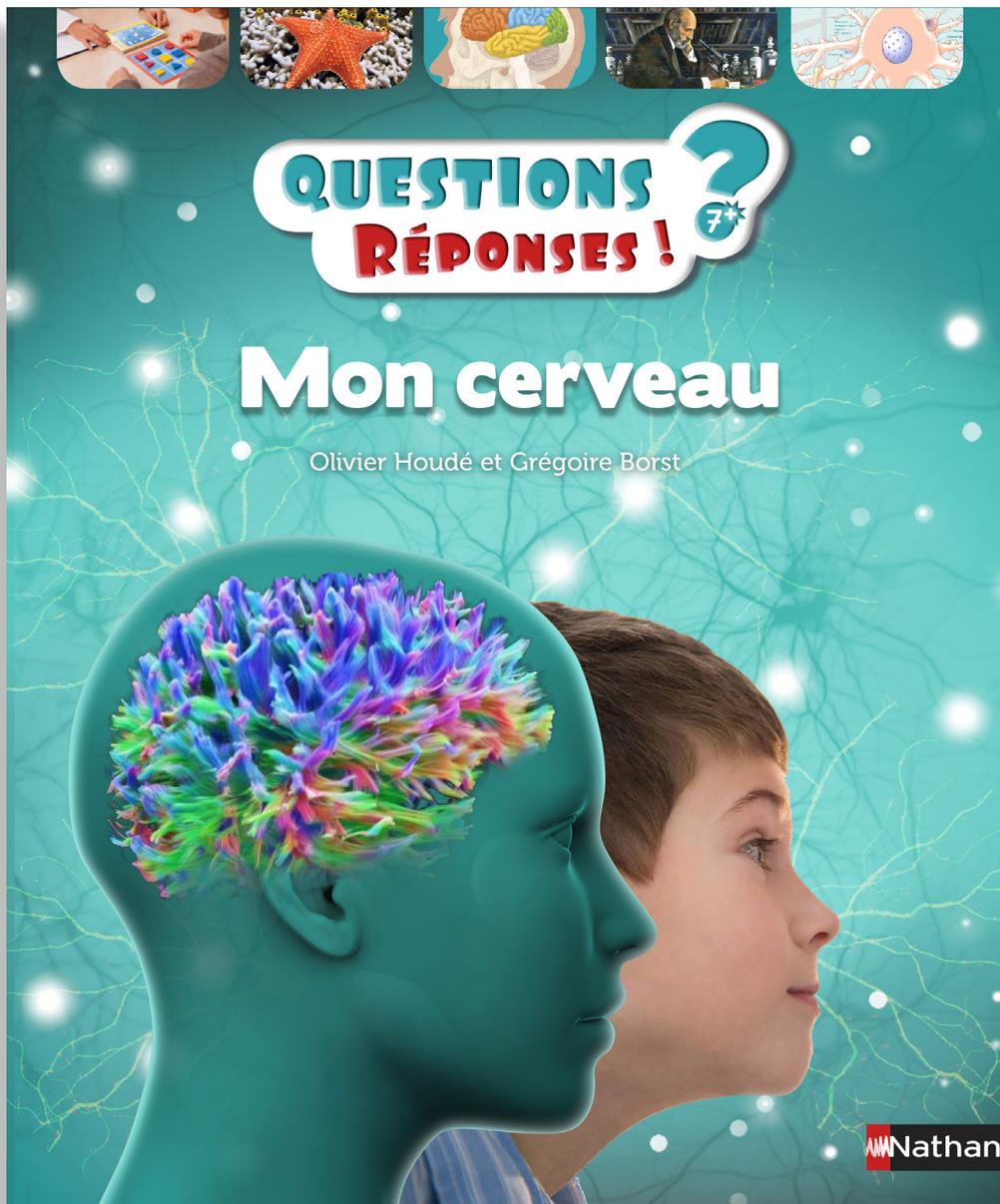


NIVEAU :
CM

FICHE PÉDAGOGIQUE



SOMMAIRE

Le livre peut être étudié en 8 séances :

Séance 1 : Découverte du livre et des questions (p. 2 à 3)	p.3
Séance 2 : Présentation du cerveau (p. 4 à 7)	p.3
Séance 3 : Les neurones et les neurosciences (p. 8 à 11)	p.4
Séance 4 : L'IRM (p. 12 à 15).....	p.5
Séance 5 : L'apprentissage et les erreurs (p. 16 à 19)	p.6
Séance 6 : Comparer le cerveau (p. 20 à 23).....	p.6
Séance 7 : Les secrets du cerveau (p. 24 à 27).....	p.6
Séance 8 : Conclusion, questions restantes et lexique (28 à 31)	p.7
Poursuites d'activités possibles dans d'autres disciplines	p.8

Auteurs : Olivier Houdé, Grégoire Borst

Illustratrice : Mathilde Laurent

Niveau : CM

Mots-clés : Documentaire, sciences, corps humain, cerveau

Les pour les lecteurs :

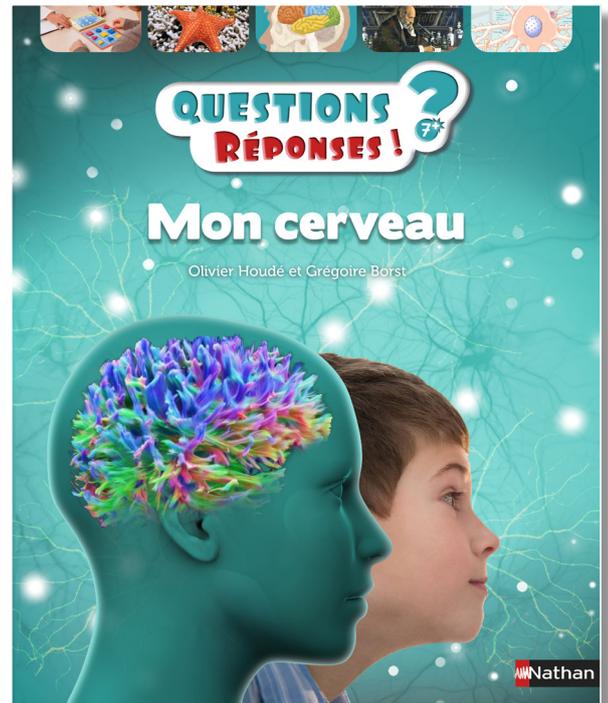
- Un documentaire clair, à la présentation lumineuse, que l'on peut lire partiellement ou intégralement.
- Des paragraphes courts, qui livrent vite l'information.
- Un texte aéré et une mise en page qui attire le regard.
- L'existence de plusieurs titres de la collection pour poursuivre le même plaisir de lecture.

Les pour les enseignants :

- La possibilité d'étudier partiellement ou intégralement l'ouvrage.
- Une thématique qui permet le parallèle avec d'autres disciplines et les apprentissages en classe où le cerveau est impliqué (lire, écrire, compter, raisonner, etc.).
- L'étude approfondie d'un documentaire, genre souvent délaissé dans les études de textes.

Résumé :

Le documentaire répond à 32 questions au sujet du fonctionnement du cerveau et de son étude. Bien sûr, l'ouvrage aborde le processus des apprentissages mais aussi d'autres questions comme : les robots ont-ils un cerveau ou comment réparer le cerveau ?



Un extrait :

« Les neurones sont excités soit par des stimulations extérieures qui passent par les organes sensoriels comme tes yeux, tes oreilles, ta peau... et les nerfs qui conduisent les informations au cerveau, soit par des objectifs et des idées internes, qui viennent de toi. Les contacts à l'arrivée d'un neurone, via ses dendrites, et au départ, c'est-à-dire au bout de son axone, se font par des petites structures chimiques, appelées synapses, et par des molécules qui servent de messagers des informations, les neurotransmetteurs. »

SÉANCE 1 : DÉCOUVERTE DU LIVRE

L'enseignant montre la couverture du livre aux élèves (si possible en vidéoprojection). Les noms des auteurs sont identifiés. Les élèves vont sans doute rapidement remarquer qu'il s'agit d'un documentaire sur le cerveau. Le mot « documentaire » est noté au tableau.

L'enseignant demande aux élèves s'ils ont une idée du contenu de l'ouvrage. Les élèves exposeront sans doute l'hypothèse : on explique comment fonctionne le cerveau.

L'enseignant demande alors quelles sont les questions spontanées des élèves au sujet du cerveau. Un temps de recherche en petits groupes est laissé. Un « **écrivain** » est désigné au sein des groupes : c'est celui qui doit noter les questions.

On peut attribuer d'autres rôles aux élèves : un élève vérifie que le calme est respecté (seuls les chuchotements sont autorisés), un élève s'assure que tout le monde participe, un élève sera chargé de venir présenter les questions notées en veillant à ne pas répéter celles déjà dites par les groupes précédents.

Les questions sont lues à l'ensemble de la classe.

L'enseignant annonce qu'il va lire la quatrième de couverture. Le texte est lu deux fois.

Les élèves sont invités à dire ce qu'ils ont appris grâce à ces quelques lignes. Certaines questions seront peut-être communes à celles des élèves, d'autres sembleront obscures. Rassurer les élèves en leur disant que ne pas connaître tous les mots est normal. Préciser ce que sont les neurosciences : l'étude du système nerveux, notamment le cerveau, dans leur corps. Dire aux élèves que chacun en a un et que c'est très important de savoir comme il fonctionne.

Annoncer que la classe va découvrir ensemble le sommaire du documentaire. Définir « sommaire ». Laisser un temps de lecture silencieuse pour les questions. **Demander aux élèves ce qu'ils pensent de la lecture du sommaire.** Certains auront sans doute immédiatement envie de lire certaines pages car les questions les intéressent davantage que d'autres ; certaines questions vont aussi faire écho à celles trouvées par les élèves ; d'autres sembleront obscures.

Rappeler que, dans un documentaire, contrairement à un roman, le lecteur n'est pas obligé de lire linéairement, dans l'ordre, les pages. On peut chercher la réponse à une question précise et ne lire que la page qui évoque le sujet recherché ; on peut aller et venir au sein des pages ; on peut ne lire que certains paragraphes sur les pages.

Proposer aux élèves de les laisser découvrir l'ouvrage comme ils le souhaitent, en lisant partiellement quelques pages, en feuilletant, en ne lisant que certains encarts.

La séance de lecture se termine avec le début de la **fiche n°1**, que les élèves commencent à remplir.

SÉANCE 2 : PAGES 4 À 7

Rappeler que, certes, le lecteur peut choisir de lire un documentaire comme il l'entend.

Mais, ici, dans la classe, le documentaire va être lu en entier, dans l'ordre.

(Il est à noter que l'enseignant peut aussi choisir de n'étudier que certaines pages du documentaire,

selon les besoins de ses projets.)

Laisser un temps de lecture silencieuse pour la double page 4-5.

Demander aux élèves comment ils ont lu la page : certains ont peut-être d'abord lu uniquement les titres, d'autres les légendes, d'autres ont suivi l'ordre habituel (du haut vers le bas). Rappeler qu'un documentaire se lit comme on l'entend. Les illustrations sont précisément disposées pour attirer le regard, pour intriguer, pour donner envie de lire. De même, les questions en gras attirent l'œil. On peut ainsi d'abord lire les questions, pour revenir sur les réponses. Expliquer que lire la page ainsi s'appelle « balayer la page ».

Faire lire à haute voix la première page et demander aux élèves de noter, en même temps que la lecture, les mots-clés, les mots qui semblent importants à retenir.

Une mise en commun à l'oral permet d'aboutir à une liste de mots : crâne, organe, nerfs, etc.

Faire lire à haute voix la page 5 : l'anecdote du mal de tête va sans doute surprendre les élèves ! Encourager les élèves à poser la question à leurs proches : beaucoup de personnes pensent que le mal de tête se situe dans le cerveau.

Faire lire à haute voix les pages 6-7. Expliquer que le nom des lobes n'est pas à connaître par cœur, qu'un documentaire n'est pas conçu pour être entièrement retenu, mais que les notions rencontrées sont intéressantes pour la curiosité. On ne retiendra par exemple pas le nom de tous les lobes (sauf si on le souhaite) mais on aura tous appris que le cerveau est composé de plusieurs lobes. L'un pour lire et mémoriser, l'autre pour compter, etc.

La **fiche n°2** permet de synthétiser les notions rencontrées.

SÉANCE 3 : PAGES 8 À 11

Expliquer aux élèves que l'on va voyager à l'intérieur du cerveau. Faire ouvrir les livres à la page 8-9 et laisser un temps de lecture libre.

L'enseignant lit le paragraphe de présentation puis le texte en bas de page. Les élèves ont sans doute entendu parler de la « matière grise ».

Insister en écrivant au tableau « matière grise = neurones ».

Faire lire la page 9. Réaliser en classe plusieurs exemples de cause à effet : mon estomac est vide, il informe le cerveau qu'il faut manger ; je suis tombé, mon cerveau m'informe que j'ai mal.

Demander aux élèves comment on sait tout cela aujourd'hui. Expliquer que la double page suivante va nous donner la réponse.

Faire lire silencieusement la double page 10-11 et demander ensuite à des élèves de relire chaque partie à haute voix.

Demander aux élèves ce qu'ils ont préféré découvrir dans ces pages. Il est important de sensibiliser les élèves à leurs goûts : tout le monde ne peut pas être passionné par les mêmes choses. Certains élèves vont par exemple trouver amusant qu'Aristote se soit trompé et ait pensé au cœur ; d'autres vont davantage s'intéresser à la dissection.

Rappeler le travail du chercheur : au début, il ne sait pas, il cherche donc la réponse ; il peut se tromper !

Expliquer qu'au début, la dissection était le seul moyen d'étudier le cerveau. On dessinait alors sa forme extérieure et le moindre de ses plis. On découpait aussi en tranches le cerveau, de personnes décédées, afin de mieux comprendre sa composition. Les images d'IRM ont ensuite permis, seulement très récemment, de voir le cerveau sans avoir besoin d'être mort ! C'est ce qui sera étudié dans les pages suivantes.

Si la classe dispose de microscopes, organiser une séance décrochée en sciences afin d'observer des feuilles de plantes ou d'arbres, etc.

SÉANCE 4 : PAGES 12 À 15

Demander aux élèves s'ils se souviennent de comment on étudiait le cerveau : d'abord en le disséquant, puis en observant les images d'IRM (IRM = Imagerie par Résonance Magnétique ; utiliser le sigle IRM suffit pour les enfants, mais c'est au cas où un élève curieux demanderait ce que veut dire le sigle).

Laisser un temps de lecture silencieuse.

Expliquer comment fonctionne la machine : elle fait des photos ou « clichés » du cerveau toutes les secondes. Les photos sont ensuite empilées et cela donne un cerveau en trois dimensions sur l'écran de l'ordinateur du chercheur.

Les élèves ont sans doute déjà passé des radiographies : expliquer que, comme pour l'IRM, on ne sent rien, on n'a pas mal. En revanche, il ne faut pas du tout bouger pour que l'appareil puisse « photographier » le cerveau sans que les images soient floues.

Expliquer aux élèves qu'il n'est pas si évident de ne pas bouger du tout. Annoncer que l'expérience va être tentée en classe. Faire allonger les élèves, les bras le long du corps, comme pour une IRM. Les yeux peuvent être laissés ouverts ou fermés.

Réaliser l'expérience sur trois minutes.

Les élèves vont sans doute trouver ce temps très long (et bouger). Expliquer que l'IRM dure environ quinze ou vingt minutes, que la personne est en plus dans un tube. Pas question de se gratter le nez par exemple !

Lire à haute voix la page 14, qui prendra plus de sens après l'expérience réalisée.

Faire fermer les livres.

Annoncer aux élèves qu'ils vont faire une expérience. Expliquer que deux séries de jetons vont être montrées. Il faudra trouver assez vite s'il y en a la même quantité ou non.

Vidéoprojeter l'image de jetons, comme sur la page 15. Laisser afficher 3 secondes et demander les réponses.

Faire lire à haute voix le paragraphe du bas de la page 15.

Le cerveau peut donc se tromper ! Si des élèves ne se trompent pas, leur dire que les enfants plus jeunes, en maternelle, se trompent tous. C'est donc que maintenant leur cerveau a appris à corriger son erreur car ils sont en CM.

Faire lire ensuite toute la page à voix haute. Réexpliquer que c'est ainsi que l'on connaît le fonctionnement des lobes : on a pu tester, scientifiquement, quelle partie du cerveau se met en mouvement selon l'exercice demandé. Ici c'est le lobe frontal pour réfléchir et résister à l'illusion de la longueur. En plus, le lobe pariétal est utilisé pour compter les jetons et vérifier si c'est pareil.

SÉANCE 5 : PAGES 16 À 19

Demander aux élèves s'ils se souviennent des différents lobes. Les noms ont pu être oubliés mais le fonctionnement devrait être retenu : il y a plusieurs parties dans le cerveau, chacune d'elle a une spécialité (**revenir éventuellement aux pages 6-7**).

Faire lire silencieusement les pages 16 et 17, qui ne posent pas de problème de compréhension.

Demander aux élèves s'ils connaissent l'expression « la bosse des maths ». Réexpliquer si besoin le contenu de l'anecdote.

Pour les expériences des pages 18 et 19, utiliser la **fiche n°3**, découpée en cartes (un jeu par binôme). Annoncer aux élèves que, comme avec les jetons, ils vont tester leurs cerveaux. Distribuer un jeu d'illusion par binôme. Laisser un temps de jeu en binôme.

Faire ouvrir le livre et laisser les élèves découvrir les réponses. Ici, il n'y a pas de doute, tous devraient s'être trompés ! Car c'est difficile à tous les âges.

L'enseignant peut poursuivre la séance en vidéoprojetant d'autres images d'illusions d'optique.

SÉANCE 6 : PAGES 20 À 23

Faire lire silencieusement les pages 20-21. Laisser les élèves échanger librement sur ce qui a été découvert.

Revenir à la page 5 et faire relire le paragraphe sur le poids du cerveau : le cerveau d'un enfant est donc presque aussi lourd que celui d'un adulte mais on peut voir à l'intérieur que la « maturation cérébrale » n'est pas la même.

Demander aux élèves de prendre leur cahier de brouillon et de noter toutes les questions qu'ils se posent au sujet du cerveau des animaux, dans la nature ou chez eux leur animal préféré.

Faire lire ensuite silencieusement les pages 22-23.

Réaliser la synthèse des questions et des réponses apportées par le documentaire.

Faire remplir la fiche n°4.

Correction :

1 faux, 2 faux, 3 vrai, 4 faux, 5 vrai, 6 faux.

SÉANCE 7 : PAGES 24 À 27

Faire lire silencieusement la double page 24-25. Celle-ci regorge d'anecdotes extraordinaires.

Demander aux élèves d'exposer oralement ce qu'ils trouvent le plus incroyable. Si besoin, attirer l'attention sur des informations qui auraient été délaissées en les relisant à haute voix.

Proposer aux élèves de découvrir l'alphabet braille. Expliquer le principe : une lettre est codée par un point en relief. Raconter l'histoire de Louis Braille : auparavant, il existait un système qui ne

marchait pas bien ; Louis Braille a créé l'alphabet et les nombres en braille. Les personnes aveugles ou malvoyantes peuvent ainsi avoir accès à tous les écrits par le toucher des points en relief, et écrire.

Expliquer qu'il faut retourner la feuille et poinçonner à l'envers pour que, en retournant, on obtienne la bonne lettre.

Distribuer la fiche n°5.

Conclure en expliquant qu'il y a maintenant des ordinateurs reliés à des imprimantes spéciales pour écrire en braille. Il existe aussi des montres tactiles.

Faire lire silencieusement la page 26 et demander ce qu'il est essentiel de retenir : le cerveau a besoin de dormir pour apprendre. La nuit, le cerveau revit la journée, se remémore les leçons apprises. Un danseur aura beau s'entraîner à réaliser une pirouette toute la journée, ce n'est qu'en dormant que son cerveau et son corps vont, au fil du temps, intégrer le geste et le réussir par la suite. Le repos est donc essentiel dans l'apprentissage. C'est vrai pour tout, même pour les maths.

Faire lire silencieusement la page 27. Demander aux élèves, sur une semaine, de noter ou dessiner au réveil les rêves qu'ils ont faits la nuit. Les notes pourront rester secrètes mais certains pourront venir lire et montrer leur production à la classe s'ils le souhaitent. L'essentiel est d'effectuer l'exercice. Au fur et à mesure, les souvenirs au réveil sont de plus en plus précis et on parvient de mieux en mieux à raconter ses rêves.

SÉANCE 8 : PAGES 28-29

Faire lire à haute voix la page 28. Les élèves vont sans doute parler spontanément de QI (Quotient Intellectuel). **Expliquer que le test de QI existe afin de « mesurer » les capacités du cerveau.** Cela permet de voir si, par exemple, une personne a très bonne mémoire ou si sa logique fait défaut. Rappeler que ces tests sont effectués par des spécialistes et que, hors de ce contexte, il est inutile de les effectuer (sur internet notamment). Réussir ou non un des exercices, sans prendre en compte tout le test, n'a aucune pertinence. Mais le QI classique ne mesure pas tout ! Il ne mesure pas l'intelligence du sport, de la musique, de la peinture, etc. Il y a en fait plusieurs formes d'intelligence dans le cerveau humain, pas seulement les maths et la logique. Ressentir (pour soi) ou détecter (chez les autres) les émotions est aussi une forme d'intelligence.

Faire lire à haute voix la page 29 et échanger sur l'ensemble du livre lu.

Le lexique des pages 30-31 peut être lu en conclusion, partiellement, afin de montrer aux élèves qu'ils connaissent désormais de nouveaux termes scientifiques qu'ils ignoraient avant la lecture du livre. Introduire ainsi la notion de lexique comme un rappel, à la fin du livre, du vocabulaire nouveau utilisé dans le livre et des définitions. Faire remarquer ou deviner aux élèves que les termes sont listés dans l'ordre alphabétique, ici de C (Cervelet) à S (Synapse). Enfin, leur dire qu'ils trouveront des lexiques du même type dans beaucoup de livres au cours de leurs études. Cela leur permet de tester la précision de leurs connaissances.

Une fois le documentaire entièrement étudié, la **fiche bilan n°6** est complétée. Les élèves terminent ensuite de remplir la **fiche n°1**.

POURSUITES D'ACTIVITÉS POSSIBLES DANS D'AUTRES DISCIPLINES

PRODUCTIONS D'ÉCRITS

Imaginer une promenade à l'intérieur du cerveau (quelles régions traversées, quelles découvertes, quelles surprises, etc. ?).

Imaginer ce qu'il serait possible de faire si notre cerveau était superpuissant (capable de tout retenir, capable de calculer de tête toutes les opérations, capable de parler toutes les langues...)

Raconter un rêve, riche en détails.

SCIENCES

Réaliser des observations au microscope.

Construire une carte mentale de tout ce qui a été appris sur le cerveau. La plus exacte possible (en se référant aux pages 6-7). Réaliser aussi une vraie carte scientifique colorée du cerveau dite « carte anatomique » à accrocher sur un mur de la classe à côté des autres cartes, de géographie par exemple.

Dire que pour le cerveau, c'est la géographie (régions, fonctions) de ce qui se passe dans la tête, derrière le crâne (la géographie de l'esprit, de la pensée).

ARTS VISUELS

Modeler des cerveaux en 3D selon la taille des animaux (Homme et chat par exemple, voir p. 22) et réaliser une « galerie de cerveaux ».

Dessiner et peindre des humains de couleurs de peau différentes mais avec tous le même cerveau (gris et blanc) à l'intérieur de la tête.

Réaliser d'autres illusions d'optique, les assembler en un cahier. Inciter les élèves à piéger leurs proches.

Ecrire en braille son prénom en utilisant le poinçon. Penser à bien écrire à l'envers pour obtenir les points dans le bon sens.

BIBLIOTHÈQUE

Laisser en découverte libre d'autres documentaires