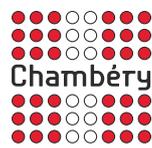




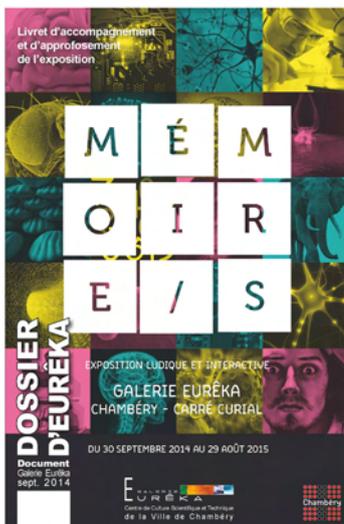
D OSSI ER PEDAGOGIQUE ET D'ACCOMPAGNEMENT

ART'M Créateurs
associés


Chambéry
PARTENAIRE

E GALERIE
URÉKA

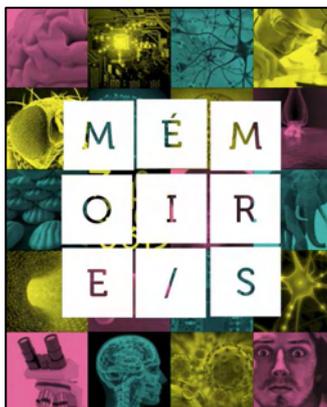
Ce dossier pédagogique et d'accompagnement a été établi par les médiateurs de la Galerie Eurêka de Chambéry (Dossier d'Eurêka) en partenariat avec ART'M Créateurs associés, à l'occasion de l'accueil de l'exposition Mémoire/s en 2014/2015.



MÉMOIRE/S

Une exposition produite par ART'M Créateurs associés,
la Galerie Eurêka, La Rotonde et ALTEC

À la Galerie Eurêka, le CCSTI de Chambéry,
du 30 septembre 2014 au 29 août 2015



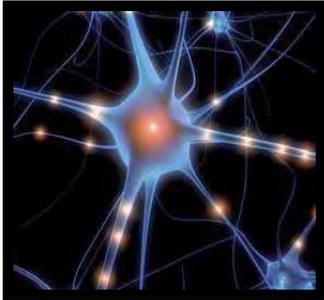
L'exposition **Mémoire/s** s'adresse à tous les publics à partir de 8 ans et aux scolaires à partir du CE2. Composée de cinq espaces : La Ronde des mémoires, Mémoire animale, Mémoire fragile, Mémoire centrale et Mémoire augmentée, elle emmène le visiteur dans un voyage ludique et expérimental au cœur des mystères de la mémoire.

En complément, le Dossier d'Eurêka vous apporte quelques éléments de compréhension sur la mémoire humaine, mais aussi animale et informatique, et vous explique comment ces différents thèmes sont abordés dans l'exposition.

Sommaire

| | |
|---|----|
| Mémoires humaines..... | 5 |
| Et dans l'exposition ?..... | 16 |
| Mémoire animale, Mémoire augmentée..... | 18 |
| Et dans l'exposition ?..... | 29 |
| Questions-réponses | 30 |
| Quelques activités à réaliser | 41 |
| Liens avec les programmes scolaires | 61 |
| Le centre de ressources de la Galerie Eurêka..... | 66 |
| Bibliographie..... | 68 |

Mémoires humaines



La mémoire est notre capacité à enregistrer des informations, à les conserver et à les restituer. Il s'agit d'une fonction complexe. En effet, les avancées scientifiques ont montré que notre cerveau est le siège, non pas d'un, mais de plusieurs systèmes de mémoire. Grâce à eux, nous nous souvenons des événements marquants de notre vie, mais aussi du sens des mots ou de comment faire du vélo.

Mais si elle semble illimitée, notre mémoire n'est pas pour autant comparable à celle d'un disque dur d'ordinateur. Elle est sélective, n'enregistre pas toutes les informations avec exactitude... et nous joue parfois des tours !

1. Les mémoires humaines

La mémoire humaine se compose de plusieurs systèmes qui n'ont de cesse d'être redéfinis par les scientifiques. En effet, si aujourd'hui la plupart des spécialistes s'accordent pour différencier cinq principaux systèmes de mémoire, ce modèle reste réducteur. Les discussions sur les subdivisions de la mémoire courent donc toujours dans les laboratoires et les congrès scientifiques !

1.1. La ronde des 5 mémoires

Le neuropsychologue canadien Endel Tulving, un des pionniers de la recherche sur la mémoire, a suggéré une organisation de la mémoire en cinq systèmes : un système de mémoire à court terme et quatre de mémoire à long terme.

Mémoire à court terme

La mémoire à court terme enregistre temporairement les informations, et sa capacité est limitée.



MÉMOIRE DE TRAVAIL

La mémoire de travail est à l'œuvre à chaque instant de notre vie consciente. Elle permet de garder à l'esprit, pendant quelques secondes, un petit nombre d'informations dont nous avons besoin pour conduire une action : prendre une commande, suivre une recette de cuisine, répondre à une question, calculer un prix, retenir un numéro de téléphone, etc. Ces informations se dissipent ensuite rapidement si nous n'y portons pas une attention particulière.

Cette mémoire a une capacité limitée. Ainsi, lorsque nous sommes confrontés à la mémorisation immédiate d'une série d'items (chiffres, lettres, mots, etc.), nous ne retenons en moyenne que 7 éléments : c'est l'empan mnésique.



MÉMOIRE PROCÉDURALE

La mémoire procédurale correspond à des apprentissages physiques et intellectuels : apprendre à jouer du piano, à faire du vélo, à effectuer une addition... Grâce à la répétition, le corps et l'esprit gagnent en habileté et la procédure est peu à peu automatisée, souvent pour le reste de notre vie !



MÉMOIRE PERCEPTIVE

La mémoire perceptive est l'enregistrement automatique et en général involontaire des éléments perçus par nos différents sens, avant même leur interprétation : l'odeur d'un coquelicot, le goût d'une brioche, etc. Ces éléments sont enregistrés de manière brute, sans leur signification et leur contexte.

Mémoires à long terme

La mémoire à long terme enregistre des connaissances générales, des événements significatifs de notre vie, des habiletés manuelles... Sa capacité semble illimitée et elle peut durer des jours, des mois, des années, voire toute une vie !



MÉMOIRE ÉPISODIQUE

La mémoire épisodique stocke les souvenirs personnels. C'est la mémoire des événements vécus, de leur date et de leur contexte (le lieu, le moment, les personnes présentes...). Son contenu est le propre de chacun. En effet, notre mémoire n'enregistre pas les informations avec exactitude. Nos souvenirs sont le fruit d'une reconstruction mentale, qui s'opère largement à notre insu. C'est pourquoi un même événement ne laisse pas le même souvenir à deux personnes qui y ont participé.



MÉMOIRE SÉMANTIQUE

La mémoire sémantique stocke et restitue les connaissances objectives que nous avons sur le monde et sur nous-mêmes, indépendamment de leur contexte d'acquisition : nous savons que nous sommes une fille ou un garçon, que Paris est la capitale de la France, mais nous avons oublié quand et avec qui nous avons appris cela. Ces connaissances, cristallisées, deviennent indépendantes de notre expérience personnelle.

1.2. Un modèle simplificateur

Ce découpage en cinq principaux systèmes est le plus communément admis. Il ne rend toutefois pas complètement compte de toute la complexité de notre mémoire.

a) D'autres critères de classement

D'autres critères aident les scientifiques à décortiquer notre capacité à mémoriser. Un de ces critères est la possibilité ou non d'exprimer par des mots un souvenir. Deux grands systèmes de mémoire à long terme se dessinent alors :

- D'une part une mémoire déclarative, qui est celle de tous ces souvenirs que l'on peut restituer verbalement. Cette mémoire, dont font partie les mémoires épisodique et sémantique, est également qualifiée d'explicite, car elle fonctionne de manière consciente et volontaire.
- D'autre part une mémoire non-déclarative, difficilement verbalisable. C'est par exemple le cas de la mémoire perceptive ou de la mémoire procédurale. Cette mémoire est également qualifiée d'implicite, car son action est automatisée et non-consciente.

b) Des systèmes imbriqués

De plus, tous ces systèmes de mémoires ne fonctionnent pas isolément quand notre mémoire s'active. Par exemple, la mémoire procédurale ne fonctionne en autonomie que lorsqu'une procédure est totalement automatisée. La phase d'apprentissage nécessite l'intervention de la mémoire épisodique, pour se souvenir des erreurs passées et ne pas les reproduire, et de la mémoire de travail.

En interagissant les uns avec les autres, ces différents systèmes créent donc de nouveaux types de mémoire. Ainsi, les scientifiques regroupent sous le terme de « mémoire autobiographique » toutes les connaissances et expériences personnelles accumulées au cours de l'existence. La mémoire autobiographique, qui fonde notre identité, comprend donc à la fois des informations sémantiques personnelles (je m'appelle Hector, je suis né le 14 janvier 1976, je suis un garçon, etc.) et des souvenirs stockés en mémoire épisodique (le jour de mon mariage, etc.).

2. Les mécanismes de la mémoire

Comment les souvenirs sont-ils enregistrés par le cerveau ? Les progrès des neurosciences ont permis d'identifier plusieurs étapes, indispensables au processus de mémorisation.

2.1. Principe général

Quand on porte attention à une information, celle-ci est enregistrée dans la mémoire à court terme pendant un laps de temps de moins d'une minute. En fonction d'un certain nombre de facteurs (l'intérêt porté à l'information, mais également le degré d'attention et de concentration ou encore l'état

émotionnel), cette information n'est ou n'est pas transférée dans la mémoire à long terme pour un stockage plus durable. La mémorisation à long terme peut être schématisée comme la succession dans le temps de trois grands processus de base.

a) L'encodage

L'encodage est le processus d'enregistrement des informations. Or, notre mémoire est fondamentalement associative. L'encodage est donc d'autant meilleur que l'on peut relier la nouvelle information à des connaissances déjà acquises. Par exemple, le mot « *carotte* » sera plus facile à retenir si on l'associe à deux autres mots déjà mémorisés comme « *légume* » et « *orange* ». Au contraire, des informations isolées se mémorisent moins bien. Difficile de retenir que « *le cortex entorhinal est relié à l'hippocampe par le gyrus dentelé* » si l'on ne possède pas déjà quelques notions de neuroanatomie ! L'encodage est également contextuel : le lieu, l'éclairage, les bruits... tout le contexte présent lors de la mémorisation s'enregistre avec les données à mémoriser.

LES ARTS DE LA MÉMOIRE

En cas de trou de mémoire, le rappel d'un indice dérivé de l'encodage (un mot associé, l'endroit où l'on se trouvait, etc.) nous permet souvent de retrouver, par association, l'information perdue.

C'est le principe des moyens mnémotechniques qui, en créant des associations avec les informations à retenir, améliorent l'encodage et permettent de mieux mémoriser.



Ces techniques sont anciennes. L'une des plus connues est la méthode des lieux, utilisée par les grands orateurs de l'Antiquité pour préparer leur discours. Ils associaient les différents éléments de leur discours à des lieux qui leur étaient familiers. Le parcours mental à travers ces différents endroits leur permettait ensuite de reconstituer le discours dans sa totalité.

b) Le stockage

Une information, même bien encodée, est toujours sujette à l'oubli. Le stockage est donc un processus actif de consolidation, rendant les souvenirs moins vulnérables à l'oubli.

c) La restitution

La restitution des souvenirs, qu'elle soit volontaire ou non, consciente ou inconsciente, fait appel à des mécanismes actifs qui utilisent les indices de l'encodage. Plus un souvenir sera codé, élaboré, organisé, structuré, plus il sera facile à retrouver. Au contraire, plusieurs facteurs, comme la durée qui nous sépare de l'évènement mémorisé, ou le degré d'intégration du souvenir avec nos autres connaissances, peuvent rendre une information difficile à récupérer.

2.1. Au niveau cérébral

Quelles sont les différentes structures cérébrales impliquées dans ces trois processus ? Aujourd'hui, grâce aux techniques d'imagerie cérébrale, les neurobiologistes détectent les régions du cerveau mises en action par chaque type de mémoire.

Ils ont ainsi découvert qu'aucune mémoire spécifique n'est localisée ici ou là dans le cerveau. Il s'agit plutôt, à chaque fois, de réseaux complexes mettant en relation plusieurs zones. De plus, certaines régions cérébrales interviennent dans plusieurs systèmes de mémoire à la fois. Cela renforce l'idée que ces systèmes, loin d'être indépendants, interagissent au contraire continuellement.

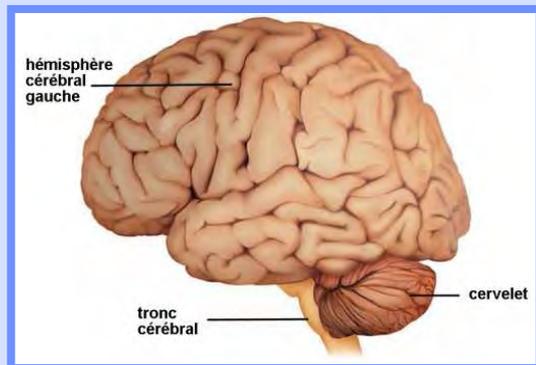
L'ESSENTIEL À SAVOIR... SUR LE CERVEAU

L'**encéphale** est le contenu de la boîte crânienne.

Il englobe :

- le cerveau ;
- le tronc cérébral ;
- le cervelet.

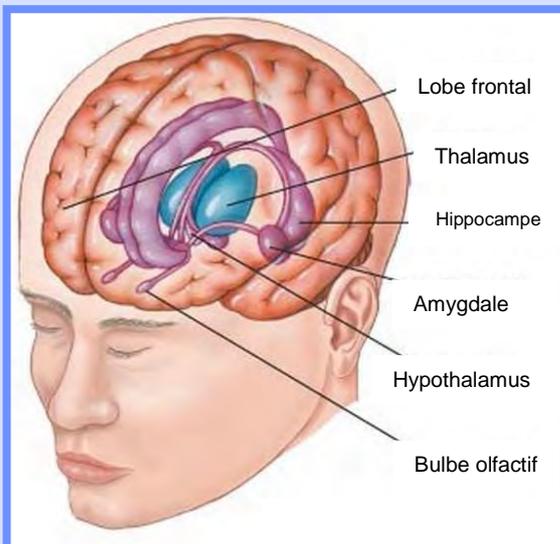
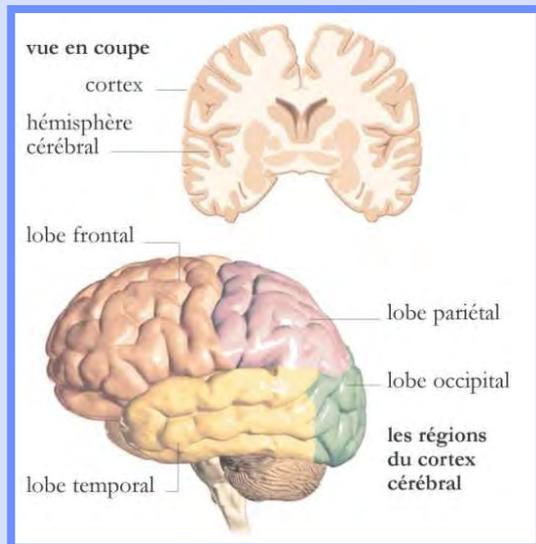
Au sens strict, le **cerveau** est formé des deux hémisphères cérébraux et d'un certain nombre de structures situées entre eux.



Chacun des deux **hémisphères** est composé d'une couche interne, la substance blanche, et d'une couche externe, la substance grise ou **cortex cérébral**.

L'épaisseur du cortex cérébral est comprise entre 1 et 4,5 mm. Il est divisé en quatre grands lobes, chacun gérant plusieurs fonctions (vision, audition, motricité, etc.).

Ces deux hémisphères sont reliés par le corps calleux, un faisceau épais de fibres de nerfs qui leur permet de communiquer.



Sous les deux hémisphères, un ensemble **d'autres structures de substance grise** est présent.

Ces structures ont également des fonctions précises : par exemple, l'hypothalamus assure un rôle essentiel dans le fonctionnement et l'équilibre de notre organisme, tandis que le thalamus reçoit et traite les informations sensibles.

Quelques aires cérébrales impliquées dans les processus de mémorisation

1. MÉMOIRE À COURT TERME

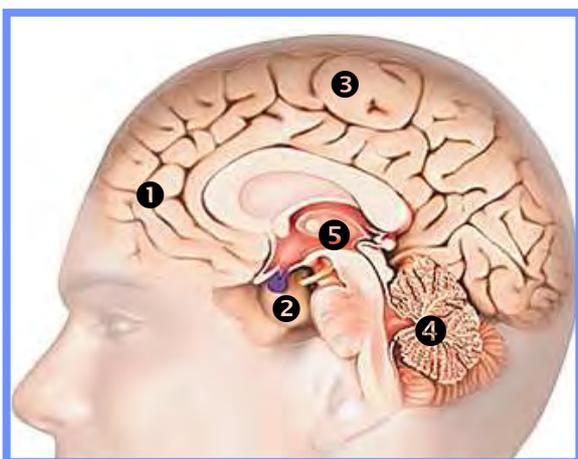
La **mémoire de travail**, à court terme, nous permet de retenir temporairement une information en vue de mener à bien une tâche. Elle rend très actives certaines régions du cortex en particulier le **cortex préfrontal (❶)**, situé tout en avant du cerveau.

Ce dernier permet de maintenir disponibles certaines données nécessaires au raisonnement en cours. Pour ce faire, il coopère avec plusieurs autres aires du cortex desquelles il soutire de l'information pour de brèves périodes. Cependant, ce fonctionnement est loin d'être élucidé dans le détail.

2. VERS LA MÉMOIRE À LONG TERME

Le passage de la mémoire à court terme à la **mémoire à long terme** s'effectue grâce à l'**hippocampe (❷)**, qui se comporte en gardien et décide d'accepter ou non l'information pour la faire passer dans la mémoire à long terme.

Si l'information n'entre pas dans l'hippocampe, elle sera oubliée dans la minute. Mais si elle y pénètre, elle sera éventuellement renvoyée aux zones du **cortex (❸)** d'où elle était partie, pour y être stockée durablement.



3. MÉMOIRE ÉPISODIQUE

L'**hippocampe (❷)** joue également un rôle primordial dans la **mémoire épisodique**.

Par exemple, lors d'un dîner, les souvenirs des visages, du goût du vin, de la musique, etc. sont stockés dans les différentes aires visuelles, olfactives et auditives du **cortex (❸)**. Mais **ces données sont liées ensemble par l'hippocampe pour former un tout** au lieu de rester des souvenirs séparés.

À chaque fois que le souvenir est invoqué, l'hippocampe réactive donc ce réseau de régions corticales. Pour les souvenirs récents, encore fragiles, ce couplage peut finir par s'estomper naturellement pour ne pas engorger la mémoire de souvenirs inutiles. Pour qu'un souvenir soit véritablement consolidé dans la mémoire à long terme, de nombreux facteurs entrent en jeu, comme l'intérêt suscité par l'événement ou sa charge émotionnelle.

Les souvenirs ne sont donc pas stockés dans le cerveau comme des livres dans une bibliothèque : leur rappel exige à chaque fois une reconstruction à partir d'éléments épars dans différentes aires cérébrales.

4. MÉMOIRE SÉMANTIQUE

Au bout d'un certain temps, si le souvenir est régulièrement invoqué, **les différentes régions du cortex activées lors d'un événement deviennent fortement liées entre elles et peuvent se passer du travail de l'hippocampe comme agent de liaison**. Dans ce cas, l'activation d'un seul de ses éléments suffit à faire surgir tout le reste du circuit. C'est notamment le cas des souvenirs épisodiques encodés depuis longtemps dans la mémoire à long terme.

C'est également le cas des connaissances générales de la **mémoire sémantique** qui activent plutôt un **large réseau entre le cortex frontal et le cortex temporal**. La mémoire sémantique peut donc être considérée comme le résidu des expériences emmagasinées dans la mémoire épisodique, détachées de leur contexte. Une transition progressive semble donc s'effectuer de la mémoire épisodique à la mémoire sémantique !

5. MÉMOIRE PROCÉDURALE

La **mémoire procédurale**, celle du « savoir-faire », est quant à elle plutôt associée à un réseau reliant **le cortex moteur au cervelet (❹)** et à des structures situées de chaque côté du thalamus appelées **ganglions de la base cérébrale (❺)**.

6. MÉMOIRE PERCEPTIVE

Quant à la **mémoire perceptive**, elle est supportée par **les cortex associés aux organes de perception** : cortex visuel, auditif, etc.



LE PATIENT H.M

Les différents systèmes de mémoire ont pu être identifiés au cours du XX^e s. par les neuropsychologues grâce à l'étude de patients amnésiques, dont certains pans de la mémoire étaient conservés, tandis que d'autres n'étaient plus fonctionnels.

Le cas le plus célèbre est celui d'Henry Gustav Molaison (1926-2008), dit le patient H.M. Cet homme est devenu amnésique à la suite d'une intervention chirurgicale pendant laquelle son hippocampe lui a été enlevé. À son réveil, il ne pouvait plus enregistrer de nouveaux souvenirs et avait aussi perdu ceux de ses 11 dernières années. En revanche, les souvenirs très anciens restaient présents. Sa mémoire de travail et sa mémoire procédurale étaient quant à elles quasiment intactes.

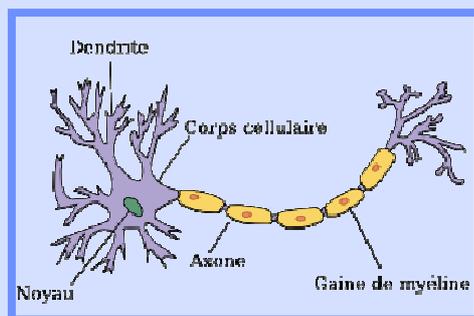
Son amnésie a donc prouvé que plusieurs zones du cerveau sont en charge de différents types de mémoire.

2.3. Au niveau cellulaire

Comment un souvenir est-il enregistré au niveau cellulaire ? Un cerveau humain est composé de près de 100 milliards de neurones, et son activité repose sur l'activation de ces cellules, qui échangent des informations entre elles par le biais de signaux électriques, appelés influx nerveux.

L'ESSENTIEL À SAVOIR SUR... LE NEURONE

Le **neurone** est l'unité fonctionnelle de base du système nerveux. Il est composé d'un corps cellulaire qui contient le noyau, ainsi que de deux types de prolongement :



- **L'axone**, unique, dont la longueur varie d'un millimètre à plus d'un mètre et qui se termine par des ramifications. Certains axones sont recouverts d'une gaine de myéline.

- **Les dendrites**, nombreuses, courtes et très ramifiées.

Dans le cerveau, la substance grise, ou cortex, est essentiellement composée des corps cellulaires et des dendrites des neurones ; la substance blanche, elle, est composée des axones gainés de myéline, de couleur blanchâtre.

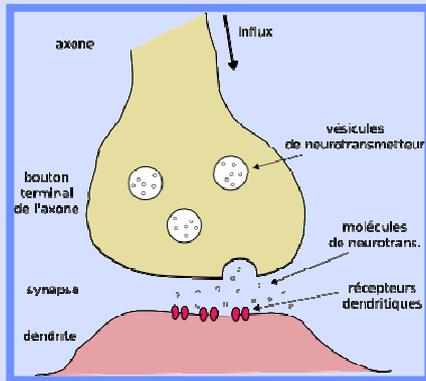
Les neurones ont deux propriétés physiologiques :

- **L'excitabilité**, c'est-à-dire la capacité à répondre aux stimulations et de convertir celles-ci en influx nerveux.

- **La conductivité**, c'est-à-dire la capacité à transmettre cet influx. Celui-ci part du corps cellulaire et parcourt l'axone. Il peut se diviser aux embranchements rencontrés vers l'extrémité, et aboutit enfin à un bouton terminal d'où, à travers une synapse, il sera transmis à un autre neurone.

Mais notre cerveau n'a rien d'un automate câblé rigidement. Les réseaux de neurones se modifient en permanence grâce à l'étonnante plasticité de leurs synapses. Ces zones de contact entre les neurones s'adaptent en effet tout au long de notre vie pour répondre aux besoins du cerveau : certaines, inutilisées, vont disparaître, tandis que d'autres vont apparaître ou être renforcées. Ce phénomène est crucial pour l'apprentissage et la mémoire.

L'ESSENTIEL À SAVOIR SUR... LA SYNAPSE



Les **synapses** sont les zones de contact entre les neurones. Il y aurait environ un million de milliards de synapses dans le cerveau, soit environ 10 000 par neurones.

Les neurones reçoivent ainsi, surtout sur la surface des dendrites, l'information que leur transmettent d'autres neurones, puis la retransmettent par leur axone vers d'autres neurones.

Le passage du signal à travers la synapse se fait généralement par un mécanisme chimique, mettant en jeu diverses molécules appelées neurotransmetteurs.

Lorsque l'influx nerveux arrive au bouton terminal, il provoque la libération de ces molécules dans la synapse. Celles-ci diffusent jusqu'à la surface réceptrice. Là, ces molécules sont détectées par des récepteurs spécialisés, et retransformées en influx nerveux.

a) L'encodage

À chaque fois que nous apprenons quelque chose, par exemple un nouveau mot, de nouvelles connexions entre neurones sont sollicitées et un circuit unique est créé : c'est l'encodage.

b) Le stockage

Pour apprendre ce nouveau mot, on se le répète ensuite plusieurs fois, ce qui a pour effet de remobiliser ce circuit de neurones et d'augmenter l'efficacité des synapses pour faciliter le passage de l'influx nerveux. Ce circuit particulier se retrouve donc renforcé et le souvenir consolidé.

Ainsi, le stockage (ou l'effacement) d'informations fait appel à des changements plastiques au niveau des synapses qui deviennent plus (ou moins) efficaces. Tous nos souvenirs (événements, mots, images, émotions, etc.) correspondent donc, dans notre cerveau, à un circuit unique entre certains neurones ayant des connexions renforcées.

c) La restitution

Pour se remémorer ce mot des jours ou des années plus tard, il faut donc réussir à réactiver ce circuit, ce qui sera d'autant plus facile qu'il aura été fortement façonné par un passage répété de l'influx nerveux dû à un long apprentissage. Au contraire, si l'on ne s'est répété le mot que quelques fois,

les connexions entre les nouveaux neurones seront plus faibles, et le circuit plus difficile à réactiver.

Ainsi, aucun neurone isolé ne contient en lui-même l'information nécessaire à la restitution d'un souvenir. Son existence ne peut être mise en évidence que lorsqu'un réseau de plusieurs neurones interconnectés est activé.

2.4. Le rôle fondamental du sommeil

Durant l'éveil, notre cerveau est donc exposé à une très grande variété d'informations qu'il va encoder avec plus ou moins de force grâce à la plasticité synaptique. Mais toutes ces informations ne sont pas nécessaires, et beaucoup de synapses sont répétitives ou inutiles. C'est là que le sommeil intervient.

En effet, durant le sommeil, le cerveau est isolé de son environnement. Il n'est donc pas soumis à de nouvelles stimulations et peut se consacrer à la gestion des informations acquises durant la journée. Cela permet aux structures du cerveau impliquées dans la mémoire, telles que l'hippocampe ou le cortex, de reproduire les circuits neuronaux qui ont été mis en place lors d'un apprentissage. Cette étape est essentielle pour sélectionner et fortifier les circuits importants et consolider les informations acquises. La sagesse populaire a donc raison quand elle prétend qu'on retient mieux ses leçons en les révisant avant de dormir !

Mais le sommeil permet également de faire le ménage : les synapses moins utilisées sont éliminées ou réduites, ce qui nous permet d'oublier les informations inutiles qui n'ont pas été encodées assez solidement et qui risqueraient d'encombrer le cerveau.

L'oubli est donc un processus normal, indispensable au bon fonctionnement de la mémoire. Mais parfois, il prend des proportions excessives, et devient alors pathologique. Car oui, aussi performante soit-elle, notre mémoire n'est pas infallible !

TROP DE SOUVENIRS !

Les patients atteints d'hypermnésie autobiographique sont capables de raconter dans les moindres détails ce qu'elles ont fait chaque jour de leur vie. Cette mémoire exceptionnelle ne les aide pas à réussir dans la vie.

Ce sont souvent des personnes obsessionnelles, compulsives et très angoissées, qui sont conduites à consulter des médecins pour « sortir » de leurs souvenirs et pouvoir vivre dans le présent.

3. Quand la mémoire flanche

La mémoire peut nous jouer des tours. Certains sont sans conséquence : les petits « bugs » du quotidien (l'impossibilité de remettre un nom sur un visage, le mot « sur le bout de la langue », etc.) font partie de son fonctionnement normal. Ainsi, si on ne retrouve pas le trousseau de clés, c'est tout simplement qu'au moment où nous l'avons déposé, notre cerveau était accaparé par une autre activité. L'encodage de ce moment, qui demande toujours un minimum d'attention, n'a donc tout simplement pas eu lieu !



Mais parfois, l'atteinte est plus importante : il arrive que la mémoire disparaisse irrémédiablement... ou nous fabrique des souvenirs que nous n'avons jamais vécus !

3.1. Des trous dans la mémoire

L'amnésie est une perte de mémoire excessive. Plusieurs types d'amnésies existent, mais elles peuvent être regroupées en deux grandes classes selon le type de traumatisme qui est à leur origine.

- Les amnésies neurologiques sont causées par des dommages spécifiques au cerveau, généralement dans la région où se trouve l'hippocampe. La lésion peut survenir suite à un traumatisme crânien, un accident vasculaire cérébral, une tumeur, un alcoolisme chronique, etc.
- Les amnésies psychogènes sont des désordres de la mémoire qui résultent de traumatismes psychologiques. Il n'y a pas de lésion décelable : ce sont plutôt des événements marquants entraînant un stress important, une peur intense, etc. qui sont à l'origine de la perte de mémoire.

Les causes des amnésies sont donc multiples. Ces pertes de mémoire peuvent être de l'ordre de la minute, de la journée, voire de plusieurs mois ou années. Mais ces amnésies ne sont pas totales : certains domaines de la mémoire restent intacts, tandis que d'autres sont affectés. La plupart du temps, c'est la mémoire épisodique, celle des souvenirs personnels, qui est la plus sévèrement atteinte, tandis que la mémoire sémantique et la mémoire procédurale tendent à être épargnées.

On parle ainsi d'amnésie rétrograde lorsque la personne ne se souvient plus des événements de sa vie survenus avant la lésion. Toutefois, les souvenirs lointains sont souvent mieux préservés que ceux du passé plus récent. Le contraire, quand une personne ne peut plus acquérir de nouveaux souvenirs à partir du moment de l'accident, est appelé amnésie antérograde. Celle-ci peut donner lieu à d'étranges situations : les gens qui en souffrent oublient l'identité de leur médecin et le saluent à chaque rencontre comme s'ils le voyaient pour la première fois ! Bien sûr, plusieurs amnésies ont à la fois des composantes antérograde et rétrograde, les deux pouvant se combiner en proportion variable.

LA MALADIE D'ALZHEIMER

La maladie d'Alzheimer survient généralement à un âge avancé et se caractérise par la dégénérescence des neurones du cerveau. Cette maladie, actuellement incurable et dont les causes exactes sont encore inconnues, entraîne la perte progressive et irréversible des fonctions mentales, et notamment de la mémoire.

Les premiers symptômes, comme les petites pertes de mémoire, sont souvent confondus avec les effets normaux du vieillissement. Mais pour la personne atteinte d'Alzheimer, les différentes formes de mémoire, comme les autres fonctions cognitives, vont s'effondrer en quelques années. D'abord la mémoire épisodique, puis la mémoire à court terme, ensuite la mémoire sémantique, puis finalement la mémoire procédurale, conduisant à une perte totale d'indépendance.



3.2. Les faux souvenirs

Nous l'avons vu, notre cerveau n'est pas semblable au disque dur d'un ordinateur où les détails sont déposés et "rappelés" avec une fidélité absolue. En effet, les souvenirs sont le fruit d'une reconstruction mentale complexe. Ce sont les souvenirs de la mémoire épisodique, c'est-à-dire ceux des événements de notre vie, qui sont les plus instables. En effet, ces souvenirs d'un jour sont beaucoup plus fragiles que ceux issus d'un apprentissage comme les souvenirs sémantiques et procéduraux. Ils sont toujours incomplets et fragmentaires, sans commune mesure avec d'autres formes d'enregistrement comme les vidéos ou les photographies. C'est pourquoi deux personnes qui témoignent d'un même événement en auront souvent deux versions très différentes !

Mais les études cognitives ont également montré que certains de ces souvenirs peuvent être totalement faux. Un faux souvenir se réfère à un événement ou à un épisode spécifique de l'événement qui n'a jamais été expérimenté par un individu. Sa trace mnésique est pourtant bel et bien présente dans sa mémoire. Les faux souvenirs portent généralement sur des périodes lointaines, comme l'enfance. Il s'agit souvent du comblement d'un vide. Lorsqu'il manque des détails sur le souvenir d'un événement, nous avons tendance à le compléter inconsciemment, jusqu'à constituer un faux souvenir. Il peut aussi s'agir d'un récit souvent entendu, et auquel on finit par accorder une valeur de vérité.

Des chercheurs suggèrent également que de faux souvenirs, notamment de maltraitance durant l'enfance, pourraient être induits, volontairement ou non, par le biais d'entretiens psychothérapeutiques. En effet, diverses études ont montré que les souvenirs étaient fortement sensibles à la suggestion. De simples questions du type « avez-vous vécu des événements traumatisants ? » peuvent non seulement orienter la réponse, mais également induire de réels faux souvenirs chez les patients. Ce qui n'est pas sans poser problème à la Justice !

IMPLANTER DES FAUX SOUVENIRS

En laboratoire, diverses études ont montré qu'il était possible de faire naître de faux souvenirs chez un pourcentage considérable d'individus. Sont notamment utilisées des narrations de récits « fabriqués » (« votre mère nous a dit que... ») ou la présentation de photos truquées.

Ainsi, au début des années 2000, Stephen Lindsay, de l'université Victoria (Canada), réussit à convaincre environ la moitié des volontaires qui s'étaient prêtés à son expérience qu'ils avaient effectué un vol en montgolfière dans leur enfance, alors qu'ils n'étaient jamais montés dans un ballon !

Et dans l'exposition ?

Le fonctionnement de la mémoire humaine est traité dans trois des espaces de l'exposition.

Espace « La Ronde des mémoires »

Dans cet espace, les visiteurs découvrent les cinq principaux systèmes de la mémoire humaine : les mémoires de travail, procédurale, perceptive, épisodique et sémantique.



De nombreux jeux (Memory, jeu de Simon, Tours de Hanoï, etc.) et des expériences sollicitant leurs sens et leurs souvenirs leur permettent de mieux les appréhender !



Espace « Mémoire centrale »

Cet espace est consacré au fonctionnement du cerveau.

À l'aide de maquettes, de vidéos, d'instruments scientifiques, le visiteur plonge au cœur de la forêt des milliards de neurones du cerveau humain, pour comprendre comment se fabriquent les souvenirs !



Espace « Mémoire fragile »

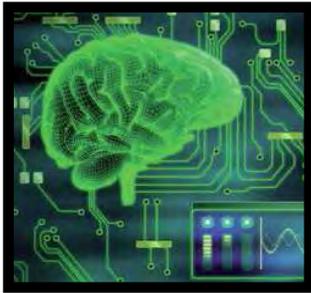
Cet espace est consacré aux anomalies de la mémoire, qu'elles soient anodines ou plus sévères. À travers des panneaux explicatifs et des activités interactives, plusieurs phénomènes sont abordés : les petits oublis du quotidien, la maladie d'Alzheimer, l'hypermnésie, les faux souvenirs, etc., ainsi que le fonctionnement des moyens mnémotechniques.

Mais cette partie rappelle aussi aux visiteurs que l'oubli, dans ses proportions normales, reste un phénomène naturel, nécessaire au bon fonctionnement de la mémoire !



Mémoire animale, Mémoire augmentée

Les chiens retrouvent leur maître, les écureuils leurs noisettes, les abeilles le chemin de leur ruche... La mémoire n'est pas l'apanage de l'être humain, mais est une caractéristique des êtres vivants qui se manifeste dès les premiers stades de l'évolution !



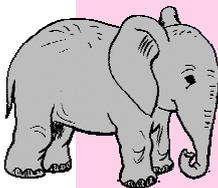
Cependant, seul l'Homme se dote de prolongements techniques lui permettant de dépasser les limites de sa mémoire. Extrêmement puissants, ceux-ci lui permettent, aujourd'hui, d'accéder n'importe où et rapidement à d'énormes stocks de données, et le transforment... L'Homme est-il en train de devenir un cyborg ?

1. Mémoire animale

Tous les animaux, de la mouche au gorille, sont dotés de systèmes de mémoire grâce auxquels ils peuvent apprendre, se repérer dans l'espace ou encore agir dans leur environnement. Ces capacités, qui ne cessent d'étonner les chercheurs, peuvent d'ailleurs se révéler plus efficaces que les nôtres !

Il n'est donc pas possible d'établir une hiérarchie entre ces différentes mémoires : chaque espèce, l'Homme y compris, a développé des capacités spécifiques, en fonction de ses besoins et de son environnement. En voici quelques exemples.

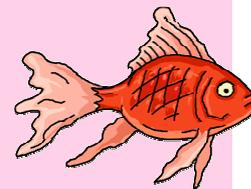
UNE MÉMOIRE D'ÉLÉPHANT...



Si vous avez une bonne mémoire, elle a probablement déjà été comparée à celle d'un éléphant. En effet, ces animaux ont une excellente mémoire. Comme l'Homme, mais également comme les dauphins ou les grands singes, ils peuvent se souvenir d'un congénère qu'ils ont rencontré des années auparavant. On a ainsi montré qu'un éléphant avait reconnu un autre éléphant qu'il avait côtoyé dans un cirque pendant quelques mois... 23 ans plus tôt !

...OU DE POISSON ROUGE !

Au contraire, on vous a peut-être déjà reproché votre mémoire de « poisson rouge ». La croyance populaire le dote en effet d'une ridicule mémoire qui avoisinerait les 3 s. Cette légende est infondée : des études ont montré qu'ils avaient bien la capacité de mémoriser à long terme, par exemple un son associé à un repas !



1.1. La mémoire flash des chimpanzés

Le chimpanzé Ayumu est un célèbre pensionnaire de l'Institut de Recherche sur les primates de l'Université de Kyoto au Japon. Depuis qu'il a 4 ans, il a été entraîné à reconnaître des chiffres sur un écran et à les classer par ordre croissant.



Sur un écran d'ordinateur, les chiffres, de 1 à 9, sont distribués aléatoirement sur un damier, puis presque immédiatement cachés par des carrés blancs. Malgré cela, Ayumu parvient à toucher successivement les carrés dans l'ordre croissant des chiffres qu'ils cachent. Quelques dixièmes de secondes lui suffisent à mémoriser la séquence !

Les chercheurs ont comparé cette capacité de mémorisation rapide, appelée mémoire flash ou photographique, à celle d'un groupe d'étudiants. Ayumu a réussi 80 % des tests, contre 40 % pour les étudiants. Plus le temps de présentation des chiffres est court, plus l'écart se creuse entre hommes et chimpanzé : ce dernier arrive encore à mémoriser les chiffres et leur position quand les hommes arrivent à peine à les percevoir.

Bien que l'entraînement n'ait pas été le même (plusieurs années pour Ayumu, contre quelques mois pour les étudiants), celui-ci n'explique pas, selon les chercheurs, l'écart constaté. Ils rappellent que les enfants possèdent souvent une bonne mémoire photographique, mais que celle-ci s'affaiblit par la suite, peut-être du fait de l'apprentissage du langage ou de l'organisation de la pensée. Le cerveau humain aurait donc perdu ce système de mémoire au cours de l'évolution, parce qu'il lui serait peu utile dans la vie quotidienne.

Chez les chimpanzés au contraire, si tous n'ont pas les excellentes capacités d'Ayumu, une bonne mémoire photographique est banale. Dans leur environnement naturel, elle peut les aider à réagir rapidement en cas de menace, ou à sauter d'arbres en arbres en analysant, en une fraction de seconde, toutes les branches auxquelles ils peuvent s'agripper !



UN AUTRE SURDOUÉ

Ayumu n'est pas le seul animal à avoir, en laboratoire, développé d'exceptionnelles capacités mnésiques. Alex était un perroquet gris du Gabon qui, de 1977 à sa mort, a fait l'objet d'une expérience scientifique menée par la chercheuse américaine Irène Pepperberg.

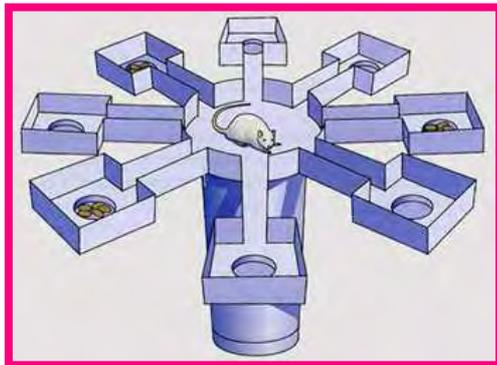
Alex comprenait plus de 1 000 mots et avait acquis un vocabulaire d'environ 150 mots d'anglais qu'il utilisait à bon escient dans le cadre d'une conversation. Il pouvait compter les quantités jusqu'à 6, distinguer 7 couleurs et 5 formes, ou comprendre des concepts comme « plus gros que... », « plus petit que... », « différent de... », etc. Il arrivait également à exprimer ses émotions, notamment sa fatigue ou son ennui !



1.2. La mémoire spatiale du rat

La capacité de tout être vivant à se repérer dans l'espace, à mémoriser les lieux importants et à se déplacer de manière optimale dans son environnement repose sur sa mémoire spatiale. Cette mémoire confère à l'individu la capacité d'adapter son comportement non seulement en fonction des contraintes immédiates de l'environnement, mais également en fonction des changements passés et futurs qui peuvent y intervenir. Elle favorise donc la survie des individus et de nombreuses espèces, chez les mammifères, les cétacés, les céphalopodes, etc. possèdent de remarquables compétences spatiales. C'est notamment le cas de l'animal favori des laboratoires, le rat.

Dès le début du siècle, l'utilisation de labyrinthes souvent complexes a en effet permis de démontrer l'aptitude du rat à s'orienter dans l'espace, à mémoriser des emplacements et à s'adapter en fonction des contraintes rencontrées. Les travaux contemporains n'ont fait que confirmer ces capacités.



LE RAT est doté d'une bonne mémoire spatiale. Il a également une bonne mémoire associative (apprendre par exemple qu'une odeur signale quelque chose d'agréable ou de désagréable), et aussi une mémoire de type épisodique (se rappeler d'une information dans son contexte). Il est couramment utilisé par la recherche pour comprendre le fonctionnement de la mémoire.

Ainsi, dans une expérience classique, le rat trouve un peu de nourriture située à l'extrémité de certaines branches d'un labyrinthe radial. Quand il a été exposé plusieurs fois à la localisation de ces récompenses, il retrouve leur position avec une forte probabilité, même lorsque les chercheurs modifient les conditions de l'expérience, par exemple en effectuant une rotation du labyrinthe. Il est donc capable de constituer une carte mentale de son environnement.

Les chercheurs ont également montré que cette carte cognitive est codée par des neurones spécifiques, appelés cellules de lieux et situés dans l'hippocampe.

LE CERVEAU DU RAT étant proche du nôtre, son étude permet aux chercheurs d'émettre de nouvelles hypothèses sur le fonctionnement de notre propre mémoire : si les chercheurs révèlent chez le rat l'importance d'une zone dans les processus d'apprentissages, il y a de fortes chances pour qu'elle le soit aussi chez l'humain.



1.3. Les animaux ont-ils une mémoire épisodique ?

Durant des décennies, l'Homme s'est considéré comme le seul dépositaire d'une mémoire épisodique, celle qui permet de se souvenir d'un événement dans son contexte (quoi ? où ? quand ?). Cette vision très anthropocentrique a cependant évolué dès 1998. Cette année-là, le Geai buissonnier s'est fait connaître pour sa capacité à se souvenir des lieux où il enterrait des graines, mais aussi de quand et comment il l'avait fait. Par la suite, l'existence d'une mémoire de type épisodique a également été prouvée chez d'autres vertébrés comme les rats et divers grands singes.



LES GEAIS BUISSONNIERS sont des corvidés qui cachent leur nourriture. Des chercheurs américains leur ont donné la possibilité de cacher à la fois des vers et des cacahuètes. Les geais aiment manger les vers mais ceux-ci pourrissent très vite, à la différence des cacahuètes. Après avoir caché leur nourriture, les geais sont venus chercher les vers tant qu'ils étaient encore frais, et n'ont mangé les cacahuètes que plus tard. Ils se rappelaient donc ce qu'ils avaient caché, et où et quand ils l'avaient fait.

LES CHIMPANZÉS ET ORANG-OUTANS ont la faculté de se rappeler d'événements survenus jusqu'à 3 ans plus tôt. Des singes de ces espèces ont été éduqués par une équipe danoise à effectuer une tâche nécessitant des outils rangés dans une boîte en un lieu donné. Après avoir récupéré les outils et exécuté la tâche 4 fois seulement, 90 % des primates testés, remis dans le même contexte, ont été capables de se souvenir presque instantanément de l'emplacement des outils et d'effectuer la tâche...
3 ans plus tard ! La combinaison des données expérimentales (même endroit, même expérimentateur, même tâche) aurait ainsi déclenché le retour de ce souvenir personnel.



Mais des chercheurs français ont également prouvé que cette mémoire était exploitée par un invertébré, la sèche commune. Des expériences ont en effet montré que ces mollusques pouvaient se souvenir d'informations obtenues (type de proie) dans un contexte temporel (temps écoulé depuis le dernier repas) et spatial (position du site de nourrissage approprié) bien précis. Tous les critères sont donc réunis pour affirmer qu'ils disposent d'une mémoire de type épisodique (quoi ? quand ? où ?), mise à profit dans l'expérience pour réduire les déplacements inutiles et diminuer les temps d'exposition à d'éventuels prédateurs.

Cette capacité pourrait donc être bien plus répandue dans le monde animal que ce qui a longtemps été cru.



LES CÉPHALOPODES tels que les seiches, les pieuvres ou les calmars, sont des mollusques marins qui présentent un potentiel surprenant pour étudier la mémoire. En mettant leur intelligence à l'épreuve en laboratoire, les chercheurs ont découvert chez ces invertébrés des similitudes avec les vertébrés sophistiqués.

En effet, ces animaux sont capables de déductions, de raisonnements logiques et de stratégies. Ils ont aussi de puissantes capacités d'apprentissage et de mémorisation. Il a même été montré qu'une pieuvre pouvait apprendre une tâche juste en regardant un de ses congénères l'effectuer !

Observés dans la nature ou au laboratoire, les animaux sont donc des acteurs de la recherche sur la mémoire. Comme les nôtres, leurs capacités mnésiques sont le produit de l'évolution : un individu qui peut mémoriser une information (les congénères rencontrés, les dangers auxquels il a échappé, les meilleurs territoires pour se nourrir, etc.) a une plus grande chance de survivre, et donc de se reproduire. Il sera ainsi retenu par la sélection naturelle. Au fil des générations, les espèces ont ainsi développé différentes capacités, en fonction de leurs besoins et de leur niche écologique. Et en perçant leur secret, les scientifiques espèrent aussi en apprendre plus sur notre propre mémoire !

MÉMOIRE GÉNÉTIQUE

Comment l'araignée sait-elle spontanément tisser sa toile ? Comment le lapereau, aveugle à la naissance, reconnaît-il l'odeur de la mamelle de sa mère pour aller s'y nourrir ? Comment un humain bouge-t-il très tôt ses jambes pour essayer de marcher ?

Ces savoirs innés sont un produit de l'évolution. Par exemple, l'instinct de creuser un terrier chez les lapins s'est établi dans l'espèce, car ceux qui adoptaient cette stratégie étaient mieux protégés. Ce caractère s'est donc inscrit dans le patrimoine génétique et s'est transmis à travers les générations.

Les habiletés innées des animaux, y compris chez l'humain, représentent donc une mémoire génétique, une forme de mémoire de l'espèce.



2. Mémoire augmentée

Tous les êtres vivants sexués sont donc constitués par deux mémoires : une mémoire nerveuse, individuelle, et une mémoire de l'espèce, génétique. Cependant, les êtres humains possèdent une troisième mémoire, artificielle.

En effet, au fur et à mesure de son évolution, l'Homme n'a eu de cesse de dépasser les limites de sa mémoire, en utilisant des supports de stockage extérieurs. Avec la révolution numérique, cette extériorisation a atteint un niveau inédit dans l'histoire de l'Humanité. Le fantasme de mémoire absolue, présent dans les œuvres littéraires et cinématographiques de science-fiction, serait-il en train de prendre une tournure réelle ?

TOTAL RECALL



Un programme informatique qui enregistre chaque événement de votre vie : c'est le projet fou, intitulé *MyLifebits*, mené par deux chercheurs de Microsoft, Gordon Bell et Jim Gemmel.

GORDON BELL enregistre en temps réel toute sa vie : il porte constamment un appareil photo autour du cou, qui prend des photos automatiques. Une multitude d'appareils (ordinateur, GPS, smartphone, capteur cardiaque...) enregistre quotidiennement ses faits et gestes. Un logiciel trie ensuite automatiquement toutes ces données.

Le projet consiste à créer une mémoire absolue, qui permettrait à chacun d'accéder ensuite d'un simple clic à tous les événements de sa vie, qu'ils soient anecdotiques ou importants. Quelque chose qui se situerait entre un musée individuel, une encyclopédie personnelle enrichie en permanence, et un cerveau numérique, qui accompagnerait l'individu tout au long de sa vie, et lui survivrait....

2.1. Petite histoire des technologies de la mémoire

Les « technologies de la mémoire » peuvent être définies comme tous les procédés que l'Homme a inventés pour extérioriser sa mémoire. En effet, aux débuts de l'Humanité, la plupart des cultures humaines se sont développées sans autres moyens de transmission de l'information que le geste ou la parole humaine, et sans autres moyens de stockage que la mémoire individuelle. À chaque décès, les souvenirs de l'individu étaient donc irrémédiablement perdus. Pour assurer une plus longue durée de vie aux événements, mais aussi aux idées, aux lois, etc. les Hommes ont donc commencé à utiliser d'autres moyens et des supports de stockage extérieurs.

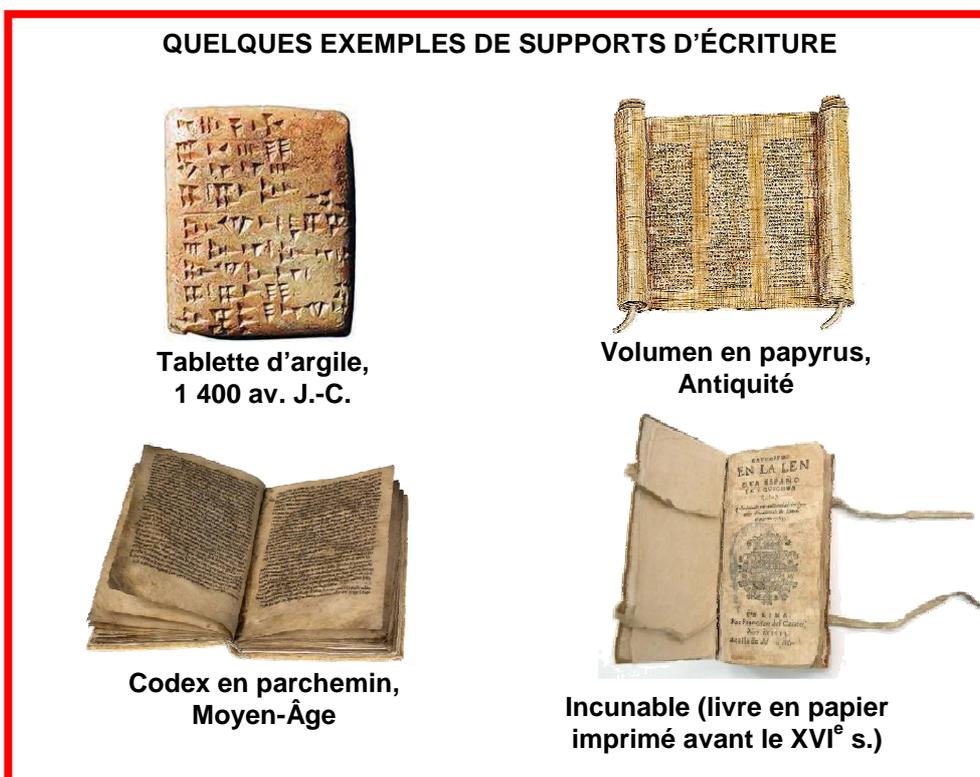
a) De l'écriture à l'imprimerie

La première de ces « technologies » est bien évidemment l'écriture. Inventée entre 4 000 et 3 000 ans avant notre ère, son invention a été une avancée primordiale. D'abord pictographique (à un signe écrit correspond une idée), elle a peu à peu évolué vers l'alphabet (à un signe écrit

correspond un son), ce qui lui a permis de se démocratiser, l'enseignement de l'alphabet étant beaucoup plus aisé.

Au fil des siècles, les supports ont également évolué vers plus de facilité. Au niveau des matériaux, la pierre puis les tablettes d'argile ou de cire du début ont peu à peu laissé la place au papyrus, au parchemin et ensuite au papier. Au niveau de la forme, le passage du volumen au codex, vers le III^e s., a été une grande évolution. En effet, le volumen est un rouleau qui oblige à une lecture déroulée et qui nécessite l'utilisation des deux mains. Avec le codex, un assemblage de feuilles reliées entre elles par un même côté, la lecture devient plus fluide et plus rapide.

Mais ces ouvrages, élaborés par les scribes et les copistes, n'étaient encore destinés qu'aux plus fortunés. C'est avec l'apparition de l'imprimerie, au XV^e s., qu'une nouvelle révolution va s'effectuer. Le coût des livres baisse. Plus accessibles, ils assurent une plus grande démocratisation du savoir et de la culture et deviennent alors les principaux supports de mémoire.



b) De la révolution industrielle à la révolution numérique

À partir du XIX^e s., avec la révolution industrielle, d'autres supports voient le jour : on peut citer l'invention du phonographe, qui permet de garder la trace d'une expérience sonore ou musicale ; ou celle de la photographie et du cinéma, qui immortalisent des informations visuelles.

Mais c'est au lendemain de la Seconde Guerre mondiale que commence une révolution qui se poursuit aujourd'hui : la révolution numérique, provoquée par l'essor des techniques numériques, principalement l'informatique et Internet. Désormais, toutes les informations (caractère d'imprimerie, son, forme, couleur... puis mot, texte, photographie, film, musique...) peuvent être numérisées, c'est-à-dire s'exprimer par une combinaison de nombres

(en l'occurrence des 0 et des 1) que divers appareils (ordinateurs, tablettes tactiles, appareils photos, smartphones, caméras, etc.) ont la capacité de créer, de recevoir, de traiter, de modifier, de transmettre et de stocker.

Avec le numérique, créer un document est devenu extrêmement simple, et jamais la production d'informations n'avait atteint un tel niveau dans l'histoire de l'Humanité. La conservation de ces informations n'est plus non plus une contrainte, puisque les supports de stockage numériques (carte mémoire, clef USB, disque dur interne ou externe, etc.) deviennent chaque année de plus en plus puissants, tout en prenant de moins en moins de place. La numérisation laisse en outre la possibilité d'indexer l'ensemble des données mémorisées, ce qui permet à de puissants moteurs de recherche de retrouver quasi instantanément n'importe quelle information et de la croiser avec d'autres.

L'OBSOLESCENCE DES SUPPORTS

Les progrès réalisés en matière de capacité de stockage numérique ont été spectaculaires : depuis un demi-siècle, la quantité d'informations que peut contenir une mémoire informatique, à coût équivalent, double tous les un à deux ans. Aujourd'hui, la taille d'un disque dur ordinaire se mesure en téraoctets (10^{12} octets) ! Mais la technologie évolue tellement vite que la compatibilité entre les mémoires qui se succèdent dans le temps devient un problème : les données peuvent alors être perdues parce que les appareils ou les logiciels qui savent les lire ont disparu.



L'ADN, SUPPORT DU FUTUR ?

Des chercheurs ont réussi à stocker diverses données (une photo, un texte de Shakespeare, etc.) dans de l'ADN synthétisé, qu'une seconde équipe a reçu et décodé sans aucune erreur et perte. Ils ont « simplement » transformé le code numérique (0 et 1) pour le faire correspondre aux quatre bases azotées qui composent l'ADN, A, C, T et G (pour adénine, cytosine, thymine et guanine).

En tant que support de stockage, l'ADN présente de nombreux atouts : facile à copier, il reste lisible après des milliers d'années, et contrairement à toute l'évolution technologique traditionnelle, aucune chance qu'il devienne obsolète au bout de quelques années : il est aussi vieux que la vie.

De plus, un gramme d'ADN peut contenir jusqu'à 445 milliards de gigaoctets. C'est l'équivalent de 100 milliards de DVD ! À ce rythme, les clefs USB et disques durs pourraient rapidement être relégués au rang d'antiquités : les chercheurs affirment que d'ici une dizaine d'années, l'ADN les aura remplacés... Mais que l'on se rassure, l'invention de ces chercheurs ne s'appliquera pas de sitôt à nos cellules humaines : il est en effet impossible, pour le moment, d'écrire dans une cellule vivante... sous peine de la modifier et de perturber son évolution.

De façon inédite, le numérique permet donc de garder l'ensemble de nos données et souvenirs et de les retrouver quasi instantanément.

2.2. Les conséquences sur l'Homme

Il est certain qu'aujourd'hui, la révolution numérique a envahi nos existences individuelles et collectives et modifie nos gestes et nos apprentissages. L'Homme se transforme. D'un côté, il gagne en puissance de stockage, puisque d'immenses quantités d'information qu'il ne pourrait jamais mémoriser s'offrent en un clic. Mais de l'autre, il a tendance à oublier des gestes, comme celui de poser une opération ou d'écrire à la main.

Peut-on dire, pour autant, que notre mémoire s'appauvrit ? Certains spécialistes estiment en effet que l'usage d'Internet aurait, dans ce domaine, un effet désastreux.

NOUVELLES TECHNOLOGIES... ET RÉSISTANCES !

À chaque fois qu'une « technologie de la mémoire » (alphabet, imprimerie, etc.) a été inventée, elle a irrémédiablement entraîné des conséquences culturelles, sociales et politiques majeures, ainsi qu'un certain nombre de résistances.

Déjà à l'époque antique, Socrate s'inquiétait du développement de l'écrit. Son monde, celui de la transmission orale de la sagesse par le dialogue et l'interrogation, était alors en train de basculer sous ses yeux, tandis que l'alphabet grec se généralisait dans tout le pays. Il craignait que cette innovation ne rende les gens idiots, notamment parce qu'ils « cesseraient d'exercer leur mémoire ».

De même, au moment de l'invention de l'imprimerie, les professeurs de la Sorbonne fustigèrent le livre imprimé de critiques endiablées. Il faut dire que jusqu'alors, les manuscrits étaient hors de prix pour les étudiants : les cours se réduisaient donc essentiellement à des dictées de leçons. Si celles-ci n'avaient plus de raison d'être, qu'advierait-il des professeurs ?

Mais de récentes études, comme celles de la psychologue américaine Betsy Sparrow, montrent que tout n'est pas si simple. Effectivement, le simple fait de savoir qu'une information est accessible, au bout des doigts, nous pousse à ne pas la mémoriser. Internet offrant une voie d'accès très rapide à une somme considérable de connaissances, il est possible que son utilisation conduise, à la longue, à une diminution de l'apprentissage par cœur.

Mais, en remplacement, d'autres apprentissages émergent. Ainsi, notre mémoire renforce ses capacités à mobiliser des schémas de recherche. Nous devenons experts pour chercher l'information pertinente dans les multiples bases de données, pour analyser rapidement le contenu d'une page, faire un tri dans les données. De plus, si nous oublions le contenu de l'information elle-même, nous développons notre capacité à retenir les liens et les chemins d'accès qui nous permettront de la retrouver. Ces chemins s'apparentent à ceux de notre environnement physique : nous les suivons en reconnaissant les pages, la position des liens, etc. : notre mémoire spatiale est ainsi mise à contribution.

Plus qu'appauvrir notre mémoire, Internet en transformerait donc plutôt les usages.



SOMMES-NOUS DÉJÀ DES CYBORGS ?



La question peut surprendre. Mais si un cyborg est un Homme dont les capacités ont été augmentées par les progrès technologiques, avec la multiplication des appareils électroniques dans notre quotidien, alors une bonne partie de l'humanité peut être définie ainsi.

Jusqu'où cela va-t-il aller ? La fusion entre l'Homme et la machine, via des greffes ou l'implantation de puces au sein de l'organisme, n'est plus de la science-fiction. Les recherches dans ce domaine sont nombreuses, et les avancées rapides.

Concernant la mémoire, des chercheurs travaillant sur un projet du Pentagone essayent actuellement de mettre au point un implant dans le cerveau permettant de restaurer la mémoire des soldats blessés à la guerre. Ils ont déjà obtenu des résultats significatifs avec des singes.

Ce genre de projet soulève bien sûr de nombreuses questions éthiques : l'esprit humain doit-il être manipulé sous prétexte de réparer des blessures de guerre ou de traiter un cerveau vieillissant ?

3.3. Et l'oubli ?

La révolution numérique pose un autre problème. En effet, avec les capacités de stockage actuelles, il est devenu plus fastidieux d'effacer que d'enregistrer une information. Puisque stocker ne coûte presque plus rien, tout est mémorisé, de façon automatique. Et c'est l'oubli (l'effacement de la mémoire numérique) qui demande aujourd'hui un acte volontaire, une dépense d'énergie. Qui, au retour des vacances, prend réellement le temps de trier une à une toutes les photos prises sur son appareil numérique ? Elles seront le plus souvent stockées telles quelles dans l'ordinateur.

Or, si notre mémoire oublie plus qu'elle ne retient, c'est pour rester efficace. La mémoire a besoin d'oubli : il fait partie de son fonctionnement normal puisque sans lui, notre cerveau ne peut pas trier les données, ni leur donner du sens. Cette nécessité va à l'encontre de l'usage que nous faisons des technologies numériques.

Ainsi, dans le milieu professionnel, l'avalanche de documents produits et d'informations à traiter crée une indigestion telle qu'elle finit par générer des dysfonctionnements, voire une souffrance. Cette profusion crée même des pathologies nouvelles, comme le « hikikomori du savoir », une expression japonaise qui désigne ce trou noir cognitif qui absorbe l'individu perdu dans le labyrinthe documentaire du Web.

La justice n'échappe pas non plus à la question de la place nouvelle à accorder à l'oubli. En effet, les réseaux numériques captent et conservent, automatiquement et sans contrôle possible, des données sur les individus, leur identité, leurs déplacements, leurs centres d'intérêts, leurs achats, leurs opinions, etc. par le biais de leur carte bancaire, leur carte vitale, leur carte de transport, leur téléphone portable, les contenus qu'ils laissent sur les réseaux sociaux, les sites qu'ils visitent, etc. Ainsi, avec de bons moyens, on peut retrouver la trace de n'importe quel individu, et ces données peuvent également être utilisées par des entreprises à des fins mercantiles. De plus,

il est difficile d'intervenir *a posteriori* pour effacer les données publiées, puisque celles-ci peuvent être téléchargées et stockées, sans que la personne initialement concernée ne soit tenue au courant. Flairant un nouveau marché, des entreprises proposent d'ailleurs de nettoyer à grands frais les traces numériques devenues trop gênantes, clichés ou commentaires dommageables laissés un jour sur un site ou forum.

LE DROIT À L'OUBLI

La cour de justice de l'Union européenne a rendu en mai 2014 un arrêt favorable au « droit à l'oubli » sur Internet, en considérant que des particuliers peuvent obtenir, sous certaines conditions, la suppression de liens vers des pages Internet comportant des données personnelles « inappropriées, hors de propos ou qui n'apparaissent plus pertinentes »

Le géant du net Google s'est donc plié à cette demande en lançant un service en ligne pour les Européens qui veulent demander la suppression de résultats sur leur moteur de recherche.

L'ère numérique du « tout mémoire » appelle donc à la vigilance de tout un chacun. Si Internet est une formidable invention qui, en quelques décennies, a contribué à façonner nos manières de vivre, de nous informer, de communiquer, cet outil oblige à repenser des questions anciennes comme la confidentialité, le respect des libertés et le droit à l'oubli.

En guise de conclusion

La mémoire de l'Homme est un phénomène complexe, et surtout multiple, puisque notre cerveau est le siège de plusieurs systèmes de mémoire. Mais, aussi efficace soit-elle, notre mémoire ne nous distingue pas des autres animaux : elle est, comme celle de toutes les espèces, un produit de l'évolution. Chacune, l'Homme y compris, a en effet développé des capacités mnésiques spécifiques, lui permettant de s'adapter au mieux à son environnement.

Et aujourd'hui encore, notre mémoire évolue, s'adaptant aux nouveaux usages que nous faisons des technologies numériques, et qui prolongent notre mémoire à un niveau jamais atteint dans l'histoire de l'Humanité. À tel point que l'on parle aujourd'hui d'« Homme augmenté ».

Mais ces progrès technologiques posent un certain nombre de problèmes, notamment autour de la question fondamentale de l'oubli. Notre mémoire n'est pas comparable à celle d'un disque dur d'ordinateur : pour se rappeler, et donner du sens aux souvenirs, elle a besoin d'oubli. Ce qui va à l'encontre du rêve de mémoire absolue portée par les technologies numériques... Il est donc peut-être temps que leur développement ne s'axe pas seulement autour de l'idée de la conservation d'un maximum de traces, mais également autour de celle que l'oubli est le gage d'une meilleure mémorisation.



Et dans l'exposition ?

Espace « Mémoire animale »

Cet espace démontre aux visiteurs que la mémoire, qui fait partie du vivant, ne nous distingue pas mais nous rattache aux autres animaux.

De nombreuses vidéos et des manipulations interactives permettent de percer les secrets de certains animaux, de se mettre à leur place ou même de se mesurer à eux !



Espace « Mémoire augmentée »

Le dernier espace de l'exposition permettra à chaque visiteur de réfléchir aux bénéfices, mais également aux risques liés aux outils qui prolongent et augmentent aujourd'hui la mémoire de l'Homme, et le transforment.



Questions – Réponses



En chiffres...

100 milliards ?

C'est en moyenne le nombre de neurones que comporte notre cerveau, soit autant que le nombre de galaxies observables dans l'Univers visible ! Le nombre de connexions neuronales est quant à lui de plusieurs millions de milliards.



25 000 m² ?

Telle serait la surface que recouvrirait l'ensemble des neurones de notre cerveau si leur membrane cellulaire était mise à plat...

1,4 kg ?

Il s'agit du poids moyen d'un encéphale (c'est-à-dire l'intérieur de la boîte crânienne) humain. D'une manière générale, il représente environ 2% du poids d'un individu.



2 fois le tour de la Terre ?

C'est la distance qu'atteindrait la substance blanche (constituant la partie interne du cerveau) de l'encéphale humain si elle était déroulée.

78% ?

Il s'agit du pourcentage d'eau dont est constitué le cerveau ! Pour le reste il est composé de lipides (10%), protéines (8%), glucides (1%), sel (1%) et autres composés mineurs (2%).



516 calories ?

Le cerveau a besoin de carburant ! S'il ne représente en moyenne que 2% du poids d'un individu, il absorbe 20% de sa consommation d'énergie, un record dans le monde animal ! Ses neurones exigent ainsi quotidiennement 516 calories.





80% ?

Environ 80% du cerveau est impliqué dans la mémoire !

20 ans ?

Dès l'âge de 20 ans, nous commençons à perdre des centaines de neurones chaque jour ! Si dans le même temps, et tout au long de la vie, le cerveau continue à en produire de nouveaux, la perte n'est cependant pas entièrement compensée et atteindrait 10 à 20% à l'âge de 90 ans. Pas d'inquiétude néanmoins car il apparaît que la qualité de la connexion entre les neurones importe plus que leur nombre en ce qui concerne nos capacités cérébrales.



Une mémoire qui nous joue des tours !

Souvenirs reconstruits ?

Un souvenir n'est pas complètement fidèle à la vérité, il se reconstruit en permanence et peut se transformer au fil du temps. Il est ainsi courant que plusieurs personnes ayant vécu un même événement n'en conservent pas un souvenir tout à fait identique. La reconstruction mentale dont nos souvenirs font l'objet implique 2 principes : d'une part ils doivent refléter au mieux la réalité, et d'autre part ils doivent être en cohérence avec notre identité (valeurs, croyances, aspirations, etc.). Cette reconstruction est ainsi influencée par nos connaissances, nos autres souvenirs, notre personnalité ou encore par le témoignage d'autres personnes. Des parties manquantes de souvenirs peuvent ainsi être inconsciemment comblées, avec des informations souvent biaisées...



Faux-souvenirs ?

Il peut même arriver que des souvenirs soient créés de toutes pièces ! Il s'agit des « faux-souvenirs ». Ceux-ci font état d'événements qui n'ont jamais eu lieu. Ils peuvent être issus du comblement inconscient d'un vide, de récits entendus pendant l'enfance, ou encore induits dans certaines thérapies. Ils correspondent donc à des traces mnésiques nouvellement créées. Ces faux-souvenirs complexifient en particulier les affaires judiciaires et posent la question de la fiabilité d'un témoignage.



Suggestibilité ?

La suggestibilité se distingue du faux-souvenir dans le fait qu'il s'agit non pas d'une trace mnésique nouvellement créée, mais d'une trace mnésique ancienne d'un événement réellement vécu qui a été déformée. Celle-ci peut notamment se modifier sous l'effet d'un interrogatoire formulé de telle manière qu'il est susceptible d'influencer les réponses ou le contenu de ce souvenir.



Cryptomnésie ?

Ce terme est défini comme un plagiat inconscient, sans intention malveillante. Il désigne le fait de produire une œuvre ou d'exprimer une idée, que l'on pense, en toute honnêteté, être originale, inédite, alors qu'en fait elle est très fortement inspirée d'un texte, d'une mélodie ou encore d'une théorie existant déjà. Par exemple, une personne peut avoir déjà entendu une composition musicale puis avoir oublié le contexte et l'auteur de celle-ci. La mélodie peut néanmoins avoir laissé une trace dans le système cognitif de cette personne, et ressurgir plus tard en son esprit, détachée de sa source de mémorisation, avec l'apparence d'une idée authentique.



Impression de déjà-vu ?

Cette expression évoque la sensation, fugace et accompagnée d'un sentiment d'étrangeté, de connaître déjà un lieu, une personne, ou de revivre une situation, qu'on ne connaît pourtant apparemment pas, et sans qu'on puisse situer l'événement dans le passé. Cette impression est d'une grande fréquence, elle concernerait en moyenne 7 personnes sur 10, notamment des jeunes et des personnes anxieuses, et serait favorisée par la fatigue ou le stress.

L'explication de ce phénomène reste encore méconnue et plusieurs hypothèses scientifiques ont été avancées, parmi lesquelles : une activation inappropriée du système neuronal de la familiarité, un décalage de quelques centaines de millisecondes entre deux processus (par exemple deux perceptions visuelles dont l'une se ferait avec un infime retard par rapport à l'autre, ou encore un décalage entre le processus de perception et celui de mémorisation), ou encore l'évocation, par un détail, d'un souvenir « oublié », partiel ou mal reconstruit.



Le mot sur le bout de la langue ?

Cette expression fait référence à l'impression ressentie lorsqu'on ne parvient pas à retrouver un mot recherché alors qu'on est certain de le connaître et qu'il semble pourtant tout proche d'être retrouvé, comme s'il se trouvait « sur le bout de la langue ». Ce sont les noms propres qui sont le plus fréquemment concernés, mais les noms communs peuvent l'être également, notamment à mesure de l'avancée de l'âge. Souvent le sens du mot en question est connu, il peut être décrit, parfois même nous en possédons la première lettre ou encore le nombre de syllabes. Mais malgré tout le mot peine à revenir à l'esprit.



Des études ont montré que cette expérience, banale, est vécue au moins une fois par semaine par un individu moyen, sa fréquence augmentant avec l'âge. Elle est également favorisée par le stress ou la fatigue. Le phénomène est lié au caractère pluriel de la mémoire : il n'y a pas un mais plusieurs types de mémoire. Le mot ou le nom « sur le bout de la langue » est bien enregistré dans l'une de ces mémoires mais les caractéristiques auxquelles il est associé le sont dans une autre. Par exemple, le nom d'une personne peut être enregistré dans la mémoire lexicale, tandis que sa profession l'est dans la mémoire sémantique. Or, à l'échelle du cerveau, les différentes mémoires peuvent parfois être très distantes l'une de l'autre, et un blocage peut se former entre elles...



Souvenirs, souvenirs... ou pas !

Premier souvenir ?

Selon des études, le premier souvenir d'enfance se situerait entre 3 et 4 ans (3 ans et 7 mois en moyenne). L'absence de souvenirs avant cet âge est appelée amnésie infantile. Celle-ci serait notamment liée à l'immaturité biologique de certaines composantes des systèmes de mémoire. Par ailleurs, l'évolution des souvenirs est parallèle à l'acquisition du vocabulaire et au développement du langage et de la capacité à raconter de mémoire une situation complexe. Les souvenirs autobiographiques demandent également d'appréhender les échelles de temps, le temps écoulé et la chronologie, ce que ne maîtrisent pas les très jeunes enfants.



Souvenir de fœtus ?

Même si ce n'est que temporaire, un fœtus est déjà capable de se souvenir !



Des études ont ainsi montré que, s'il a entendu, au cours des six dernières semaines de grossesse et de manière répétée, une comptine ou la voix de sa mère, l'entendre à nouveau deux jours après sa naissance entraînera chez lui une réaction de succion plus intense de sa tétine, preuve que cette expérience sensorielle a été mémorisée...

Souvenir flash ?

Appelé aussi souvenir éclair, il correspond au souvenir d'un événement qui, de par sa très grande charge émotionnelle, et souvent sa brutalité, reste fortement ancré dans la mémoire individuelle (par exemple un accident, une rupture ou déclaration sentimentale, un succès sportif, etc.), ou collective (les attentats du 11 septembre 2001 par exemple). Le contexte dans lequel il a été appris reste souvent lui aussi vivace, même après des années.



Prosopagnosie... ?



Ce terme, issu du nom grec *prosopon* signifiant visage, désigne l'amnésie des visages. Ce syndrome, rare mais très handicapant, est causé par des lésions cérébrales. Les personnes qui en sont atteintes sont incapables de reconnaître et de se souvenir d'un visage, même celui d'un proche. Afin d'identifier quelqu'un, elles utilisent donc d'autres caractéristiques, telles que la silhouette, la démarche ou encore le son de la voix.

... Ou physionomiste ?

Certaines personnes ont au contraire une exceptionnelle mémoire des visages. L'expertise de physionomistes professionnels est ainsi sollicitée par diverses sociétés de surveillance, sécurité, gardiennage, filtrage d'accueil, ou encore des établissements de jeux.



Mémoire prospective ?



Penser à aller acheter du pain avant de rentrer chez soi, à rendre un document de travail avant la fin de la semaine ou à téléphoner à un ami le soir venu sont des exemples qui montrent que la mémoire ne porte pas que sur des faits passés ! Elle peut également concerner des événements à venir, il s'agit de la mémoire prospective.

Effacement de la mémoire collective ?

À travers l'histoire, différents régimes ont cherché à effacer de la mémoire collective tous souvenirs et références liés à certains faits, personnes, images, etc. Ainsi les égyptiens effaçaient des murs le nom des pharaons ayant démérité. Les athéniens interdirent toute représentation théâtrale évoquant la révolte des cités grecques d'Asie Mineure en 494 av. J.C., qui conduisit à la destruction de la ville de Milet et au massacre et à la déportation de nombre de ses habitants. Les romains quant à eux effaçaient toute mention relative aux criminels ayant attenté à la sécurité de l'État.



Mémoire photographique ?

Contrairement à une croyance qui circule couramment, nous ne sommes pas dotés d'une mémoire dite « photographique », qui permettrait par exemple de garder en tête, comme si c'était une photographie, le souvenir parfait d'une image, d'un texte ou encore d'une scène après l'avoir visualisé. L'inexistence de cette mémoire « photographique » a en effet été démontrée dans les années 1960. Cette idée était issue de la théorie, depuis jugée inexacte, dite des « mémoires partielles », développée au XIX^e s. par le neurologue français Charcot (1825-1893).

Mémoire informatique ?

Les supports de mémoire informatiques sont de plus en plus performants et miniaturisés. À titre de comparaison, aujourd'hui une clé de 8 giga-octets contient autant de mémoire qu'une armoire de bureau dans les années 1950 !



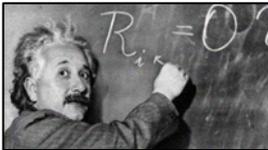
Histoires de cerveaux et de neurones...

Des ancêtres au plus gros cerveau ?

Contrairement à ce que l'on pense couramment, le cerveau des Hommes actuels n'est pas plus gros que celui de tous nos ancêtres. Si depuis 4 millions d'années, la tendance était en effet celle d'une augmentation progressive du volume cérébral, des études ont montré que ce n'est plus le cas depuis environ 30 000 ans, période à partir de laquelle il a diminué. Le volume cérébral de l'Homme moderne est ainsi environ 15% moindre que celui de l'Homme de Cro-Magnon ! En revanche, le cerveau humain a évolué et s'est réorganisé. Si certaines zones se sont effectivement réduites, d'autres au contraire se sont accrues. Les études ont ainsi mis en évidence la plasticité du cerveau humain et montrent que le lien entre son anatomie et les capacités cognitives se révèle complexe.



Y a-t-il un lien entre poids du cerveau et intelligence ?



Le poids du cerveau peut varier d'un individu à l'autre, mais il n'y a aucun rapport entre ce poids et les aptitudes intellectuelles. Pour exemple, malgré son génie, Albert Einstein avait un cerveau qui ne pesait que 1230 g, soit en dessous de la moyenne...

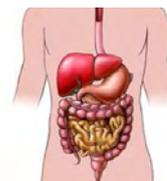
Cerveau en croissance ?

Comme tous les organes, le cerveau grandit. Entre la naissance et l'âge adulte son poids est ainsi quasiment multiplié par 4. Pourtant, lorsque nous naissons, la plupart des neurones de notre cerveau sont déjà présents. Il leur reste cependant encore à grossir, tandis que leurs prolongements vont s'allonger et leurs connexions se multiplier. Puis il s'ensuit une lente phase de sélection au cours de laquelle seules les connexions neuronales les plus utiles seront conservées. Si vers 3 ans, le cerveau est entièrement constitué, ce n'est qu'à l'âge de 20 ans que son développement complet sera achevé.



Le ventre, un second cerveau ?

Notre appareil digestif est parfois surnommé « le second cerveau »... et à juste titre puisque notre intestin compte plus de 100 millions de neurones et utilise au moins 20 types de neurotransmetteurs !



Insectes intelligents ?



Alors que le volume de leur cerveau est un million de fois plus petit que le nôtre et leurs neurones plus de 100 000 fois moins nombreux, des insectes tels que l'abeille, le bourdon, la fourmi ou la mouche font preuve d'une remarquable « intelligence », comme en témoignent certains de leurs comportements : communication sur l'emplacement de nourriture au moyen de la danse, calcul de trajets optimisés s'apparentant à la résolution de véritables problèmes mathématiques, fabrication d'alvéoles rigoureusement hexagonaux, stratégies de défense très élaborées, etc. Si ces secrets ne sont encore pas tous élucidés, il apparaît que cette intelligence serait liée à une optimisation des composants de leur cerveau et une hyperspécialisation dans certaines tâches très précises.

Phrénologie ?

Il s'agit du nom donné à une théorie du XIX^e s. développée par le neurologue allemand Franz Joseph Gall (1757-1828) et qui prétendait que les reliefs du crâne d'un être humain, bosses ou creux, reflétaient ses différents traits de caractère tels que la générosité, l'estime de soi, la réserve, la gaieté, etc. Si cette théorie s'est montrée infondée et fut rapidement abandonnée, sa trace reste conservée à travers des expressions populaires telles qu'« avoir la bosse des maths » ou « la bosse du commerce », autrement dit posséder des aptitudes très développées dans ces domaines en question.



Une femme sans peur ?

En 2010, des chercheurs ont publié leurs analyses relatives à un cas unique sur lequel ils se sont penchés durant 20 ans : celui d'une femme incapable de ressentir la moindre peur ! Ce trouble est lié à des lésions cérébrales dans son amygdale, la région du cerveau abritant les détecteurs du danger, qui ont été causées par une maladie génétique. Exposée à des situations réputées angoissantes (serpents, araignées, films d'horreur, maison hantée, menace par un homme armé d'un couteau, etc.) elle n'a jamais exprimé de crainte ! En revanche, elle est capable de ressentir d'autres émotions, telle que la joie. La compréhension des mécanismes agissant dans son cerveau pourraient aider à mettre en place des traitements aux phobies.



Mémoires exceptionnelles ?

Mozart ?

Mozart était doué d'exceptionnelles capacités de mémorisation des informations musicales, comme en témoigne l'anecdote du *Miserere*. Œuvre musicale du compositeur Gregorio Allegri (1582-1652), le *Miserere* était chanté uniquement dans la chapelle Sixtine et seulement deux fois dans l'année au cours de la semaine sainte. Propriété exclusive du Vatican, les partitions étaient gardées sous clé et il était interdit de les reproduire. Impressionné par cette œuvre qu'il écouta lors d'un séjour à Rome à l'âge de 14 ans, Mozart la reconstitua de mémoire et sans erreur, après l'avoir entendu à seulement deux reprises ! Ce qui lui valut d'être accusé d'avoir volé la partition...

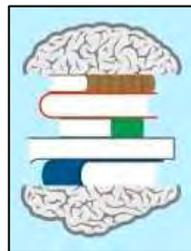


Maria Callas ?

La célèbre cantatrice Maria Callas (1923-1977) était dotée d'une remarquable mémoire. Ainsi, appelée en 1949 à remplacer une soprano qui interprétait Elvira dans *I Puritani* de Bellini, et alors même qu'elle chantait à cette période Brünnhilde dans l'œuvre de Wagner *La Walkyrie*, elle fut capable de mémoriser intégralement le rôle en l'espace de trois jours seulement !

Mémoires spécialisées ?

De tout temps et à travers le monde, des groupes d'individus appartenant à divers peuples ou communautés ont été reconnus pour leurs prodigieuses capacités de mémoire. À visée davantage sociale, ces mémoires restent cependant souvent limitées à des champs très spécialisés. Par exemple, certains érudits indiens sont capables de réciter les 10 000 strophes du Rig-Véda, le recueil d'hymnes sacrés de l'Inde antique. Chez les anciens du peuple Iatmul, en Nouvelle-Guinée, ce sont les généalogies des différents clans qui sont connues dans leurs moindres détails, ce qui a pour avantage d'éviter les conflits de propriété. Quant aux Shass Pollaks, les mémoristes talmudiques polonais, ils connaissent par cœur les douze volumes du Talmud babylonien.



Hypermnésie ?

L'hypermnésie, ou « exaltation de la mémoire », se caractérise comme un excès de la capacité à se souvenir. Les personnes qui en sont atteintes gardent en mémoire une quantité exceptionnelle de souvenirs incroyablement détaillés, et doivent faire un effort considérable pour oublier. Loin d'être un avantage,

cette mémoire prodigieuse tourne vite au handicap et rend souvent malheureux : mémoire saturée d'informations inutiles, pensée brouillée, difficulté à sortir de ses souvenirs et à vivre dans le présent, exclusion du monde réel, etc. Les hypermnésiques sont souvent des personnes obsessionnelles, compulsives et très angoissées.

Daniel McCartney ?

Le cas de l'américain Daniel McCartney (1817-1897) atteint d'hypermnésie a été particulièrement étudié. L'homme possédait une mémoire autobiographique parfaite. Toute sa vie il fut ainsi capable de se souvenir très précisément de chacune des activités effectuées chaque jour, le menu de chacun de ses repas, etc.



Veniamin ?

Un autre cas célèbre d'hypermnésique, qui fut étudié pendant près de 30 ans à partir des années 1920 par le neuropsychologue Alexander Luria, est celui du journaliste russe Solomon Veniaminovitch Shereshevsky (1886-1958), surnommé Veniamin. Les capacités de mémorisation de celui-ci ont été considérées par le neuropsychologue comme illimitées. Aucune liste de mots ou de chiffres ne résistait à son invraisemblable mémoire !

Les extraordinaires capacités de mémorisation de Veniamin étaient par ailleurs renforcées par une autre particularité dont il était affecté : la synesthésie. Il s'agit d'un phénomène neurologique relativement rare mettant en relation plusieurs sensations habituellement séparées (par exemple des lettres, des chiffres ou encore des sons perçus de manière colorée), et lié à l'interaction inhabituelle d'aires sensorielles. Chez Veniamin, cette synesthésie se manifestait par la visualisation de nuages vaporeux ou d'éclaboussures colorées lorsqu'il entendait certains sons, mots ou voix.

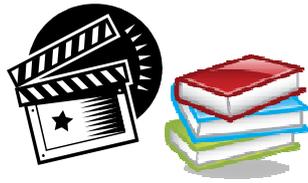


Stephen Wiltshire ?

Surnommé la « caméra humaine », cet artiste britannique (né en 1974), souffrant d'autisme, montre des capacités de mémorisation des images « quasi-photographique »... Il peut ainsi dessiner un paysage dans ses moindres détails après l'avoir visualisé pendant peu de temps.



Dans le cadre d'un documentaire, il survola ainsi la ville de Rome, qu'il ne connaissait pas, durant 45 minutes, et en reconstitua ensuite le panorama, de mémoire et en l'espace de trois jours, avec une précision sidérante !



Mémoire, films et littérature

Source d'inspiration ?

La mémoire fascine, sous toutes ses formes. Nombre d'écrivains ou de cinéastes ont ainsi été inspirés par ce sujet, et en particulier par la situation d'amnésie. Petit aperçu, ci-après, de quelques-uns des nombreux films, romans ou encore bandes-dessinées dans lesquels la mémoire est le thème central.

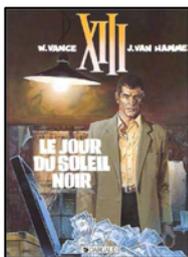


« Du côté de chez Swann » ?

Paru en 1913, il s'agit du premier volume du roman de Marcel Proust « À la recherche du temps perdu », dans lequel la mémoire est un thème central. C'est au sein de ce volume que se trouve le célèbre épisode de la madeleine dont est issue l'expression entrée dans la mémoire collective « madeleine de Proust ». Dans la scène en question, le goût du morceau de gâteau trempé dans du thé déclenche chez le héros la restitution spontanée et involontaire d'un souvenir teinté d'émotion. Il lui rappelle le goût du petit morceau de madeleine que lui offrait jadis sa tante Léonie, après l'avoir trempé dans son infusion de thé ou de tilleul, le dimanche matin à Cambrai. À noter, pour l'anecdote, qu'initialement il était question d'une biscotte et non d'une madeleine ! La seconde, plus noble et gracieuse et vraisemblablement plus accrocheuse en termes littéraires, a remplacé la seconde dans la version définitive.

« Valse avec Bachir » ?

Dans ce film d'animation documentaire, réalisé par Ari Folman et sorti en 2008, le personnage principal est hanté dans son sommeil par une scène récurrente qu'il a vécue, alors qu'il était à la guerre, mais qu'il n'arrive pas à situer. Sa quête le conduira à retourner sur les lieux où il était allé comme soldat, et à reconstituer progressivement sa mémoire.

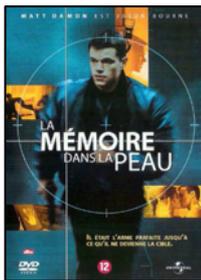


XIII ?

Dans le domaine de la bande dessinée figure un célèbre amnésique : le héros dénommé XIII. Publiée à partir de 1984, la série de BD belge du même nom, de type thriller, était initialement dessinée par William Vance, sur un scénario de Jean Van Hamme. L'histoire s'articule autour du personnage principal, pourchassé et en quête de son identité. Retrouvé, dans le premier tome, blessé et inanimé, celui-ci a perdu tout souvenir, jusqu'à celui de son identité. Parmi les seules traces de son passé figure un mystérieux tatouage représentant le chiffre romain XIII, qu'il porte sur la clavicule gauche...

« Memento » ?

La mémoire est le thème central de ce thriller, réalisé par Christopher Nolan et sorti en 2000. Le personnage principal, souffrant d'une forme d'amnésie, ne peut plus construire de nouveaux souvenirs depuis l'assassinat de sa femme, mais se souvient en revanche des détails de son passé avant le drame. Afin de mener l'enquête sur ce meurtre, ne pas perdre de vue son objectif et retenir les informations, il est obligé de structurer sa vie à l'aide de fiches, de notes, de photos, voire de tatouages sur sa peau...



« La mémoire dans la peau » ?

Ce film d'espionnage (2002) constitue le premier volet d'une série cinématographique adaptée de la trilogie écrite par Robert Ludlum (publiée entre 1980 et 1991). Suivi par les 2 autres volets « La mort dans la peau » (2004) et « La vengeance dans la peau » (2007), il raconte l'histoire d'un homme, retrouvé sur la côte adriatique par des pêcheurs, inconscient et portant des traces de balle dans le dos. D'identité inconnue, il ne se souvient plus de rien, pas même de son nom, ni des raisons pour lesquelles on a tenté de le tuer !

« Souvenirs à vendre » et « Total Recall » ?

« Souvenirs à vendre » (« We Can Remember It for You Wholesale ») est une nouvelle de science-fiction de l'écrivain américain Philip K. Dick publiée en 1966, qui explore les thèmes de l'effacement de la mémoire et de l'implantation de faux-souvenirs. Elle a fait l'objet de deux adaptations cinématographiques, la première en 1990, par Paul Verhoeven et sous le titre « Total Recall », et la seconde en 2012, par Len Wiseman et intitulée « Total Recall : Mémoires programmées ».



« Final Cut » ?



Ce film canadien, mêlant drame et science-fiction, réalisé par Omar Naïm et sorti en 2004, traite le sujet de la mémorisation de toute la vie d'une personne. Un nouvel objet est à la mode : les implants Zoe qui enregistrent la vie de la personne sur laquelle ils sont placés. À sa mort, Allan Hackman, un "monteur", récupère l'implant et fait un "film-mémoire" de la vie du défunt, retraçant ses plus beaux moments. Le film est donné à la famille et aux amis lors des funérailles...



Quelques activités à réaliser

1. Non pas une mais des mémoires !

Il faut :

- les cartes de jeu figurant ci-contre, à photocopier et à découper.



Étape 1 : découvrir les différentes formes de mémoire

1. Commencez par expliquer aux élèves que nous n'avons pas un seul type de mémoire mais plusieurs.

Généralement, cinq principaux systèmes de mémoire sont distingués :

- la **mémoire de travail**, qui permet de stocker une information durant une courte durée (par exemple se souvenir d'un numéro de téléphone juste le temps de le noter dans son agenda) ;
- la **mémoire procédurale**, qui enregistre des gestes qui deviennent automatiques au fil du temps (comme faire du vélo, nouer ses lacets, etc.) ou des logiques intellectuelles (effectuer une addition ou une multiplication par exemple) ;
- la **mémoire sémantique**, relative à nos connaissances générales sur le monde (le nom de la capitale de la France, etc.) et sur nous-mêmes (notre âge, notre nom, notre profession, etc.) ;
- la **mémoire perceptive**, qui enregistre de manière automatique et involontaire des informations perçues par nos sens (odeurs, sons, goûts, images, etc.) ;
- la **mémoire épisodique**, qui stocke les souvenirs de moments et d'expériences que nous avons personnellement vécus (voyage, mariage, fête d'anniversaire, etc.).

Du fait du caractère très temporaire des informations stockées, la mémoire de travail est dite « à court terme ». Les quatre autres systèmes correspondent quant à eux à des mémoires dites « à long terme ».

Bien que différents, ces systèmes ne fonctionnent pas isolément, mais sont en interaction les uns avec les autres.

2. Suite à cette présentation, les définitions des cinq formes de mémoire peuvent être écrites au tableau afin de faciliter leur identification par les élèves dans l'exercice suivant (étape 2) basé sur les cartes de jeu.

Étape 2 : identifier le type de mémoire mobilisé

3. Photocopiez et découpez les 15 cartes comportant une phrase, figurant ci-contre, puis mélangez-les.
4. Tour à tour, des élèves sont invités à piocher une carte au hasard puis à lire à haute voix la phrase y figurant. Les autres élèves essaient alors d'identifier à quel type de mémoire fait principalement appel le souvenir ou l'information qui vient d'être énoncé.

5. Il peut ensuite être proposé à chaque élève de noter sur des cartes vierges de texte (modèle figurant ci-contre, à photocopier en quantité voulue) un souvenir ou une information de leur choix, sur le modèle de l'exercice précédent. Les autres élèves sont par la suite invités à identifier les types de mémoire impliqués.

Eurêka ! Les réponses :

Mémoire de travail :

- « Ma copine Chloé vient de me donner son numéro de téléphone, il faut vite que je l'écrive avant de l'oublier ! »
- « J'adore jouer au Memory ! Super, je me rappelle où se trouve la paire de cette carte qui a été retournée ! La partie commence bien pour moi ! »
- « Si je me rappelle bien des indications que l'on vient de me donner, je dois prendre à droite puis à gauche pour rejoindre le musée ... »

Mémoire procédurale :

- « Après 3 ans passés sans faire du vélo, je suis remonté dessus sans peine ! C'est comme si je n'avais jamais cessé d'en faire ! »
- « Tu me demandes le résultat de l'addition $9 + 6$? Facile ! Ça donne 15 ! »
- « Je pratique le piano depuis 10 ans, il y a des morceaux que je pourrais jouer les yeux fermés tellement je les connais par cœur ! »

Mémoire sémantique :

- « Je m'appelle Sophie, j'ai 10 ans et je suis en classe de CM2. »
- « Tu me demandes où se trouve la tour Eiffel ? À Paris bien sûr ! »
- « Cet enfant m'a demandé comment s'appelle la femelle du cheval, je lui expliqué qu'on la nomme la jument. »

Mémoire perceptive :

- « Tiens j'ai déjà entendu cet air de musique quelque part ! »
- « Hum ! Cette odeur ne m'est pas inconnue... »
- « Le visage de cette personne ne m'est pas inconnu, j'ai déjà dû la croiser quelque part... »

Mémoire épisodique :

- « J'ai passé des vacances géniales l'année dernière ! J'étais dans un camping près de la mer et je me suis fait plein d'amis ! »
- « Je me rappelle bien de mon premier jour au collège, je m'étais trompé de salle et je ne me trouvais donc pas avec la bonne classe ! »
- « J'ai fêté mon anniversaire il y a deux mois. Ce jour-là j'ai invité mes amis à un goûter et nous avons mangé du gâteau au chocolat et des bonbons ! »





« Après 3 ans passés sans faire du vélo, je suis remonté dessus sans peine ! C'est comme si je n'avais jamais cessé d'en faire ! »

« Tu me demandes le résultat de l'addition $9 + 6$? Facile ! Ça donne 15 ! »

« Je m'appelle Sophie, j'ai 10 ans et je suis en classe de CM2. »

« Tu me demandes où se trouve la tour Eiffel ? À Paris bien sûr ! »

« Ma copine Chloé vient de me donner son numéro de téléphone, il faut vite que je l'écrive avant de l'oublier ! »

« J'adore jouer au Memory ! Super, je me rappelle où se trouve la paire de cette carte qui a été retournée ! La partie commence bien pour moi ! »

« J'ai passé des vacances géniales l'année dernière ! J'étais dans un camping près de la mer et je me suis fait plein d'amis ! »

« Je me rappelle bien de mon premier jour au collège, je m'étais trompé de salle et je ne me trouvais donc pas avec la bonne classe ! »



« Tiens j'ai déjà entendu cet air de musique quelque part ! »

« Hum ! Cette odeur ne m'est pas inconnue... »

« Le visage de cette personne ne m'est pas inconnu, j'ai déjà dû la croiser quelque part... »

« Je pratique le piano depuis 10 ans, il y a des morceaux que je pourrais jouer les yeux fermés tellement je les connais par cœur ! »

« Si je me rappelle bien des indications que l'on vient de me donner, je dois prendre à droite puis à gauche pour rejoindre le musée ... »

« Cet enfant m'a demandé comment s'appelle la femelle du cheval, je lui expliqué qu'on la nomme la jument. »

« J'ai fêté mon anniversaire il y a 2 mois. Ce jour-là j'ai invité mes amis à un goûter et nous avons mangé du gâteau au chocolat et des bonbons ! »

«
.....
.....
.....
..... »



2. Vous en souvenez-vous ?...



Il faut :

- la liste de questions ci-dessous.

1. Dans la liste suivante, notez les informations dont vous vous souvenez et celles dont vous ne vous rappelez pas.

Vous souvenez vous :

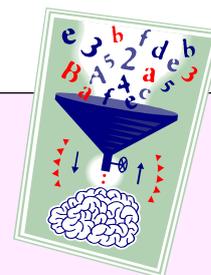
- de ce que vous avez mangé ce midi ?
 - de ce que vous avez mangé jeudi il y a 3 semaines ?
 - avec qui vous avez fêté votre dernier anniversaire ?
 - de votre âge ?
 - de ce que vous avez fait il y a une heure ?
 - de ce que vous avez fait il y a 13 jours ?
 - où vous avez passé vos dernières vacances ?
 - du nom du président de la République ?
 - du dernier film que vous êtes allé voir au cinéma ?
 - du nom de la capitale de la France ?
2. Comptez le nombre de questions auxquelles vous avez répondu affirmativement. De quels types d'informations vous-êtes vous souvenu ? Quelles sont celles que vous avez oubliées ? Est-il normal d'oublier certaines informations ?
 3. En lien avec l'activité n°1, vous pouvez également essayer d'identifier à quel type de mémoire fait principalement appel chacune de ces informations.

Eurêka ! Toutes les informations ne sont pas gardées en mémoire. Nous en accumulons en effet quotidiennement un très grand nombre qui ne servent que temporairement. Dès lors qu'elles ne sont plus utiles, elles sont effacées. L'oubli des informations inutiles est nécessaire et serait en particulier favorisé par le sommeil. Certaines personnes atteintes d'une pathologie appelée hypermnésie ont de grandes difficultés à oublier, elles se souviennent d'incroyables détails durant des années et doivent alors mettre en place des stratégies pour trier et oublier les informations devenues inutiles. Loin d'être un atout, cette mémoire exceptionnelle peut devenir dans certains cas un calvaire.

Dans cette activité il peut être constaté que les informations qui ne sont pas utiles ont été oubliées (ce qu'on a mangé jeudi il y a 3 semaines par exemple). Celles qui sont généralement encore en mémoire sont celles associées à un événement marquant (son dernier anniversaire, un voyage, etc.), celles qui se sont déroulées tout récemment (ce qu'on a fait une heure auparavant, son repas du midi, etc.) et qui sont donc encore conservées dans la mémoire à court terme, ou encore celles relatives à la mémoire sémantique (son âge, le nom de la capitale de la France, etc.).



3. Stockage temporaire oblige !



Il faut :

- des feuilles de papier ;
- des crayons ;
- un grand tableau ;
- une liste d'une quinzaine de mots.

1. Écrivez une quinzaine de mots au tableau.

Par exemple :

| | | | |
|------------|------------|------------|-------|
| Grenouille | Moulin | Table | Stylo |
| Aspirateur | Maison | Poussin | Arbre |
| Assiette | Voiture | Pomme | Livre |
| Éléphant | Ordinateur | Bicyclette | |

2. Laissez la liste visible le temps que les élèves la lisent attentivement, puis cachez-la ou effacez-la.
3. Demandez ensuite aux élèves de noter sur une feuille de papier les mots de la liste dont ils se rappellent.
4. En faisant figurer à nouveau la liste au tableau, demandez aux enfants de vérifier et de compter les mots correctement mémorisés. En moyenne, combien d'éléments de la liste ont-ils été retenus ?

Eurêka ! La mémoire de travail, associée à la mémoire dite « à court terme », permet de retenir temporairement des informations dont nous avons besoin pour conduire une action telle que lire, calculer, suivre une conversation, retrouver sa voiture sur un parking ou encore mémoriser durant quelques instants un numéro de téléphone dans l'attente de l'enregistrer. Sans en avoir forcément conscience, nous la sollicitons au quotidien. Les informations sont stockées durant un temps assez bref, et leur quantité reste limitée.

Lorsque nous cherchons à mémoriser une série d'éléments (mots, chiffres, etc.) comme dans cette activité, nous en retenons en moyenne 7 (plus ou moins 2 éléments). Cette quantité d'informations pouvant être stockée en même temps par la mémoire à court terme est appelée « empan mnésique ». La durée de stockage est généralement de l'ordre de la dizaine de secondes, au-delà cette mémoire est surchargée et de nouvelles informations chassent les précédentes. Les éléments enregistrés sont alors soit transférés vers la mémoire à long terme, soit oubliés.

4. Une histoire pour mémoriser...

Il faut :

- des feuilles de papier ;
- des crayons.



Cette activité se mène par groupes de trois élèves.

1. L'un des élèves du groupe lit en cachette à l'un de ses deux camarades une liste constituée de 12 animaux, puis il lui demande de noter sur une feuille tous les animaux cités dont il se souvient.



Par exemple, l'élève lit :

Chien, éléphant, pic-vert, corbeau, renard, souris, ouistiti, cheval, poisson, baleine, abeille, ours.

2. L'élève fait de même avec son second camarade, mais cette fois-ci il ne se limite pas à citer le nom des animaux, mais raconte une histoire (qui peut être inventée préalablement) faisant intervenir ces animaux, avec des détails, des anecdotes, des situations humoristiques, etc.

Par exemple, l'élève raconte qu'il se promenait tranquillement avec son chien quand il est tombé nez à nez avec un éléphant bizarre de couleur rose, accompagné d'un pic-vert se tenant sur son dos. À peine remis de sa surprise, il voit arriver un corbeau tenant un fromage dans son bec. L'oiseau était poursuivi par un renard, suivi lui aussi de près par une souris, tous deux attirés par ce morceau de camembert appétissant, etc.

3. Après avoir écouté cette histoire, le second élève écrit à son tour sur une feuille les noms des animaux qu'il a retenus.
4. Quel élève en a mémorisé le plus ?
5. L'expérience peut être faite plusieurs fois, avec des groupes d'élèves différents.

Eurêka ! Généralement, alors que le premier élève avait une quantité moindre d'informations à retenir, c'est le deuxième qui retient le plus de mots. Une histoire est en effet plus facile à mémoriser qu'une liste d'éléments. De plus, à travers un récit, les mots prennent du sens et le cerveau va effectuer des associations d'informations, d'autant plus riches que les détails sont nombreux, ce qui va aider à la mémorisation. Si la mémoire dépend bien sûr de la quantité d'informations à retenir, la qualité de celles-ci se révèle encore plus importante pour la mémorisation.

5. La méthode des lieux ou l'un des plus anciens outils de mémorisation

Il faut :

- 1 lieu familier (l'école par exemple lorsque l'activité est réalisée dans le cadre scolaire) ;
- de l'imagination ;
- des feuilles de papier et des crayons.



Cette activité permet de découvrir et d'expérimenter l'un des plus anciens outils de mémorisation : la méthode des lieux ou des *loci*.

Étape 1 : construire son « palais de la mémoire »

1. La première étape de cette méthode consiste à créer son « palais de la mémoire », c'est-à-dire un parcours familier jalonné de différentes étapes bien identifiées. Ce peut être par exemple une déambulation à travers les pièces de sa maison ou de son appartement, son itinéraire pour se rendre au travail ou à l'école, etc.
Dans le cadre d'une activité scolaire, vous pouvez créer avec les élèves un parcours commun correspondant à un itinéraire connu de tous, par exemple le chemin allant du portail de l'école à la salle de classe en passant par la cour de récréation, le gymnase, la cantine, le hall de l'école, les sanitaires, le couloir, le vestiaire, etc.
2. Déterminez ainsi avec les élèves une douzaine de lieux de référence (nombre à réduire ou augmenter selon le niveau des élèves) ordonnés et bien précis. Pour faciliter l'activité, vous pouvez dans un premier temps parcourir réellement et dans l'ordre les différents lieux définis. (Remarque : dans un même lieu il peut y avoir plusieurs points d'arrêts, par exemple dans la salle de classe : le passage devant les bureaux des élèves, puis celui de l'enseignant puis montée sur l'estrade, etc.)
3. Demandez ensuite aux élèves de parcourir cet itinéraire mentalement, éventuellement plusieurs fois, jusqu'à l'avoir bien mémorisé.

Étape 2 : utiliser ce « palais de la mémoire » pour retenir des informations

4. Une fois ce « palais de la mémoire » bien enregistré par chacun des élèves, il s'agit de définir une liste d'éléments à retenir, par exemple une liste de course. Collectivement, avec les élèves, placez mentalement chacun des éléments dans un lieu du parcours et associez-le à une image, de préférence marquante (par exemple humoristique ou inhabituelle). Par exemple, si les premiers éléments de la liste sont : des pommes, des carottes, une salade puis du lait, vous pouvez vous représenter mentalement : des guirlandes de pommes accrochées au portail puis des rangées de carottes plantées dans la cour, une salade géante placée au beau milieu du gymnase, la cantine investie par un éleveur en train de traire son troupeau. Et ainsi de suite avec chaque objet de la liste.

5. Une fois ces associations effectuées, demandez aux élèves de se souvenir (individuellement), dans l'ordre, de tous les éléments de la liste de courses. Pour cela, ils parcourent mentalement le palais de la mémoire qui a été construit et visualisent à chaque point d'arrêt l'image associée. Chaque enfant note alors sur un papier tous les éléments dont il se souvient.
6. L'exercice peut être renouvelé avec une autre liste d'éléments, en conservant toujours le même parcours.

Eurêka ! La méthode des lieux est pratiquée depuis l'Antiquité. Elle est attribuée au Poète grec Simonide de Céos (environ -556 à -467). Selon la légende, celui-ci participait à un banquet lorsqu'il fut appelé à l'extérieur. Alors qu'il était dehors, le toit du lieu où se tenait la fête s'effondra sur les convives. Seul à être sorti indemne de cette catastrophe, Simonide de Céos parvint alors à identifier tous les corps en se remémorant la place que chaque invité occupait autour de la table avant le drame. Il en aurait alors déduit que des informations peuvent être facilement mémorisées si chacune d'elles est associée, sous forme d'image, à un lieu précis.

La méthode des lieux, ou des *loci*, consiste ainsi à mémoriser un parcours (toujours le même) puis à placer dans des lieux bien déterminés de celui-ci les éléments à retenir, codés en images. Pour se souvenir de ceux-ci dans l'ordre, il suffit alors de parcourir mentalement cet itinéraire familier (ou « palais de la mémoire ») et de visualiser ce qui y a été successivement placé.

Cette méthode connut un grand succès et traversa les siècles sous diverses formes. Elle était notamment utilisée par les orateurs pour se souvenir d'un discours ou d'un sermon, et fut longtemps enseignée dans les universités en cours de rhétorique et dialectique. Elle est employée aujourd'hui par des champions de la mémoire participant à des compétitions consistant à mémoriser de longues listes d'éléments.



« Simonide préservé par les Dieux »

Gravure de Jean-Baptiste Oudry, dans Les Fables de La Fontaine, recueil 1, livre I, fable 14, représentant Simonide de Céos attiré hors du banquet pendant l'effondrement du toit.

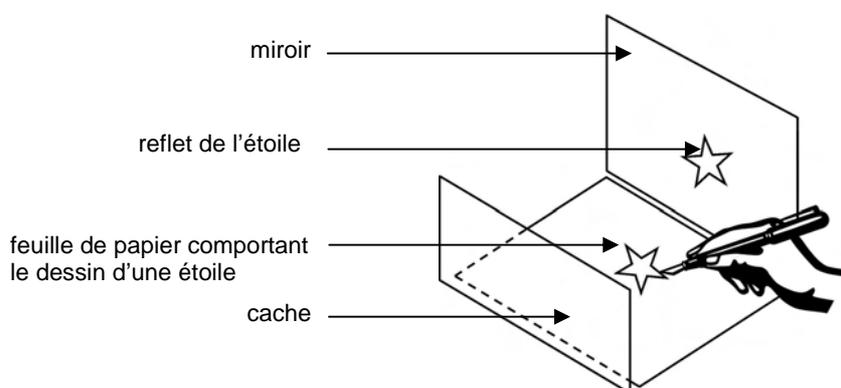
6. Dessine-moi une étoile !

Il faut :

- 1 miroir ;
- 1 feuille de papier ;
- 1 stylo noir ;
- 1 crayon de papier ou de couleur ;
- 1 chronomètre ;
- 1 table et 1 chaise.



1. Au milieu d'une feuille de papier placée sur une table, dessinez une étoile (avec un stylo noir). Positionnez ensuite un miroir, verticalement, à l'arrière de la feuille, de manière à voir le reflet de l'étoile dans celui-ci. Puis placez un cache devant la feuille de façon à dissimuler l'étoile dessinée sur le papier mais que vous puissiez en revanche voir son reflet dans le miroir.



2. Lancez le chronomètre et essayez de tracer (au crayon) les contours de l'étoile en regardant seulement son reflet. Y parvenez-vous ? Si oui, combien de temps avez-vous mis à reproduire le motif ?
3. Répétez l'exercice plusieurs fois, en vous chronométrant à chaque nouvel essai. Parvenez-vous plus facilement à dessiner l'étoile au bout de plusieurs essais ? Que constatez-vous au niveau du temps mis pour la tracer ?

Eurêka ! Le système de mémoire dit « procédural » est celui qui va nous permettre de garder en mémoire des automatismes liés à des activités routinières, qu'elles soient physiques, verbales ou cognitives. C'est cette mémoire qui nous permet ainsi, une fois que l'on en a fait l'apprentissage, de lire, marcher, faire du vélo, nouer ses lacets ou encore effectuer une addition sans réfléchir à la manière de procéder. Une fois un savoir-faire inscrit dans notre mémoire procédurale, les automatismes associés à celui-ci sont rapidement réactivés, même après plusieurs années d'interruption. Il s'agit d'une mémoire qui s'exprime dans l'action.

Dans cette activité nous constatons que le tracé de l'étoile demande d'abord un effort mental, mais, au fur et à mesure des essais répétés, son exécution prend de moins en moins de temps et se fait avec de plus en plus de facilité. La technique du jeu est devenue automatique et la tâche s'est inscrite dans la mémoire procédurale.

7. Les reconnaissez-vous ?



Il faut :

- la fiche de photographies et illustrations figurant ci-contre (à compléter éventuellement par d'autres images)

1. Montrez aux élèves les photographies et illustrations figurant sur la fiche ci-contre et demandez-leur de noter ou de dire ce qu'elles représentent.
2. Reconnaisent-ils ces images ? Si oui, combien ? Se souviennent-ils précisément où et quand ils ont vu ce que représentait cette image ?

Remarque : Les photographies et illustrations peuvent être complétées ou remplacées par d'autres (en fonction notamment de l'âge des enfants, de manière à ce qu'elles soient en adéquation avec leurs connaissances générales).

Eurêka ! Cette activité fait référence à la mémoire sémantique qui stocke les connaissances générales et objectives que nous avons sur nous-mêmes (âge, profession, etc.) et sur le monde qui nous entoure. Elle inclut également le sens des mots et des concepts, ou encore les règles et connaissances protocolaires (politesse, etc.).

Ces différentes connaissances sont enregistrées en dehors de leur contexte d'acquisition. Même lorsqu'elles ont été acquises dans le cadre d'événements inscrits dans notre mémoire épisodique, elles en deviennent indépendantes. Ainsi, en observant la fiche proposée dans cette activité, nous pouvons par exemple reconnaître la Tour Eiffel, la carte de la France ou encore les pyramides d'Égypte, nous savons que l'image sous nos yeux représente un schtroumpf ou Tintin, personnages de bande-dessinée, nous identifions parmi les personnalités en photo le président des États-Unis Barack Obama ou encore le footballeur Zinedine Zidane, etc. Mais nous ne nous souvenons pas du contexte dans lequel nous avons appris cela. Ce peuvent être des informations obtenues à l'école, dans les médias, au cours d'une conversation, etc.

La mémoire sémantique forme ainsi la culture générale. Celle-ci peut être développée par la lecture, la visualisation de documentaires, et en étant curieux du monde qui nous entoure !

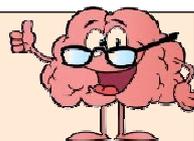




8. Astuces contre trous de mémoire !

Il faut :

- des exemples de moyens mnémotechniques ;
- des feuilles de papier et des crayons.



Cette activité est destinée à faire découvrir aux élèves le principe des moyens mnémotechniques.

1. Demandez aux élèves s'ils connaissent ou utilisent des moyens leur permettant de retenir des informations à connaître par cœur.
2. Expliquez-leur le principe des moyens mnémotechniques en leur donnant des exemples, tels que ceux figurant dans l'encart ci-dessous :

■ Les planètes

Un grand nombre de phrases permettent de retenir le nom et l'ordre des planètes du système solaire. La première lettre de chaque mot de ces phrases correspond à la première lettre de chacune des planètes, de la plus proche à la plus éloignée du soleil (Mercure, Vénus, Terre, Mars, Jupiter, Saturne, Uranus, Neptune). Quelques exemples :

« *Mon Vélo Te Mènera Jusque Sur Un Nuage.* »

« *Mon Violoncelle Tombe, Mais Je Sauve Une Note.* »

« *Me Voici, Toute Magnifique, Je Suis Une Nébuleuse.* »

■ Écrivains du XVII^e siècle

Pour se souvenir du nom des principaux écrivains français du XVII^e siècle (Racine, Jean de La Bruyère, Pierre Corneille, Nicolas Boileau, Jean de La Fontaine, Molière), la phrase suivante peut être utilisée :

« *Sur une racine de la bruyère, une corneille boit l'eau de la fontaine Molière.* »

(nb : la Fontaine Molière étant une fontaine située à Paris)

■ Stalactite ou stalagmite ?

Pour se rappeler la différence entre une stalactite et une stalagmite : la stalacTite Tombe et la stalagMite Monte

■ Bâbord ou tribord ?

Pour retenir le côté correspondant à bâbord et à tribord sur un bateau : utiliser le mot « batterie », souvent prononcé « BaTri » : la syllabe « ba » (début du mot bâbord) se trouve à gauche et « tri » (comme tribord) à droite.

■ Combien de jours ce mois-ci ?

La méthode utilisant les bosses et creux formés par les phalanges lorsque l'on tient un poing fermé aide à se rappeler quels sont les mois « longs » (31 jours) correspondant aux bosses et les mois « courts » (30 jours ou moins) correspondant aux creux.

■ Pi

Pour retrouver les premières décimales du nombre Pi, se souvenir de la phrase suivante :

« *Que j'aime à faire apprendre un nombre utile aux sages.* »

Le nombre de lettres de chaque mot correspond au premier chiffre puis aux 10 premières décimales : 3,1415926535

À savoir qu'il existe tout un poème permettant de retenir les 126 premières décimales !

3. Invitez ensuite les élèves à inventer une phrase mnémotechnique de leur choix visant à retenir un ensemble d'éléments que vous définirez (le nom des planètes du système solaire, etc.)

Pour cela :

- définir et noter la liste de mots (et éventuellement l'ordre des mots s'il est important) dont on veut se rappeler, celle-ci ne doit pas être trop longue.
- inventer par exemple une phrase qui peut reprendre les mots à retenir ou, si ceux-ci sont trop longs, leurs initiales, leur première syllabe, une abréviation, etc.
- la phrase doit être facile à mémoriser. Pour cela on peut chercher à la rendre amusante, à utiliser des rimes, etc.

Eurêka ! Le terme « mnémo » vient du nom de la déesse grecque de la Mémoire, Mnémosyne, citée dans les poèmes d'Hésiode (VIII^e siècle avant notre ère). Fille d'Ouranos (personnifiant le ciel) et de Gaïa (personnifiant la Terre), elle fut aimée de Zeus, avec qui elle conçut 9 filles, les Muses, associées chacune à un domaine de la connaissance (l'histoire, la musique, la danse, l'astronomie, etc.).

Appelés autrefois « arts de la mémoire », les procédés mnémotechniques sont des moyens de retenir des informations, basés sur des associations d'idées. Ces stratégies de mémorisation remontent à l'Antiquité. La méthode dite « des lieux » ou « des *loci* » (cf. activité n°5), est considérée comme l'une des plus anciennes, elle aurait été établie au V^e siècle avant notre ère.

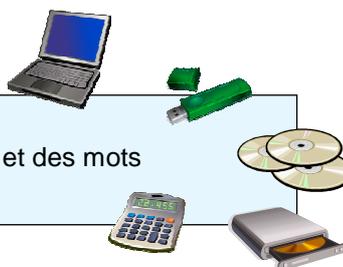


Mnémosyne
Gabriel Rossetti
1881

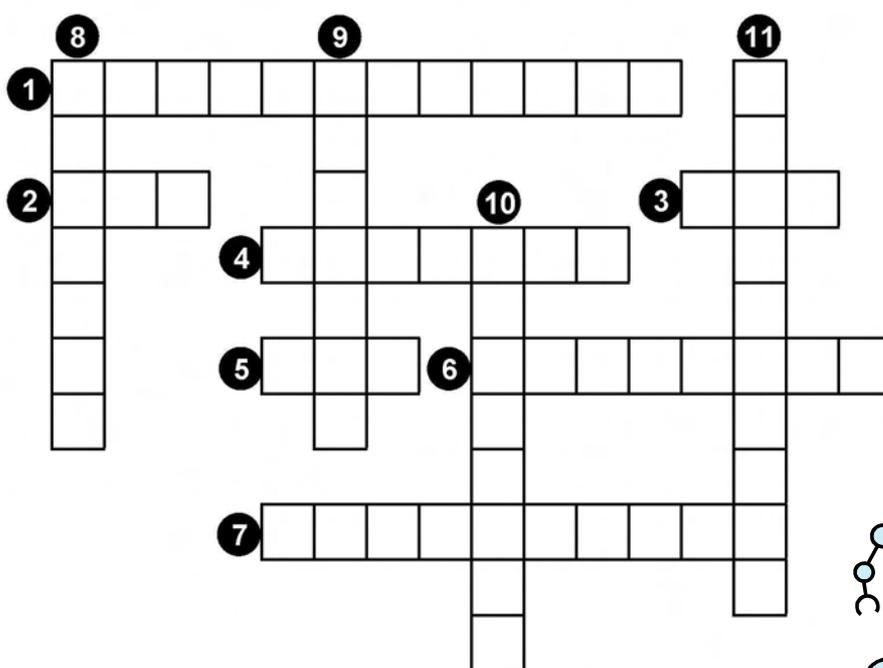
9. Mémoire augmentée

Il faut :

- la grille de mots-croisés, accompagnée des définitions et des mots à placer figurant ci-dessous, et de quoi écrire.



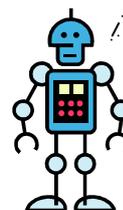
À l'aide de ce jeu de mots-croisés, découvrez quelques outils informatiques de mémorisation de données...



Eurêka !

Les mots à placer :

- calculatrice
- cédérom
- DVD
- GPS
- Internet
- liseuse
- mémoire
- ordinateur
- répertoire
- tablette
- USB



- 1** : Son utilisation facilite et rend plus rapide les opérations de calculs.
- 2** : Successeur des vidéocassettes, il s'agit d'un disque optique numérique permettant de stocker des données, en particulier la vidéo.
- 3** : Ce système de géolocalisation par satellite trouve des applications dans de nombreux domaines. Il est en particulier couramment utilisé pour se repérer et se diriger.
- 4** : Nom donné à cette petite carte (dont il existe plusieurs types) permettant de stocker des données numériques et souvent utilisée dans les appareils photo numériques ou encore lecteurs de musique MP3.
- 5** : Nom donné à une clé servant de support de stockage amovible et pouvant être branchée sur un ordinateur mais aussi sur certains téléviseurs, chaînes hi-fi, autoradios, etc.
- 6** : Sorte d'intermédiaire entre l'ordinateur portable et le Smartphone, cet appareil ultraplats doté d'un écran tactile présente des fonctionnalités proches de celles d'un ordinateur.
- 7** : Inventée au milieu du XX^e siècle, cette machine électronique sert au traitement automatique de données. Elle est aujourd'hui dotée de nombreuses fonctionnalités.
- 8** : Ce disque est utilisé pour stocker des données numériques, sons, textes ou images, destinées à être lues par un ordinateur ou lecteur de jeux vidéo.
- 9** : Cet appareil mobile doté d'un écran permet de stocker et de lire des livres en format numérique.
- 10** : Ce réseau informatique mondial permet de conserver un nombre phénoménal de données. En quelques années il a changé nos manières de communiquer et de s'informer.
- 11** : Aujourd'hui rien de plus simple que d'enregistrer les numéros de téléphone dans celui de nos Smartphones et autres téléphones portables !

10. Une impression de déjà vu ?



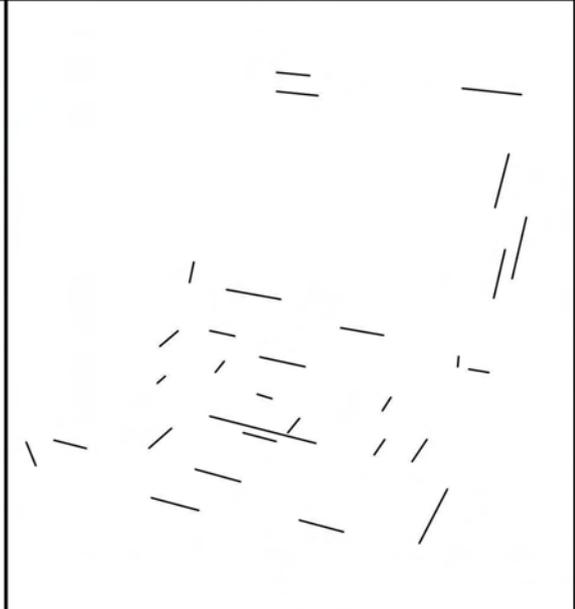
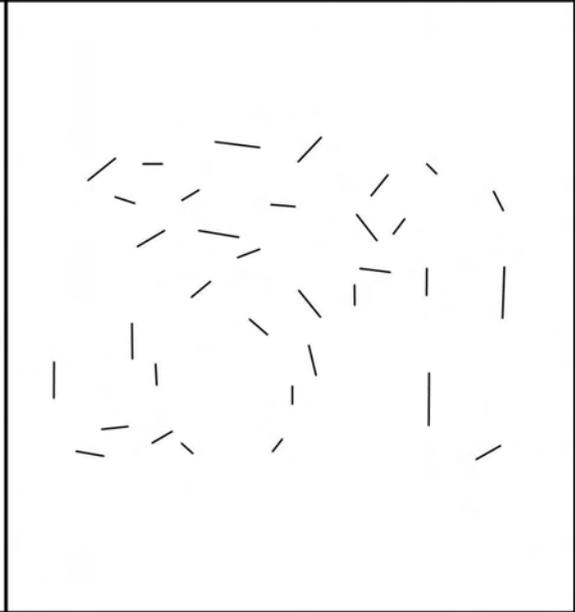
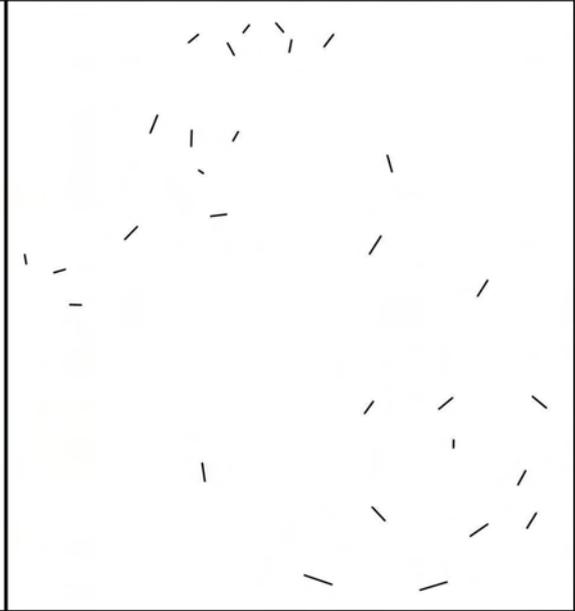
Il faut :

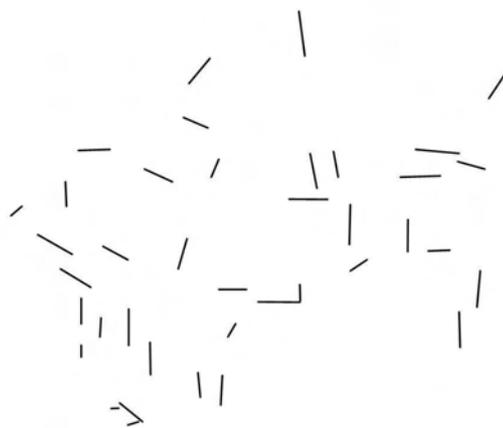
- les 18 cartes figurant ci-contre, à photocopier et à découper.

1. Découpez les 18 cartes figurant ci-contre puis mettez de côté celles comportant un motif partiel tracé avec des tirets.
2. Tirez ensuite 5 cartes au hasard parmi les 9 comportant un dessin entièrement tracé.
3. Montrez brièvement ces cartes aux élèves sans leur dire à quoi elles vont servir ensuite, puis cachez leur face illustrée.
4. Prenez ensuite l'ensemble des 9 cartes présentant un motif partiel (certaines présentant donc un motif vu précédemment, tandis que d'autres n'ont pas encore été visualisées) et mélangez-les.
5. Montrez ensuite, une par une, ces cartes aux élèves, et demandez-leur s'ils arrivent à identifier l'image figurant partiellement dessus. Si oui, demandez-leur de préciser ce que représente selon eux cette illustration. Faites de même avec l'ensemble des cartes en mettant d'un côté les cartes correctement et rapidement identifiées, et d'un autre celles non ou mal identifiées, ou encore dont il a fallu longtemps pour une identification correcte.
6. Les cartes ont-elles été toutes facilement identifiées ? Quels sont les motifs que les élèves ont reconnus ? Pour lesquels ont-ils eu des difficultés ? Que met en évidence cette expérience ? Quel type de mémoire est mis en jeu dans cette activité ?

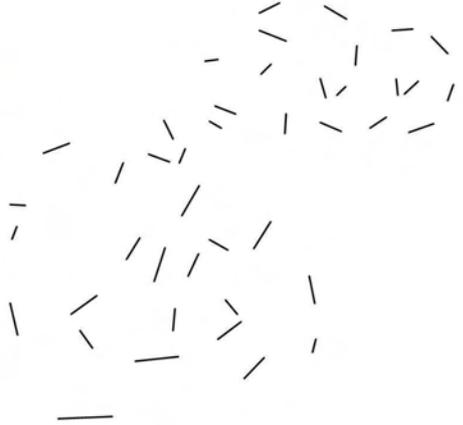
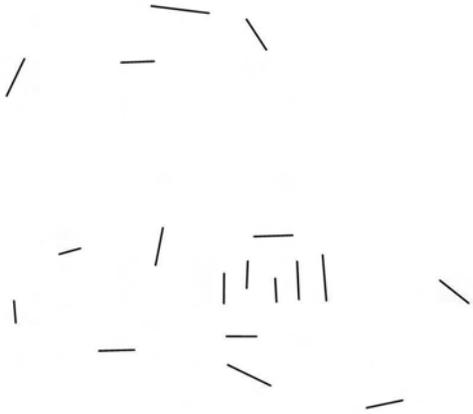
Eurêka ! Une image qui a déjà été vue est généralement plus facilement reconnue. Le cerveau l'a en effet gardée en mémoire à notre insu, de manière automatique. Lorsque nous percevons une nouvelle fois la même image, même représentée de manière partielle ou dans de mauvaises conditions, c'est la mémoire dite « perceptive » qui nous aide à la reconnaître. Des images qui en revanche n'ont jamais été visualisées seront plus difficilement identifiées. C'est ce qui est mis en évidence à travers cette activité.

La mémoire perceptive ne concerne pas que des éléments visuels mais aussi toutes les autres informations apportées par nos sens : une odeur, une texture, etc. Elle rappelle les sensations dont nous avons fait l'expérience. Celles-ci peuvent être conservées très longtemps. Cependant, les éléments enregistrés le sont à l'état brut, en dehors de leur contexte et de leur signification. Ce n'est que dans un second temps que leur interprétation sera faite.







| | |
|---|--|
|  |  |
|  |  |
|  |  |

Documents ayant servi à la rédaction de ce dossier

Ouvrages

- **Le livre de la mémoire** / Alain Lieury. - Paris : Dunod, 2013. - 234 p. : ill. en noir et en coul. ; 23 cm.
- **Tout sur la mémoire** / Bernard Croisile. - Paris : Ed. Odile Jacob, 2008. - 511 p. : ill. en n. et b. ; 24 cm.
- **Le cerveau complexe et fascinant : 15 expériences faciles à réaliser** / Angéline Aubert-Lotarski, Pascal Desjours. - Paris : Albin Michel, 2003. - 64 p. : ill. en coul. ; 18 cm. - (Les Petits débrouillards)
- **Le fonctionnement du cerveau** / John Mc Crone. - Paris : Pearson Education, 2003. - 72 p. : ill. en coul. ; 18 cm. - (Focus sciences)

Revue

- **Penser oubli plutôt qu'accumulation**, Science et vie n°1148, mai 2013.
- **Cerveau et mémoire**, Science et Vie, n° spécial n°7, juin 2012
- **La mémoire**. Les dossiers de la recherche, HS n°49, juin 2012
- **Comment Internet reformate notre cerveau**, Science et vie junior, n°259, avril 2011
- **Comment notre cerveau apprend**, La Recherche, n° 449, février 2011
- **Le cerveau : comment il se réorganise sans cesse**. Les dossiers de la Recherche, n°40, août 2010
- **La mémoire**. Textes et documents pour la classe, n°993, avril 2010
- **Spécial mémoire : nouveaux regards sur le cerveau**. La recherche, n°432, juillet 2009

Ressources Internet

- **Le cerveau à tous les niveaux**
<http://lecerveau.mcgill.ca/>
- **Etude du crâne de Cro-Magnon**
<http://www.hominides.com/html/actualites/taille-cerveau-cro-magnon-homo-sapiens-0391.php>
- **Catalogue de l'exposition « Mémoire/S » (Art'M)**
<http://www.artm.fr/pdf/catalogue%20exposition%20Memoire%3AS.pdf>

Lien avec d'autres dossiers d'Eurêka

- **Futur antérieur**, décembre 2013
- **Le Roi sommeil**, septembre 2006



Liens avec les programmes

| Niveau | Programme | Ressources exploitables dans l'exposition |
|---|---|--|
| <p><u>ÉCOLE PRIMAIRE</u></p> <p>Cycle des apprentissages fondamentaux</p> <p>CE1</p> | <p><u>Techniques usuelles de l'information et de la communication</u></p> <p>- Découvrir les fonctions de base d'un ordinateur et les différents types de support mémoire</p> | <p><u>« Mémoire informatique »</u></p> <p>- Découvrir les fonctions de base d'un ordinateur grâce à l'observation et la manipulation (une dizaine d'expériences)</p> |
| <p><u>ÉCOLE PRIMAIRE</u></p> <p>Cycle des approfondissements</p> <p>CE2-CM1-CM2</p> | <p><u>Sciences expérimentales et technologie</u></p> <p>- Comprendre et décrire le monde réel : celui de la nature et celui construit par l'Homme, agir sur lui</p> <p>- Maîtriser les changements induits par l'activité humaine</p> <p>- Sensibiliser les élèves aux conséquences des nouvelles technologies sur la mémoire</p> <p><u>Techniques usuelles de l'information et de la communication</u></p> <p>- Découvrir les fonctions de base d'un ordinateur et les différents types de support mémoire</p> <p>- Adopter une attitude responsable</p> | <p>L'exposition Mémoire/S permet aux élèves de réaliser un certain nombre d'expériences les amenant à comprendre le fonctionnement de notre mémoire et celle des animaux.</p> <p><u>« Mémoire animale »</u></p> <p><u>« Mémoire augmentée »</u></p> <p>- Aborder le sujet des données mises en ligne (photos, vidéos, etc.) et du « not forgetting » visant à sensibiliser les élèves à l'usage raisonné de l'informatique, du multimédia et de l'Internet</p> <p>- Découvrir les fonctions de base d'un ordinateur grâce à l'observation et la manipulation</p> |

| | | |
|---|--|--|
| <p align="center"><u>COLLÈGE</u></p> | <p>Dans toutes les disciplines enseignées :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Faire acquérir aux élèves la maîtrise des techniques de l'information et de la communication - Sensibiliser les élèves aux questions de droits, en particulier à la protection de la vie privée | <p align="center"><u>« Mémoire augmentée »</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Découvrir le fonctionnement d'un ordinateur et les différents types de support mémoire - Les réseaux Internet : des données individuelles mises en ligne, conservées sans contrôle assuré ... |
| <p align="center">Classes de 6^{ème} et 5^{ème}</p> <p>+ autres niveaux dans le cadre de l'utilisation de l'outil et de ressources numériques</p> | <p align="center"><u>TECHNOLOGIE</u></p> <p align="center"><u>La communication et la gestion de l'information</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ 6^{ème} : La technologie favorise une première approche de la nature de l'information, de son traitement, de sa mémorisation, de sa diffusion, qui permet d'aller au-delà des modes opératoires liés à l'utilisation de logiciels ou de services, et d'acquérir quelques « schémas mentaux corrects » propres à l'informatique et à ses applications. ▸ 5^{ème} : Le système d'information représente l'ensemble des éléments qui participent à la gestion, au stockage, au traitement, au transport et à la diffusion de l'information au sein d'une organisation. <p>Comprendre l'organisation d'un espace numérique de travail (ENT)</p> | <p align="center"><u>« Mémoire augmentée »</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Une partie de la mémoire de l'Homme confiée à l'ordinateur : plus d'informations stockées mais des gestes oubliés ! |

| | | |
|---|--|--|
| <p>Classe de 6^{ème}</p> | <p style="text-align: center;"><u>SVT</u></p> <p style="text-align: center;"><u>Diversité, parentés et unité des êtres vivants</u></p> <p>- Poursuivre l'étude de la biodiversité et l'évolution des espèces : définir les caractéristiques du vivant</p> | <p style="text-align: center;"><u>« Mémoire animale »</u></p> <p>- Différents systèmes de mémoire chez les animaux : pour apprendre, pour se repérer dans l'espace, pour agir de manière adaptée</p> <p>... la mémoire = partie intégrante du vivant !</p> |
| <p>Classe de 4^{ème}</p> | <p style="text-align: center;"><u>Relations au sein de l'organisme : la communication nerveuse</u></p> <p>- Montrer que les relations entre organes au sein de l'organisme sont assurées par voies nerveuse et hormonale (montrer le rôle du système nerveux dans la commande du mouvement)</p> <p>- Illustrer un mode de communication au niveau cellulaire</p> <p>- Donner les connaissances biologiques nécessaires aux élèves, pour réfléchir aux conséquences à court et long terme de la consommation ou l'abus de certaines substances ou de certaines situations (agressions de l'environnement, fatigue)</p> | <p style="text-align: center;"><u>« Mémoire centrale »</u></p> <p>- La naissance d'un souvenir : des milliards de neurones et de connexions mis en jeu au sein du cerveau...</p> <p style="text-align: center;"><u>« Mémoire fragile »</u></p> <p>- Les trousées de la mémoire</p> |
| <p>Classe de 3^{ème}</p> | <p style="text-align: center;"><u>Risque infectieux et protection de l'organisme</u></p> <p>- L'acquisition d'une mémoire immunitaire durable par vaccination</p> <p style="text-align: center;"><u>Responsabilité humaine en matière de santé et d'environnement</u></p> <p>- Les implications éthiques de certains progrès scientifiques</p> | <p style="text-align: center;"><u>« Mémoire animale »</u></p> <p>- Cellules-mémoire</p> <p>- Le rôle des patients et des animaux dans les recherches sur la mémoire et le cerveau</p> |

Le centre de ressources de la Galerie Eurêka

En lien avec les thématiques abordées au travers des activités du CCSTI, le centre de ressources assure des recherches documentaires, propose des liens ou contacts avec des sites et/ou personnes ressources. Il met également à disposition des porteurs de projets scientifiques et techniques, des expositions et des outils pédagogiques itinérants.

Le centre de ressources vous propose des expositions panneaux et des mallettes pédagogiques en lien avec l'exposition « **Mémoire/S** ». Retrouvez le détail de ces outils, sur demande ou sur le site Internet de la Galerie Eurêka, dans la rubrique « centre de ressources » :

<http://www.ccasti-chambery.org/936-ressources-itinerantes.htm>

Les expositions

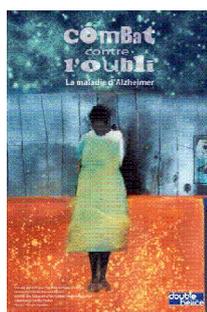


De mémoire d'homme

La mémoire fonde notre identité. Elle est le socle de toutes nos activités. La mémoire n'est pas seulement l'univers de nos souvenirs personnels, elle est aussi l'ensemble de tous les comportements acquis devenus automatiques et de toutes nos connaissances générales sur le monde.

9 panneaux 80 x 120 cm.

Valeur d'assurance : 1250 €



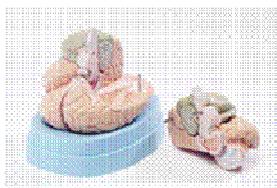
Combat contre l'oubli : la maladie d'Alzheimer

La maladie d'Alzheimer n'est pas une étape normale du vieillissement. C'est une maladie à part entière : plus fréquente après 65 ans, elle peut aussi frapper avant l'âge de 50 ans. Les personnes atteintes perdent leurs souvenirs et leurs repères, leur vie sociale et familiale se désorganise. On ne sait pas encore guérir la maladie d'Alzheimer, mais on sait retarder son évolution, d'autant plus efficacement que l'on intervient tôt.

10 panneaux 80 x 120 cm.

Valeur d'assurance : 1250 €

Les malles pédagogiques



Cerveau démontable

Observer le cerveau, émettre des hypothèses, expérimenter. Socle en plastique représentant les os du crâne. Avec nomenclature très détaillée.

Maquette de démonstration

Valeur d'assurance : 120 €

Conditions de réservation

- Ressources en prêt pour 15 jours, renouvelables selon le calendrier de réservation, sous réserve d'assurance.
- Retrait et dépôt du matériel dans les bureaux administratifs de la Galerie Euréka.
- Transport, assurance, montage et démontage sont à la charge de l'emprunteur.
- En cas de détérioration les frais de réparation ou de remplacement sont à la charge de l'emprunteur.
- Pour les conditions de mise à disposition, nous contacter.

Contacts

Réservations

Mary MOISSONNIER, documentaliste

Tél. : 04 79 60 04 38

Mail : m.moissonnier@ccsti-chambery.org

Soutien en médiation

Audrey POPINEAU, médiatrice scientifique

Tél. : 04 79 60 04 36

Mail : a.popineau@ccsti-chambery.org

Bibliographie sélective



Sélection des bibliothèques de la ville de Chambéry

Sélection de documents réalisée par les bibliothèques municipales de Chambéry (médiathèque Jean-Jacques Rousseau et bibliothèque Georges Brassens).

Les cotes vous permettront de retrouver ces livres dans les bibliothèques de Chambéry ou dans l'espace ressources mis en place dans l'exposition « **Mémoire/s** » à la Galerie Eurêka du 30 septembre 2014 au 29 août 2015.

I. LIVRES JEUNESSE



Très vieux Monsieur / Adeline Yzac ; illustrations de Eva Offredo. - Rodez : Rouergue, 2009. - 26 p. : illustrations en couleur ; 33 cm.

📖 Jean-Jacques Rousseau, Pôle Enfants, 3e étage - A YZA - Public : Jeunesse

📖 Georges Brassens, RDC - A YZA - Public : Jeunesse



C'est quoi la mémoire ? / Héliane Bernard & Alexandre Faure. - Toulouse : Milan jeunesse, 2008. - 39 p. : ill. en couleur ; 25 cm. - (Phil'art)

📖 Georges Brassens - Etage - 700 BER - Public : Jeunesse

📖 Jean-Jacques Rousseau, Pôle Mémoire et région - 2e étage - 901 BER - Public : Jeunesse

📖 Galerie Eurêka, espace ressources de l'exposition « Mémoire/S »



La mémoire et l'oubli / Brigitte Labbé et Pierre-François Dupont-Beurier ; ill. Jacques Azam. - Toulouse : Milan jeunesse, 2007. - 56 p. : ill. ; 19 cm. - (Les goûters philo)

📖 Jean-Jacques Rousseau, Pôle Enfants, 3e étage - 180 LAB - Public : Jeunesse

📖 Georges Brassens, Etage - 181 LAB - Public : Jeunesse

📖 Galerie Eurêka, espace ressources de l'exposition « Mémoire/S »



Ma grand-mère Alzha... quoi ? / Véronique Van den Abeele ; illustrations de Claude K. Dubois. - Namur (Belgique) : Mijade, 2007. - 28 p. : ill. en coul. ; 23 x 23 cm. - (Albums)

📖 Jean-Jacques Rousseau, Pôle Enfants, 3e étage - A VAN - Public : Jeunesse

📖 Georges Brassens, RDC - A VAN - Public : Jeunesse



La maladie d'Alzheimer / Georges Lambert. - Toulouse : Milan, 2006. - 63 p. ; 18 cm. - (Les Essentiels Milan ; 272)

📖 Jean-Jacques Rousseau, Pôle Sciences et loisirs, 1er étage - 612.820 LAM - Public Jeunesse

📖 Georges Brassens, Etage - 612.820 LAM - Public : Jeunesse





Anna Maria Sofia et Petit Max / Edward van de Vendel ; Illustrations de Ingrid Godon ; Traduit du néerlandais par Emmanuèle Sandron. - Paris : Circonflexe, 2005. - ill. en coul. ; 18 x 27 cm. - (Albums)

📖 Georges Brassens, RDC - A VEN - Public : Jeunesse



La mémoire : ses mécanismes et ses troubles / Elisabeth Vincent ; ill. de Jacques Lerouge. - Toulouse : Milan, 2005. - 63 p. : ill. en coul. ; 18 cm. - (Les Essentiels Milan ; 262)

📖 Georges Brassens, Etage – 153 VIN – Public : Adulte



Les mystères du cerveau : connaître et soigner / Anne Debroise. - Paris : Larousse, 2005. - 128 p. : ill. en coul. ; 19 cm. - (Petite encyclopédie Larousse)

📖 Georges Brassens - Etage - 612.82 DEB - Public : Jeunesse

📖 Galerie Eurêka, espace ressources de l'exposition « Mémoire/S» (édition de 2010)



Les petites cases de ma mémoire / Francis Eustache ; illustré par Odile Graumer. - Paris : le Pommier, 2005. - 64 p. : ill. en coul. ; 18 x 13 cm. - (Les minipommes ; 03)

📖 Jean-Jacques Rousseau, Pôle Enfants, 3e étage - 612.82 EUS - Public : Jeunesse

📖 Galerie Eurêka, espace ressources de l'exposition « Mémoire/S» (édition de 2013)



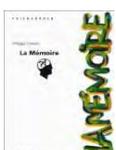
Le cerveau, complexe et fascinant / Angéline Aubert-Lotarski, Pascal Desjours. - Paris : Albin Michel-Jeunesse, 2003. - 64 p. : ill. en coul. ; 20 cm. - (Les Petits débrouillards)

📖 Georges Brassens, Etage - 612.82 AUB - Public : Jeunesse

📖 Jean-Jacques Rousseau, Pôle Enfants, 3e étage - 612.82 AUB

- Public : Jeunesse

📖 Galerie Eurêka, espace ressources de l'exposition « Mémoire/S»



La mémoire / Philippe Choulet. - Paris : Quintette, 2003. - 73 p. ; 16 cm. - (Philosopher)

📖 Jean-Jacques Rousseau, Pôle Société, 2e étage - 181 MEM - Public : Jeunesse



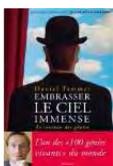
Quel avenir pour la mémoire ? / Jacques Roubaud, Maurice Bernard. - [Paris] : Gallimard, 1997. - 128 p. : ill. en noir et en coul., couv. ill. en coul. ; 18 cm. - (Découvertes Gallimard ; 349)

📖 Galerie Eurêka, espace ressources de l'exposition « Mémoire/S»



II. LIVRES ADULTES

1) Mémoire centrale



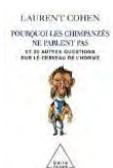
Embrasser le ciel immense : le cerveau des génies / Daniel Tammet ; traduit de l'anglais par Daniel Tammet et Jérôme Tabet. - Paris : Ed. des Arènes, 2009. - 331 p. ; 23 x 15 cm.

📖 Jean-Jacques Rousseau- Pôle Société, 2e étage - 153 TAM - Public : Adulte



Je me souviens / Boris Cyrulnik. - Le Bouscat (Gironde) : L'Esprit du temps, 2009. - 89 p. ; 19 cm.

📖 Jean-Jacques Rousseau, Pôle Société, 2e étage - 153 CYR - Public : Adulte



Pourquoi les chimpanzés ne parlent pas : et 30 autres questions sur le cerveau de l'homme / Laurent Cohen. - Paris : Jacob, 2009. - 255 p. : ill. en nb ; 22 cm. - (Sciences)

📖 Jean-Jacques Rousseau- Pôle Sciences et loisirs, 1er étage - 612.82 COH - Public : Adulte



Le cerveau / Jean-Jacques Feldmeyer. - Paris : le Cavalier bleu, 2007. - 128 p. ; 18 x 11 cm. - (Idées reçues, 131. Santé & médecine)

📖 Jean-Jacques Rousseau, Pôle Sciences et loisirs, 1er étage - 612.82 FEL - Public : Adulte



Voyage extraordinaire au centre du cerveau / Jean-Didier Vincent ; ill. de François Durkheim. - Paris : Jacob, 2007. - 455 p. : ill. ; 24 cm. - (Sciences)

📖 Jean-Jacques Rousseau, Pôle Sciences et loisirs, 1er étage - 612.82 VIN - Public : Adulte



Du sport pour la mémoire ! : à tout âge, entraînez-la / Allen D. Bragdon et David Gamon ; trad. de l'anglais par Thierry Millour et Jean-Christophe Novelli. - Paris : Dunod, 2006. - IX-179 p. : ill. ; 21 cm.

📖 Georges Brassens, Etage - 153 BRA - Public : Adulte



Le fonctionnement du cerveau / John McCrone; [trad. de Nathalie Audard]. - Paris : Pearson Education, 2003. - 72 p. : ill. en coul. ; 18 cm. - (DK focus sciences).

📖 Galerie Eurêka, espace ressources de l'exposition « Mémoire/S »



Le cerveau et la pensée : la révolution des sciences cognitives / coordonné par Jean-François Dortier. - Auxerre (Yonne) : Sciences humaines, impr. 2002. - 497 p. : ill. en n. et b. ; 22 cm

📖 Galerie Eurêka, espace ressources de l'exposition « Mémoire/S »

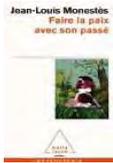


2) La ronde des mémoires



L'enfant, la musique et la mémoire : apprentissage musical et développement cérébral / Robert Kaddouch, Marion Noulhiane. - Marseille : Solal, 2013. - 96 p. ; 21 x 15 cm.

📖 Jean-Jacques Rousseau- Pôle Société, 2e étage - 372.3 KAD - Public : Adulte



Faire la paix avec son passé / Jean-Louis Monestès. - Paris : O. Jacob, 2013. - 223 p. ; 18 x 11 cm.

📖 Jean-Jacques Rousseau, Pôle Société, 2e étage - 155.6 MON - Public : Adulte



Le livre de la mémoire : de Mnémosyne aux neurosciences / Alain Lieury. - Paris : Dunod, 2013. - 224 p. : illustrations en couleur ; 23 x 19 cm.

📖 Jean-Jacques Rousseau, Pôle Société, 2e étage - 153 LIE - Public : Adulte

📖 Galerie Eurêka, espace ressources de l'exposition « Mémoire/S »



Les chemins de la mémoire / Francis Eustache et Béatrice Desgranges ; préf. Endel Tulving. - Paris : le Pommier, 2012. - 528 p. ; 18 x 11 cm. - (Poche-le Pommier ! ; 39)

📖 Jean-Jacques Rousseau- Pôle Mémoire et région, 2e étage - 153 EUS - Public : Adulte

📖 Galerie Eurêka, espace ressources de l'exposition « Mémoire/S »



Matière et mémoire : essai sur la relation du corps à l'esprit / Bergson ; introduction, notes, chronologie et bibliographie par Denis Forest ; édition établie sous la direction de Paul-Antoine Miquel. - Paris : Flammarion, 2012. - 352 p. ; 18 x 11 cm. - (GF ; 1484. Philosophes)

📖 Jean-Jacques Rousseau, Pôle Société, 2e étage - 183 BER - Public : Adulte



AVANT / J.-B. Pontalis. - Paris : Gallimard, 2011. - 141 p. : illustrations en noir et blanc ; 19 x 12 cm. - (Blanche)

📖 Jean-Jacques Rousseau- Pôle Société, 2e étage - 181 MEM - Public : Adulte



Tout sur la mémoire / Bernard Croisile. - Paris : Jacob, 2008. - 511 p. : ill. ; 24 cm.

📖 Georges Brassens, Etage - 153 CRO - Public : Adulte

📖 Galerie Eurêka, espace ressources de l'exposition « Mémoire/S »



La mémoire / Laurent Petit. - Paris : Presses universitaires de France, 2006. - 126 p. : ill. ; 18 x 12 cm. - (Que sais-je ? ; 350)

📖 Jean-Jacques Rousseau, Pôle Société, 2e étage - 153 PET - Public : Adulte





Mais où est donc... ma mémoire ? : découvrir et maîtriser les procédés mnémotechniques : avec un quiz en 60 questions / Alain Lieury. - Paris : Dunod, 2005. - IX-232 p. ; 22 x 14 cm. - (Psychologie cognitive)

📖 Jean-Jacques Rousseau, Pôle Société, 2e étage - 153 LIE - Public : Adulte



La mémoire / Jean Cambier. - Paris : Le Cavalier bleu, 2001. - 126 p. ; 18 cm. - (Idées reçues ; 1. Santé et médecine)

📖 Jean-Jacques Rousseau, Pôle Société, 2e étage - 153 CAM - Public : Adulte



La mémoire au fil de l'âge / Yves Ledanseurs. - Paris : Bayard éd., 1997. - 198 p. ; 22 cm. - (Pratique)

📖 Jean-Jacques Rousseau, Pôle Société, 2e étage - 153 LED - Public : Adulte

3) Mémoire fragile



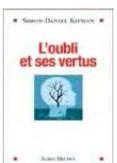
Elle rit dans la nuit : Alzheimer au quotidien / Geneviève de Cazaux. - Paris : Carrière, 2013. - 161 p. ; 21 cm.

📖 Georges Brassens, Etage - 612.820 CAZ - Public : Adulte



Les faux souvenirs / Yves Corson ; Nadège Verrier. - Bruxelles : De Boeck, 2013. - 128 p. : illustrations en noir et blanc ; 19 cm. - (Le point sur... . Psychologie)

📖 Jean-Jacques Rousseau, Pôle Société, 2e étage - 153 COR - Public : Adulte



L'oubli et ses vertus / Simon-Daniel Kipman. - Paris : Albin Michel, 2013. - 222 p. ; 23 x 15 cm.

📖 Jean-Jacques Rousseau, Pôle Société, 2e étage - 153 KIP - Public : Adulte

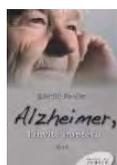
📖 Jean-Jacques Rousseau- Pôle Mémoire et région, 2e étage - 153 EUS - Public : Adulte



Menace sur nos neurones : Alzheimer, Parkinson... et ceux qui en profitent / Marie Grosman, Roger Lenglet. - Arles (Bouches-du-Rhône) : Actes Sud, 2012. - 283 p. ; 24 cm. - (Questions de société)

📖 Georges Brassens, Etage - 612.820 GRO - Public : Adulte

📖 Jean-Jacques Rousseau, Pôle Sciences et loisirs, 1er étage - 614 GRO - Public : Adulte



Alzheimer, l'invité imprévu : récit / Juliette Rivière. - Paris : Ed. du Jubilé, 2011. - 189 p. ; 22 cm.

📖 Jean-Jacques Rousseau, Pôle Sciences et loisirs, 1er étage - 612.820 RIV - Public : Adulte





La maladie d'Alzheimer : informer, traiter, accompagner : les 200 questions clés pour comprendre

/ Eric Marsaudon. - Paris : Ellébore, 2011. - 255 p. ; 23 cm.

📖 Georges Brassens, Etage - 612.820 MAR - Public : Adulte

📖 Jean-Jacques Rousseau- Pôle Sciences et loisirs, 1er étage - 612.820 MAR - Public : Adulte



J'ai peur d'oublier : à 45 ans, un combat acharné contre la maladie d'Alzheimer

/ Fabienne Piel, Isabelle Léouffre. - Neuilly-sur-Seine (Hauts-de-Seine) : Lafon, 2009. - 233 p. ; 23 cm. - (Témoignage)

📖 Georges Brassens, Etage - 612.820 PIE - Public : Adulte



Alzheimer, ma mère et moi / Chantal Bauwens. - Bruxelles : les Ed. de l'arbre, 2008. - 23 x 16 cm.

📖 Jean-Jacques Rousseau, Pôle Sciences et loisirs, 1er étage - 612.820 BAU - Public : Adulte



Alzheimer et les maladies apparentées / Bernard Croisile.

- Paris : Larousse, 2007. - 191 p. : ill. ; 21 cm. - (Guides santé)

📖 Georges Brassens, Etage - 612.820 CRO - Public : Adulte



J'ai des trous de mémoire : est-ce grave ? : comment y remédier / Estelle Lefèvre ; Préface de Marc Allouche. - Paris : Ed. Delville, 2006. - 160 p. ; 23 x 15 cm. - (Delville santé)

📖 Jean-Jacques Rousseau, Pôle Sciences et loisirs, 1er étage - 612.82 LEF - Public : Adulte



Ma mère n'est pas un philodendron / Françoise Laborde. - Paris : J'ai lu, 2005. - 216 p. ; 18 cm. - (J'ai lu ; 7768)

📖 Georges Brassens, Etage - 612.820 LAB - Public : Adulte



Mieux vivre avec la maladie d'Alzheimer / Françoise Forette et Anne Eveillard. - Paris : Hachette, 2005. - 128 p. ; 20 cm. - (Pratique Santé)

📖 Georges Brassens, Etage - 612.820 FOR - Public : Adulte



Trous de mémoire et maladies de la mémoire : maladie d'Alzheimer, maladie des corps de Lewy : guide à l'usage des familles et du grand public / Bénédicte Défontaines. - Paris : BASH, 2004. - 216 p. : ill. en coul. ; 18 cm. - (Nouveaux traitements)

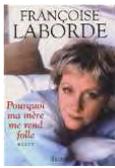
📖 Georges Brassens, Etage - 153 DEF - Public : Adulte



Pourquoi notre mémoire est-elle si fragile ? / Francis Eustache. - Paris : le Pommier, 2003. - 127 p. : ill. ; 16 cm. (Le collège de la cité ; 2)

📖 Galerie Eurêka, espace ressources de l'exposition « Mémoire/S »





Pourquoi ma mère me rend folle / Françoise Laborde. - Paris : Ramsay, 2002. - 251 p. ; 21 cm.

📖 Georges Brassens, Etage - 612.820 LAB - Public : Adulte



À la recherche de la mémoire : le passé, l'esprit et le cerveau / Daniel L. Schacter ; trad. de l'américain par Béatrice Desgranges et Francis Eustache. - Paris : De Boeck, 1999. - 408 p. ; 24 cm. - (Neurosciences et cognition)

📖 Georges Brassens, Etage - 153 SCH - Public : Adulte

4) Mémoire animale



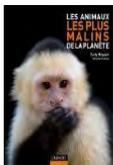
Le bestiaire cérébral : des animaux pour comprendre le cerveau humain / François Clarac et Jean-Pierre Ternaux. - Paris : CNRS Editions, impr. 2012. - 367 p. : illustrations en noir et blanc ; 23 cm.

📖 Galerie Eurêka, espace ressources de l'exposition « Mémoire/S »



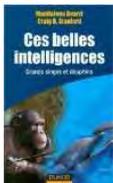
Petite histoire des grands singes / Chris Herzfeld. - Paris : Seuil, 2012. - 210 p. : ill. en nb. ; 21 cm. - (Science ouverte)

📖 Jean-Jacques Rousseau, Pôle Sciences et loisirs, 1er étage - 599.8 HER - Public : Adulte



Les animaux les plus malins de la planète / Sally Boysen et Deborah Custance. - Paris : Dunod, 2009. - 192 p. : illustrations en noir et en couleur, cartes ; 26 cm.

📖 Jean-Jacques Rousseau, Pôle Sciences et loisirs, 1er étage - 591.5 BOY - Public : Adulte



Ces belles intelligences : grands singes et dauphins / Maddalena Bearzi, Craig B. Stanford ; trad. de Pierre Kaldy. - Paris : Dunod, 2009. - 205 p. : ill. en nb. ; 24 cm.

📖 Jean-Jacques Rousseau, Pôle Sciences et loisirs, 1er étage - 591.5 BEA - Public : Adulte

5) Mémoire augmentée



L'enfant et les écrans : un avis de l'Académie des sciences / rédaction Jean-François Bach, Olivier Houdé, Serge Tisseron, Pierre Léna. - Paris : le Pommier, 2013. - 267 p. ; 20 x 14 cm. - (Education)

📖 Jean-Jacques Rousseau, Pôle Société, 2e étage - 302.23 ENF - Public : Adulte



Pris dans la Toile : l'esprit aux temps du Web / Raffaele Simone ; traduit de l'italien par Gérald Larché. - Paris : Gallimard, 2012. - 271 p. ; 21 x 14 cm. - (Le Débat)

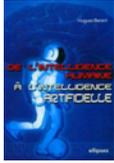
📖 Jean-Jacques Rousseau, Pôle Société, 2e étage - 302.23 SIM - Public : Adulte





Internet rend-il bête ? : réapprendre à lire et à penser dans un monde fragmenté / Nicholas Carr ; traduit de l'anglais (Etats-Unis) par Marie-France Desjeux. - Paris : R. Laffont, 2011. - 312 p. ; 25 x 16 cm.

📖 Jean-Jacques Rousseau- Pôle Sciences et loisirs, 1er étage - 612.82 CAR - Public : Adulte



De l'intelligence humaine à l'intelligence artificielle / Hugues Bersini. - Paris : Ellipses, 2006. - 192 p. : ill. en n. et b. ; 21 cm.

📖 Galerie Eurêka, espace ressources de l'exposition « Mémoire/S »

6) « Entretenir sa mémoire »



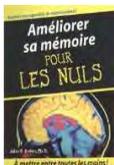
Comment développer une mémoire extraordinaire : tous les conseils pour organiser sa pensée et ne plus rien oublier / Dominic O'Brien ; traduit de l'anglais (Royaume-Uni) par Nathalie Tremblay. - Paris : Leduc.s éditions, 2012. - 211 p. : illustrations en noir et blanc ; 21 x 15 cm. - (Développement personnel)

📖 Jean-Jacques Rousseau- Pôle Société, 2e étage - 153 OBR - Public : Adulte



Stimulez votre mémoire : [comment développer son "capital mémoire"] / Nathalie Delsarte. - 5e éd. - Levallois-Perret (Hauts-de-Seine) : Studyrama, 2009. - 205 p. : ill. ; 20 cm. - (Efficacité professionnelle ; 301)

📖 Georges Brassens, Etage - 153 DEL - Public : Adulte



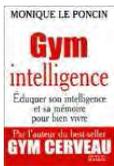
Améliorer sa mémoire pour les nuls / John B. Arden ; Traduit de l'anglais par et adapt. Christophe Billon. - Paris : First Editions, 2007. - XVI-318 p. : ill. ; 23 x 19 cm. - (Pour les nuls)

📖 Jean-Jacques Rousseau, Pôle Société, 2e étage - 153 ARD - Public : Adulte



Améliorez votre mémoire à tout âge : 100 exercices pour entraîner efficacement votre mémoire / Danielle Lapp. - 2e éd. - Paris : Dunod, 2002. - XVI-240 p. : ill. ; 22 x 14 cm. - (Efficacité professionnelle)

📖 Jean-Jacques Rousseau- Pôle Société, 2e étage - 153 LAP - Public : Adulte



Gym intelligence : une méthode, une philosophie / Monique Le Poncin. - Monaco : Rocher, 2002. - 249 p. ; 24 cm.

📖 Jean-Jacques Rousseau, Pôle Société, 2e étage - 153 LEP - Public : Adulte



Améliorez votre mémoire : techniques et exercices pour augmenter vos performances / Jonathan Hancock ; traduit de l'anglais par Philippe Sabathé. - Paris : Solar, 2000. - 176 p. : ill. ; 25 cm.

📖 Jean-Jacques Rousseau, Pôle Société, 2e étage - 153 HAN - Public : Adulte



III. REVUES

La mémoire : ses secrets, ses troubles. - 01/09/2014. - pp.4-134.
Science et vie. HS n°268, Septembre 2014

📖 Galerie Eurêka, espace ressources de l'exposition « Mémoire/S »

D'où vient que les femmes souffrent plus d'Alzheimer ? / Kheira Bettayeb. - 01/02/14. - pp.124-126. Science et vie. N°1157, Février 2014

📖 Jean-Jacques Rousseau, Pôle Sciences et loisirs, 1^{er} étage – P 0.059 – Public : Adulte

Les faux souvenirs ressemblent aux vrais / Anne Debroise. - 01/01/14. - pp.36-40. La Recherche. N°483, Janvier 2014

📖 Jean-Jacques Rousseau, Pôle Sciences et loisirs, 1^{er} étage – P 0.014 – Public : Adulte

Le numérique empêche-t-il de penser ? / Alice Béja, Marc-Olivier Padis. Esprit. N°401, Janvier 2014

📖 Jean-Jacques Rousseau, Pôle Société, 2^e étage – P 0.122 – Public : Adulte

A la maternelle, sieste rime avec mémorisation / Marie-Laure Théodule. - 01/12/13. - pp.12-13. La Recherche. N°482, Décembre 2013

📖 Jean-Jacques Rousseau, Pôle Sciences et loisirs, 1^{er} étage – P 0.014 – Public : Adulte

Trafiquants de souvenirs / Carine Peyrières. - 01/12/13. - pp.42-45. Science et vie junior. N°291, Décembre 2013

📖 Jean-Jacques Rousseau, Pôle Sciences et loisirs, 1^{er} étage – Public jeunesse

📖 Georges Brassens, Etage- P- Public : jeunesse

La mémoire biologique est-elle codée ? / Franck Chaillan. - 01/11/13. - pp.110-117. Pour la Science. N°433, Novembre 2013

📖 Jean-Jacques Rousseau, Pôle Sciences et loisirs, 1^{er} étage – P 0.903 – Public : Adulte

La mémoire post-traumatique modélisée / Anne Debroise. - 01/11/13. - p.117. La Recherche. N°481, Novembre 2013

📖 Jean-Jacques Rousseau, Pôle Sciences et loisirs, 1^{er} étage - P 0.014

Penser oublié plutôt qu'accumulation / Emmanuel Monnier. - 01/05/13. - pp.115-124. Science et vie. N°1148, Mai 2013

📖 Jean-Jacques Rousseau, Pôle Sciences et loisirs, 1^{er} étage- P 059- Public : Adulte

Les groupes thérapeutiques en gérontologie / Thomas Mignot. - 01/03/13. - pp.37-41. Le Journal des psychologues. N°305, Mars 2013

📖 Jean-Jacques Rousseau, Pôle Société, 2^e étage – P 1022- Public : Adulte

Maladie d'Alzheimer : souffrance du féminin / Ina Moldoveanu. - 01/03/13. - pp.22-26. Le Journal des psychologues. N°305, Mars 2013

📖 Jean-Jacques Rousseau, Pôle Société, 2^e étage- P 1022 – public : Adulte



Des cellules souches qui renforcent la mémoire / Marine Cygler. - 01/01/13. - pp.50-53. La Recherche. N°471, Janvier 2013

📖 Jean-Jacques Rousseau, Pôle Sciences et loisirs, 1^{er} étage – P 0.014 – Public : Adulte

Supprimer la peur de notre mémoire / Jacques Abadie. - 01/12/12. - pp.24-25. La Recherche. N°470, Décembre 2012

📖 Jean-Jacques Rousseau, Pôle Sciences et loisirs, 1^{er} étage – P 0. 014- Public : Adulte

L'explosion d'Alzheimer / Philippe Albou. - 01/09/12. - pp.70-71. Les Grands dossiers des sciences humaines. N°28, Septembre 2012

📖 Jean-Jacques Rousseau, Pôle Société, 2^e étage – P 0.986 – Public : Adulte

On a pu remonter la piste d'un souvenir / Emmanuelle Chartier. - 01/08/12. - pp.88-91. Science et vie. N°1139, Août 2012

📖 Jean-Jacques Rousseau, Pôle Sciences et loisirs, 1^{er} étage – P 0.059 - Public :Adulte

📖 Georges Brassens, Etage- P- Public : Adulte

Peut-on effacer la mémoire ? / Carine Peyrières. - 01/08/12. - pp.18-22. Science et vie junior. N°275, Août 2012

📖 Jean-Jacques Rousseau, Pôle Sciences et loisirs, 1^{er} étage- P 1344- Public : Jeunesse

Cerveau et mémoire. - 01/06/2012. - pp.4-114. Science et vie. N°spécial n°7, Juin 2012.

📖 Galerie Eurêka, espace ressources de l'exposition « Mémoire/S»

La mémoire. - 01/06/12. - pp.6-81. Les Dossiers de la recherche. N°49, Juin 2012

📖 Jean-Jacques Rousseau, Pôle Sciences et loisirs - 1^{er} étage - P - Public : Adulte

📖 Galerie Eurêka, espace ressources de l'exposition « Mémoire/S»

La mémoire : du temps perdu à la conscience de soi. - 01/05/12. - pp.16-45. Le Journal des psychologues. N°297, Mai 2012

📖 Jean-Jacques Rousseau, Pôle Société, 4^e étage- Magasin- P 1022 – Public : Adulte - A consulter sur place et à demander au bibliothécaire

Nos souvenirs sont-ils immuables ? / Francis Eustache. - 01/04/12. - p.18. Pour la science. N°414, Avril 2012

📖 Jean-Jacques Rousseau, Pôle Sciences et loisirs, 1^{er} étage – P 0.903 – Public Adulte

Alzheimer en dix questions / Renaud Persiaux. - 01/03/12. - pp.52-57. Sciences humaines. N°235, Mars 2012

📖 Jean-Jacques Rousseau, Pôle Société, 2^e étage – P 1022 – Public : Adulte

La révolution internet ; dir. par Guy Belzane. - Poitiers : Scérén-CNDP, 2012. - 50 p. : ill. en coul. ; 30 cm. - (Textes et documents pour la classe : TDC ; 1042)

📖 Jean-Jacques Rousseau, Pôle Service numérique, 1^{er} étage - 002 REV - Public : Jeunesse



On pourrait combattre Alzheimer en rajeunissant le sang / Anaïs Poncet. - 01/11/11. - p.50. Science et vie. N°1130, Novembre 2011

📖 Jean-Jacques Rousseau, 4^e étage – Magasin- P 0.059 – Public : Adulte – A consulter sur place et à demander au bibliothécaire

Comment Internet reformate notre cerveau. / Mathilde Fontez. - 01/04/11. - pp.50-59. Science et vie junior. N°259, Avril 2011

📖 Galerie Eurêka, espace ressources de l'exposition « Mémoire/S »

Comment notre cerveau apprend. / Marie-Laure Théodule. - 01/02/11. - pp.38-53. La Recherche. N°449, Février 2011

📖 Jean-Jacques Rousseau - 4^e étage - Magasin - P 0.014 - Public : Adulte - A consulter sur place et à demander au bibliothécaire

📖 Galerie Eurêka, espace ressources de l'exposition « Mémoire/S »

Le cerveau : comment il se réorganise sans cesse. - 01/08/10. Les Dossiers de la Recherche. HS n°40, Août 2010

📖 Galerie Eurêka, espace ressources de l'exposition « Mémoire/S »

La maladie d'Alzheimer : un mythe ? / Philippe Lambert. - 01/06/10. - pp.10-11. Les Grands dossiers des sciences humaines. N°19, Juin - Juillet - Aout 2010

📖 Jean-Jacques Rousseau, Pôle Société, 4^e étage – Magasin- P 0986 – Public : Adulte

"Je préfère soulever des questions que trouver des réponses" / Marie-Laure Théodule. - 01/02/10. - pp.68-69. La Recherche. N°438, Février 2010

📖 Jean-Jacques Rousseau, Pôle Sciences et loisirs- 4^e étage – Magasin – P 0014 – Public : Adulte – A consulter sur place et à demander au bibliothécaire

Une trace physique de la mémoire / Sylvie Gruszow. - 01/01/10. - pp.55-57. La Recherche. N°437, Janvier 2010

📖 Jean-Jacques Rousseau, Pôle Sciences et loisirs, 4^e étage – Magasin – P 0.014 – Public : Adulte – A consulter sur place et à demander au bibliothécaire

Trois nouveaux gènes associés à la maladie d'Alzheimer / Marie-Laure Théodule. - 01/01/10. - p.67. La Recherche. N°437, Janvier 2010

📖 Jean-Jacques Rousseau, Pôle Sciences et loisirs, 4^e étage – magasin – P 0.014- Public : Adulte – A consulter sur place et à demander au bibliothécaire

La mémoire / Sous la dir. de Guy Belzane. - [Poitiers] : Scérén-CNDP, 2010. - 50 p. ; 30 cm. - (Textes et documents pour la classe. 993)

📖 Jean-Jacques Rousseau, Pôle Société, 2^e étage - 153 TDC - Public : Jeunesse

📖 Galerie Eurêka, espace ressources de l'exposition « Mémoire/S »

Maladie d'Alzheimer : trois nouveaux gènes identifiés / Marie-Laure Théodule. - 01/11/09. - pp.8-10. La Recherche. N°435, Novembre 2009

📖 Jean-Jacques Rousseau, 4^e étage – Magasin – P 0.014 – Public : Adulte – A consulter sur place et à demander au bibliothécaire



L'éléphant a-t-il une bonne mémoire ? / Bénédicte Salthun-Lassalle. - 01/07/09. - p.22. Pour la science. N°381, Juillet 2009

📖 Jean-Jacques Rousseau, Pôle Sciences et loisirs, 4^e étage- Magasin- P 0.903 – A consulter sur place et à demander au bibliothécaire

Mémoire : nouveaux regards sur le cerveau. - 01/07/09. - pp.32-93. La Recherche. N°432, Juillet - Août 2009

📖 Jean-Jacques Rousseau, Pôle Sciences et loisirs, 4^e étage – magasin- P 0014- Public :Adulte – A consulter sur place et à demander au bibliothécaire

📖 Galerie Eurêka, espace ressources de l'exposition « Mémoire/S»

Peut-on doper son cerveau ? . - 01/04/09. - pp.18-23. Sciences humaines. N°203, Avril 2009

📖 Jean-Jacques Rousseau, Pôle Société, 4^e étage – magasin – P 0985 – Public : Adulte

Les troubles de la mémoire. - 01/02/09. - pp.34-49. Sciences humaines. N°201, Février 2009

📖 Jean-Jacques Rousseau, Pôle Société – 4^e étage – Magasin – P 0985 – Public : Adulte

Mauvais souvenirs : les effacer à volonté est possible / Valérie Buron. - 01/10/07. - pp.84-89. Science et vie. N°1081, Octobre 2007

📖 Jean-Jacques Rousseau, Pôle Mémoire et région, 4^e étage – Magasin – P 59 – Public : Adulte – A consulter sur place et à demander au bibliothécaire

Des puces pour recouvrer la mémoire / Caroline Tourbe. - 01/10/06. - pp.80-83. Science et vie . N°1069, Octobre 2006

📖 Jean-Jacques Rousseau, Pôle Mémoire et région, 4^e étage – Magasin- P 59- Public : Adulte – A consulter sur place et à demander au bibliothécaire

IV. MULTIMEDIA

C'est pas sorcier : le corps humain. - France Télévision distribution, 2002. - 1 DVD vidéo : 115 min ; PAL.

Contient : " Le cerveau : les sorciers se prennent la tête " ; " Le cerveau : j'ai la mémoire qui flanche ! " ; " Œil pour œil " ; " Sang pour sang " .

📖 DVD documentaire - Médiathèque Jean-Jacques Rousseau, Pôle Enfants, 3^e étage – 612 CES – Public : Jeunesse

Comment cliquer pour mieux apprendre ? / réalisé par Marc Lescher. - Camp de base, 2012. - 1 DVD (26 mn) : coul. ; PAL.

📖 DVD documentaire - Médiathèque Jean-Jacques Rousseau, Pôle Service numérique, 1er étage - 002 LES P/C - Public : Pour tous

Mémoire et concentration par la sophrologie / Yves Rouzic ; Musique de Jean-Marc Staehlé ; Dessins de Yves Rouzic et Eric Derian. - Rustrel : Energie Nature Productions, 1996. - 01 cd. + 00 livre. - (Mémoire ; 02)

📖 Livre enregistré sur CD - Médiathèque Jean-Jacques Rousseau, Pôle Littérature et langues, 1er étage - Médiavue - 613.7 ROU - Public : Adulte



Alzheimer, mon amour / Carine Lefebvre. - Yumi productions, [sd]. - 1 DVD vidéo : coul, sonore ; PAL.

📖 DVD documentaire - Médiathèque Jean-Jacques Rousseau, Pôle Sciences et loisirs, 1er étage - 612.820 LEF P/C - Public : Adulte

La maladie de la mémoire / Richard Dindo. - ADAV, 2002. - 1 DVD vidéo (90 min) : coul, sonore ; PAL. - (Adav Documentaire)

📖 DVD documentaire - Médiathèque Jean-Jacques Rousseau, Pôle Sciences et loisirs, 1er étage - 612.820 DIN P/C - Public : Adulte

La mémoire au quotidien / réalisé par Gérard Poitou-Weber. - Doriane films, 2003. - 1 dvd (78 min) : coul, sonore. 1996.

📖 DVD documentaire - Jean-Jacques Rousseau, Pôle Société, 2e étage - 153 POI - Public : Adulte

Sélection du réseau Canopé

Les documents présentés dans cette bibliographie peuvent être empruntés au CDDP de la Savoie et dans les 5 autres médiathèques du réseau du CRDP de l'académie de Grenoble.

Retrouvez le catalogue en ligne à l'adresse suivante :

<http://doc-en-ligne.crdp.ac-grenoble.fr/>

I. OUVRAGES

Les cahiers, mémoires de vie : cahiers, albums, carnets, journaux et autres supports de notation et de tracés / Eve Leleu-Galland, Philippe Lejeune et Claude Pujade-Renaud.- Canopé de l'académie d'Amiens, 2002.- 117 p.

Le cahier de vie s'est généralisé à l'école maternelle. S'il est parfois perçu comme un outil de liaison avec la famille, il est aussi un témoin des premiers apprentissages de l'enfant. L'auteur analyse les diverses pratiques vis à vis du cahier de vie et fournit les points de repère nécessaires pour les réguler et les enrichir, notamment au niveau du langage. Le cahier de vie appartient fondamentalement à l'enfant : il garde trace de sa découverte du monde.

C'est quoi la mémoire ? / Héliane Bernard, Alexandre Faure.- Milan jeunesse, 2008.- 39 p. (Phil'Art)

Des textes courts accompagnés d'œuvres picturales significatives évoquent les problématiques contemporaines liées à la mémoire et à l'histoire. Les acteurs, les outils et les lieux de mémoire, la mémoire mythologique et historique, la mémoire civile et politique sont abordés, ainsi que la dichotomie entre mémoire politique et mémoire individuelle et familiale.

Les écrans, le cerveau... et l'enfant : un projet d'éducation à un usage raisonné des écrans pour l'école primaire : [guide du maître, cycles 2 et 3] / Elena Pasquinelli, Gabrielle Zimmermann, Anne Bernard-Delorme ... [et al.] ; postface de Pierre Léna . - Le Pommier , 2013.- 216 p. (Education)

Ce livret pédagogique propose 22 séances autour d'une fonction cognitive à découvrir dans la vie quotidienne et dans l'univers numérique, afin de familiariser l'enfant à ces outils tout en l'aidant à réfléchir sur les risques liés aux écrans.

Education et sciences cognitives / René La Borderie ; Jacques Paty.- Nathan, 2006.- 127 p.

Analyse de l'esprit dans tous ses états, sous toutes ses formes. Etude axée sur la compréhension du fonctionnement de l'esprit.

Education, sciences cognitives et neurosciences : quelques réflexions sur l'acte d'apprendre / sous la dir. de l'Académie des sciences.- Presses Universitaires de France, 2008.- 228 p.

Que nous apprend aujourd'hui l'investigation directe du cerveau ? Quels éclairages apporte-t-elle sur l'acte d'apprendre, qu'il s'agisse de la lecture, des langues, de la mémoire ou du calcul ? Voici quelques-unes des questions abordées au cours de cette rencontre, dont voici les actes.



Une mémoire pour apprendre / Cécile Delannoy, Sonia Lorant-Royer.- Canopé de Chasseneuil-du-Poitou, 2007.- 142 p.

Toute réflexion sur l'intelligence implique un modèle du fonctionnement de la mémoire. Et les recherches en informatique et en intelligence artificielle (les systèmes-experts notamment) ont contribué à retravailler des observations et des distinctions opérées depuis longtemps. Il existe bien différents modèles de fonctionnement que le mot «intelligence», et moins étroitement biologique que le mot «cerveau», la mémoire est au cœur même de toutes les théories de l'apprentissage. Cet ouvrage qui veut justement rendre compte des résultats de la recherche en sciences cognitives et de la recherche pédagogique présente ces apports pour en montrer les implications pédagogiques.

Robots / Clive Gifford, Franck Picini (ill.).- Milan jeunesse, 2008.- 27 p.

Les robots ont quitté les laboratoires...Mettre au jour des trésors enfouis, travailler dans le vide hostile de l'espace, s'aventurer dans des brasiers effrayants... voici quelques-unes des missions ordinaires des robots. Découvre le quotidien de ces indispensables machines à tout faire : elles tondent nos pelouses, assemblent nos voitures, surveillent nos maisons et sont aussi capables de sauver des vies, de désamorcer des bombes, d'opérer des malades ou même... de nous espionner ! Demain, des robots seront-ils miniaturisés au point qu'un millier d'entre eux pourront se cacher derrière une tête d'épingle ? Est-ce qu'une révolte de robots pourrait se produire un jour ?

Les robots au service de l'homme / Roger Bridgman, photographies originales de Steve Teague.- Gallimard, 2005.- 72 p. (Les yeux de la découverte)

Créer une machine capable de remplir de nombreuses tâches, sans l'aide de l'homme, est un vieux projet qui n'a pas encore vu le jour. Qu'est-ce donc alors qu'un robot ? Qu'appelle-t-on ainsi aujourd'hui ? Où sont-ils utilisés et pour faire quoi ? A travers ce large panorama d'inventions dans de nombreux domaines d'application, découvrez le vrai visage du robot.

Vocabulaire de sciences cognitives, neuroscience, psychologie, intelligence artificielle, linguistique et philosophie / Olivier Houdé, Daniel Kayser, Olivier Koenig [Et al..]- Presses Universitaires de France, 1998.- 417 p.

Abduction, action, analyse computationnelle, apprentissage, attention, attitude professionnelle, autisme... schizophrénie, sémantique, sémiotique, symbole, syntaxe, système dynamique, temps, théorie de l'esprit, vie artificielle, vieillissement, volonté, etc. Autant d'entrées qui figurent dans ce premier Vocabulaire de sciences cognitives, où sont conjugués les apports essentiels de la neuroscience cognitive, de la psychologie cognitive, de l'intelligence artificielle, de la linguistique cognitive et de la philosophie de l'esprit.

II. DVD

C'est pas sorcier, le corps humain [DVD] : le cerveau, la mémoire, sang pour sang, oeil pour oeil.- France 3, 2002.- 105 min

Le cerveau : les sorciers se prennent la tête. Le cerveau : j'ai la mémoire qui flanche. Oeil pour oeil : les mécanismes de la vision. Sang pour sang : à quoi sert le sang, comment circule-t-il dans notre corps, etc.... Avec une partie Rom : liens vers des sites Internet.



III. ARTICLES ET REVUES

Textes et documents pour la classe, La mémoire, n°993, 1 avril 2010.

Telle une tablette de cire sur laquelle s'impriment les images-souvenirs, la mémoire enregistre des informations pour les restituer ensuite. Ce processus de reconstruction met en jeu des circuits cérébraux distincts, que la science actuelle sait parfaitement identifier. Mais la mémoire subit, elle aussi, les outrages du temps : son affaiblissement avec l'âge et des pathologies diverses perturbent ou inhibent parfois son fonctionnement.

Textes et documents pour la classe, Le cerveau, n°926, 15 décembre 2006.

Il contrôle et coordonne, chez les vertébrés, la plupart des mouvements, le comportement, les fonctions internes, mais aussi la mémoire, les émotions, la parole chez l'être humain. Le cerveau est le quartier général du système nerveux central. Avec plus de 10 milliards de cellules, il nous permet de percevoir et de découvrir le monde qui nous entoure. Terra incognita il y a peu, l'organe le plus fascinant de notre corps livre progressivement ses secrets grâce aux méthodes récentes d'investigation.

La mémoire est menteuse / Elizabeth Loftus ; Pascal de Sutter. – *Sciences Humaines*, n° 192, avril 2008, p. 28 – 31.

Entretien mené en 2008 avec la psychologue américaine Elizabeth Loftus sur ses recherches concernant certains dysfonctionnements de la mémoire : son parcours intellectuel ; ses recherches sur la modification des souvenirs provoquée par les questions posées au sujet ; son travail sur les faux souvenirs lors d'une psychothérapie.

Mémoire : n'oublie pas d'oublier / Jean-François Marmion.- *Les Grands Dossiers de Sciences Humaines*, n° 10, mars 2008, p. 12 - 14.

Analyse critique, en 2008, de la notion philosophique de mémoire grâce à l'approche psychologique initiée par Freud : fonctions des mémoires et fonction de contrôle de la métamémoire ; rôle des affects dans les processus de mémoire et d'oubli.

La mémoire : une approche interdisciplinaire / Gabriel Gandolfo, Paul-Antoine Miquel.- *Biologie géologie*, n°2008-2, juin 2008, p. 97 – 130.

Présentation, sous forme de questions-réponses, du thème de la mémoire : approches par l'épistémologie et les neurosciences (composantes physiologique, psychologique et clinique).

Vers une intelligence cyborg / Stéphane Desbrosses.- *Sciences humaines*, n° 190, février 2008, p. 45 - 47.

Présentation des expériences de modification des capacités du cerveau humain au moyen de machines, menées par les neurophysiologistes depuis les années 1960 : les techniques de stimulation cérébrale ; les expériences cybernétiques reliant le cerveau humain à un ordinateur ; la technologie des prothèses cognitives ; les questions posées par la fusion de l'homme et de la machine.



Sélection de sites internet

Sélection de sites internet réalisée par le centre de ressources de la Galerie Eurêka, autour de l'exposition « Mémoire/S ».

Apprendre, retenir : comment ça marche ?

<http://apprendre.free.fr>

[Consulté le 02/09/2014]

Une bande dessinée destinée à tous ceux qui souhaitent savoir, de manière ludique, comment fonctionne la mémoire et quelles méthodes utiliser pour apprendre et retenir.

Catalogue de l'exposition « Mémoire/S » (Art'M)

<http://www.artm.fr/pdf/catalogue%20exposition%20Memoire%3AS.pdf>

[Consulté le 02/09/2014]

L'exposition Mémoire/S est une exposition scientifique pluridisciplinaire, initiée en région Rhône-Alpes. Elle a été développée par ART'M Créateurs associés (Saint-Etienne, Loire), en partenariat avec la Galerie Eurêka de Chambéry (Savoie), La Rotonde (CCSTI Saint-Etienne Loire) et ALTEC (CCSTI de l'Ain, Bourg-en-Bresse). Le catalogue de l'exposition est téléchargeable sur le site d'ART'M.

Le cerveau à tous les niveaux

<http://lecerveau.mcgill.ca/>

[Consulté le 02/09/2014]

De l'histoire à la psychologie, en passant par les neurosciences, ce dossier traite de la mémoire collective, de l'apprentissage, des différents types de mémoire, de la plasticité des réseaux de neurones...

Dossier Alzheimer

<http://www.inserm.fr/thematiques/neurosciences-sciences-cognitives-neurologie-psychiatrie/dossiers-d-information/alzheimer>

[Consulté le 02/09/2014]

Dossier d'information en santé et en recherche sur la thématique « Alzheimer » réalisé par l'Inserm (Institut national de la santé et de la recherche médicale). Des ressources documentaires sont proposées, telles que des communiqués de presse, des articles de revues, des ouvrages, des sites institutionnels ou thématiques, des vidéos...

Dossier Mémoire

<http://www.inserm.fr/thematiques/neurosciences-sciences-cognitives-neurologie-psychiatrie/dossiers-d-information/memoire>

[Consulté le 02/09/2014]

Dossier d'information en santé et en recherche sur la thématique « Mémoire » réalisé par l'Inserm (Institut national de la santé et de la recherche médicale). Des ressources documentaires sont proposées, telles que des communiqués de presse, des articles de revues, des ouvrages, des sites institutionnels ou thématiques, des vidéos...



Etude du crâne de Cro-Magnon

<http://www.hominides.com/html/actualites/taille-cerveau-cro-magnon-homo-sapiens-0391.php>

[Consulté le 02/09/2014]

Depuis les Cro-Magnon (Homo sapiens) qui vivaient il y a 30 000 ans, notre cerveau a continué d'évoluer...

Une mémoire à toutes épreuves

http://www.cite-sciences.fr/archives/francais/ala_cite/expo/tempo/defis/jeux_memoire/

[Consulté le 02/09/2014]

Cinq jeux proposent de découvrir cinq types de mémoire (épisode, de travail, sémantique, perceptive et procédurale)

La mémoire : chronologie d'une exploration

<http://www.futura-sciences.com/magazines/sante/infos/dossiers/d/medecine-memoire-chronologie-exploration-1746/>

[Consulté le 02/09/2014]

La connaissance de la mémoire s'est forgée depuis l'Antiquité, des origines mythiques aux zones du cerveau et aux neurones aujourd'hui. Revivez la découverte des différentes formes de mémoire et leur représentation au fil des siècles et des disciplines.

Mémoire et Vie

www.memoireetvie.com

[Consulté le 02/09/2014]

Le site de l'association Mémoire et vie, sensibilisant les personnes âgées sur les problèmes liés à la mémoire, propose des explications claires et liste les dernières actualités sur le sujet.



**Dossier réalisé par
l'équipe médiation de la Galerie Eurêka**

médiation scientifique

Marion Bosa
Frédéric Ménagé
Audrey Popineau

documentation

Mary Moissonnier

Pour nous contacter :

Galerie Eurêka - C.C.S.T.I. de la Ville de Chambéry
BP 11 105
73 011 CHAMBERY cedex

tel : 04-79-60-04-25

fax : 04-79-60-04-26

e-mail : galerie.eureka@ccsti-chambery.org
Site Internet : www.chambery.fr/galerie.eureka