenirs sont d'autant plus vifs qu'ils sont associés à des émotions intenses : les premières amours, un succès scolaire, un événement majeur de l'Histoire : "L'annonce de la déclaration de guerre, le 1^{er} septembre 1939, demeure dans ma mémoire étroitement liée à des vacances interrompues par une maladie tardivement identifiée" raconte Simone Veil dans son autobiographie. Contrairement à l'idée reçue, la mémoire s'améliore. "Plus on grandit, meilleure est la capacité de mémoriser des mots ou des images, le maximum de performance étant atteint en général entre 15 et 25 ans" estime Alain Lieury.

Dans cette mémoire à long terme en sont impliquées deux autres qui fonctionnent main dans la main. La première, lexicale, assimile la forme. "Une belle bibliothèque qui contient la carrosserie des mots mais pas leur sens...", souligne ce professeur de psychologie. En revanche, la mémoire sémantique intègre le sens des phrases.

Pour faire travailler la mémoire lexicale, il ne faut pas hésiter à répéter, de préférence à voix haute "Contrairement à ce que l'on croit, faire apprendre par cœur aux enfants ne les transforme pas en perroquet", précise Alain Lieury. Plus subtile, la répétition sémantique se fait par reproduction d'épisodes (apprentissage multi-épisodique)

*Contrairement à l'idée reçue, la mémoire s'améliore.
"Plus on grandit, meilleure est la capacité de mémoriser des mots..."*

qui, ne se ressemblant pas, ajoutent chacun une parcelle de sens : "modifier l'ordre des phrases dans le texte, faire un résumé, faire des recherches en bibliothèque..."

Apprendre par cœur le vocabulaire et la grammaire d'une langue ne suffit pas pour bien la maîtriser. Il faut s'immerger dans le pays, partir à la découverte de ses habitants et pratiquer leur langue : "Rien ne remplace le vécu actif du monde qui permet de décupler, développer nos capacités, notre créativité", souligne le Dr Feldmeyer.

Une notion essentielle qu'Alain Lieury n'omet pas de souligner : "l'oubli s'instaure infailliblement si l'on n'apprend pas régulièrement : la mémoire n'est pas un magnétophone". Par ailleurs, ce dernier déconseille de laisser les enfants faire leurs devoirs avec un fond sonore (télévision, lecteur...) qui perturbe l'apprentissage.



La gym du cerveau est-elle utile ?

Rébus, formes géométriques, jeux des 7 différences... tous ces exercices figurant dans les ouvrages de gymnastique du cerveau, les magazines et destinés à muscler notre mémoire ainsi que nos facultés mentales sont-ils opérants ? Selon Alain Lieury, "ces exercices n'ont pas fait la preuve de leur efficacité. Peu attractifs, ils ne sont pas supérieurs aux jeux des magazines pour enfants ou aux jeux classiques, comme les mots croisés ou le Trivial Pursuit".

Pour stimuler les neurones, ce professeur de psychologie conseille de varier les sources d'informations (films, jeux, documentaires, émissions de radio, revues...) et de diversifier ses occupations (jardinage, lecture...). Rien n'est plus nuisible à notre mémoire et à notre intellect que des activités routinières et monotones qui mobilisent toujours les mêmes aires cérébrales.



Une intelligence à plein régime

Nous avons souvent l'impression de ne pas exploiter suffisamment toutes les possibilités de notre cerveau. Or, "il fonctionne à plein régime", souligne le Dr Feldmeyer. Même si vous ne réfléchissez pas lorsque vous lacez vos chaussures ou que vous traversez la rue, votre cerveau n'en continue pas moins à opérer dans l'ombre, à votre insu.

Loin de concerner uniquement la pensée, le cerveau est stimulé dans tous les actes de notre vie quotidienne.

Toutefois, les personnes créatives et curieuses, toujours prêtes à apprendre et découvrir, optimisent leur cerveau. "Plus vous l'utilisez, plus il sera performant", conclut le neurologue.

L'intelligence a besoin d'être stimulée par l'environnement et, en particulier, par l'entourage familial." Bien des échecs scolaires relèvent non d'une absence d'intelligence, mais d'une absence de motivation", souligne le Pr Israël.

Prendre soin de son cerveau

Aucun médicament, aucune substance vantée pour améliorer les facultés cérébrales n'a jusqu'à ce jour fait la preuve de son efficacité, signale le Dr Feldmeyer.

Pour penser, il faut bien manger. En effet, "le cerveau s'élabore obligatoirement à partir des substances présentes dans l'alimentation dénommées les nutriments", explique le Dr Jean-Marie Bourre, directeur de recherche à l'Inserm. Comme le corps ne sait pas les fabriquer, l'alimentation sera donc variée et équilibrée pour fournir à l'organisme ce dont il a besoin : minéraux, vitamines, oligo-éléments, acides aminés... Attention toutefois aux excès et à la surcharge calorique !

Il est essentiel de bouger. Si vous ne pratiquez pas une activité physique régulière, choisissez sans hésiter la marche. Quiconque s'adonne à une activité sédentaire connaît les bienfaits d'une marche d'une demi-heure pour s'aérer la tête et s'éclaircir les idées. Un repos ou un changement d'activité toutes les deux heures permet d'être plus efficace.

Pour la santé de votre cerveau, restez dynamique en privilégiant de nouvelles activités : initiez-vous à la console de jeux de vos enfants, plongez-vous dans leur programme scolaire. Notre cerveau reflète la vie que nous menons : nous sommes ce que nous faisons.

Il ne s'use que si l'on ne s'en sert pas...

Rédaction Christine Laouénan

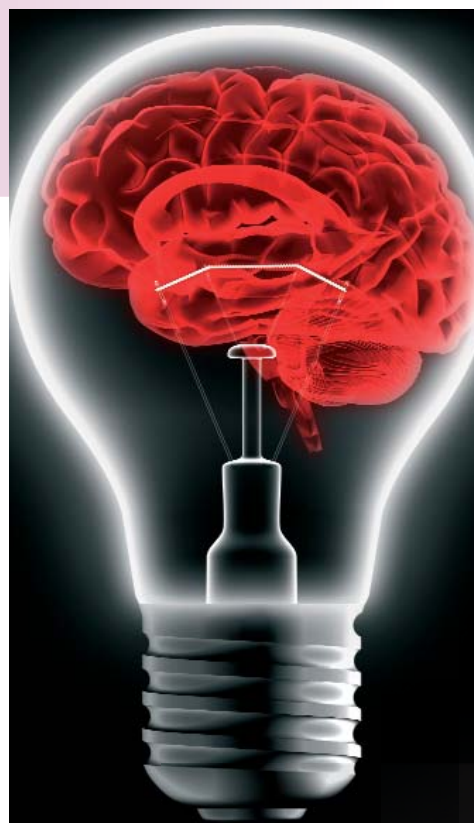
*"Le cerveau fonctionne à plein régime...
Plus vous l'utilisez, plus il est performant..."*



QUAND FAUT-IL FAIRE PASSER DES TESTS D'INTELLIGENCE ?

Destinés à évaluer les différentes aptitudes intellectuelles essentielles aux processus d'apprentissage, les tests de QI (quotient intellectuel), dont le plus célèbre demeure celui de l'Américain David Wechsler, proposent différentes épreuves (raisonnement, puzzles...).

"Dans une courbe en cloche standard, près de 70 % des individus ont un QI entre 85 et 115, tandis qu'il n'y a plus que 4 % d'individus aux bords extrêmes de la courbe en cloche : 2 % dont le QI est inférieur à 70 et 2 % au-dessus d'un QI de 130", explique A. Lieury. Si votre enfant ne souffre d'aucune difficulté scolaire, il est inutile de demander à un psychologue de le soumettre au test de Wechsler. Il peut être approprié, en revanche, pour diagnostiquer l'origine de certains troubles.



À lire

- La nouvelle diététique du cerveau.
Dr Jean-Marie Bourre
Ed. Odile Jacob poche 2006.
- L'erreur de Descartes
Dr Antonio Damasio
Ed. Odile Jacob 1997.
- Les mystères du cerveau
Anne Debroise
Ed. Petite encyclopédie Larousse 2005.
- Le cerveau
Dr Jean-Jacques Feldmeyer
Ed. Le cavalier bleu 2007.
- Cerveau droit, cerveau gauche
Pr Lucien Israël
Ed. Plon 1995.
- Le cerveau intime
Marc Jeannerod.
Ed. Odile Jacob 2002.
- 100 petites expériences de psychologie pour mieux comprendre le cerveau
Alain Lieury
Ed. Dunod 2007.
- Mémoire et réussite scolaire
Alain Lieury
Ed. Dunod 2007.
- L'imagerie cérébrale fonctionnelle
Pr Bernard Mazoyer
Ed. Que sais-je ? 2001.
- Cerveau gauche, cerveau droit
Jean-Louis Juan de Mendoza
Ed. Dominos Flammarion 1995.
- Une vie.
Simone Veil
Ed. Stock 2007.
- Textes et documents pour la classe TDC
Bimensuel thématique n°926
(décembre 2006).
- Consultez également Cerveau et Psycho, le magazine de la psychologie et des neurosciences.

Remerciements

Nous remercions pour leur précieuse collaboration :
le Dr Jean-Jacques Feldmeyer, Alain Lieury et le Pr Bernard Mazoyer.

