

1. Introduction	p1
a) Les <i>neuromythes</i>	p1
i. <i>Neuromythe</i> « dix pour cent du cerveau utilisés »	p2
ii. <i>Neuromythe</i> « VAK »	p3
iii. <i>Neuromythe</i> « cerveau gauche / cerveau droit »	p4
iv. <i>Neuromythe</i> « rôle négatif du sucre sur l'attention »	p5
b) <i>Neuromythes</i> : risques pour la scolarité	p6
c) Culture personnelle en neurosciences et <i>neuromythes</i>	p7
d) Diffusion des <i>neuromythes</i>	p8
2. Méthodologie	p10
a) Entretiens « élèves »	p11
i. Analyse selon la catégorie 1 : connaissances générales et scolaires sur le cerveau	p15
ii. Analyse selon la catégorie 2: Connaissance des <i>neuromythes</i> et adhésion aux <i>neuromythes</i>	p15
iii. Analyse selon la catégorie 3: Articulation des <i>neuromythes</i> avec l'enseignement	p16
iv. Analyse selon la catégorie 4: Sources des <i>neuromythes</i> et rôle des institutions dans la diffusion des <i>neuromythes</i>.	p16
b) Entretien « Enseignant »	p16
i. Thème n°1 : contenu de l'enseignement	p17
ii. Thème n°2 : représentations de l'enseignant	p17
iii. Thème n°3 : contenu de l'enseignement en relation avec les <i>neuromythes</i>	p17
iv. Thème n°4 : éléments nouveaux en relation avec la croyance aux <i>neuromythes</i>.	p19
3. Résultats	p19
a) Analyse des entretiens « Elèves »	p19

i. Analyse selon la catégorie 1 : connaissances générales et scolaires sur le cerveau	p19
ii. Analyse selon la catégorie 2: Connaissance des <i>neuromythes</i> et adhésion aux <i>neuromythes</i>	p21
<u><i>Neuromythe</i> des « dix pour cent du cerveau utilisés »</u>	p21
<u><i>Neuromythe</i> « VAK »</u>	p22
<u><i>Neuromythe</i> « cerveau gauche / cerveau droit »</u>	p23
<u><i>Neuromythe</i> « rôle négatif du sucre sur l'attention»</u>	p23
 iii. Analyse selon la catégorie 3: Articulation des <i>neuromythes</i> avec l'enseignement	 p25
<u><i>Neuromythe</i> des « dix pour cent du cerveau utilisés »</u>	p25
<u><i>Neuromythe</i> « VAK »</u>	p25
<u><i>Neuromythe</i> « cerveau gauche / cerveau droit »</u>	p25
<u><i>Neuromythe</i> « rôle négatif du sucre sur l'attention»</u>	p26
 iv. Analyse selon la catégorie 4 : Sources des <i>neuromythes</i> et rôle des institutions dans la diffusion des <i>neuromythes</i>	 p26
<u><i>Neuromythe</i> des « dix pour cent du cerveau utilisés »</u>	p26
<u><i>Neuromythe</i> « VAK »</u>	p27
<u><i>Neuromythe</i> « cerveau gauche / cerveau droit »</u>	p27
<u><i>Neuromythe</i> « rôle négatif du sucre sur l'attention»</u>	p27
b) Analyse de l'entretien « Enseignant »	p28
i. Thème n°1 : contenu de l'enseignement	p28
ii. Thème n°2 : représentations de l'enseignant.	p28
<u><i>Neuromythe</i> « dix pour cents du cerveau utilisés »</u>	p28
<u><i>Neuromythe</i> « cerveau gauche / cerveau droit »</u>	p28
<u><i>Neuromythe</i> « VAK »</u>	p28
<u><i>Neuromythe</i> « rôle négatif du sucre sur l'attention»</u>	p29
 iii. Thème n°3 : contenu de l'enseignement en lien avec les <i>neuromythes</i>	 p29

<u>Neuromythe « dix pour cents du cerveau utilisés »</u>	p29
<u>Neuromythe « cerveau gauche / cerveau droit »</u>	p29
<u>Neuromythe « VAK »</u>	p30
<u>Neuromythe « rôle du sucre sur l'attention »</u>	p30
iv. Thème n°4 : éléments nouveaux en relation avec la croyance aux <i>neuromythes</i>	p30
c) Relations entre l'enseignement reçu relatif au système nerveux central et l'adhésion aux <i>neuromythes</i>.	P30
4. Discussion	p32
5. Conclusion	p37
6. Références	p39
7. Annexes	p42

Résumé

Les *neuromythes* sont des croyances non avérées scientifiquement concernant le fonctionnement cérébral. Des entretiens semi-directifs ont été menés auprès de cinq élèves de troisième cycle de la scolarité obligatoire vaudoise dans le but de déterminer leurs connaissances sur le cerveau, leur connaissance et leur adhésion aux *neuromythes* ainsi que leurs sources d'information sur les *neuromythes*. Un enseignant de sciences qui avait enseigné le fonctionnement du cerveau à trois élèves parmi les cinq sujets du panel a également été interrogé sur ses connaissances et ses croyances relatives aux *neuromythes*.

Il s'est avéré que les élèves du panel présentaient souvent des taux d'adhésion aux *neuromythes* proches de ceux rencontrés chez divers enseignants dans le monde entier et chez des élèves d'un Gymnase vaudois. Cependant, des différences sont apparues pour l'un des *neuromythes* avec, paradoxalement, des élèves vaudois de même niveau scolaire et même âge. Ces différences locales pourraient être attribuées à l'influence des discussions au sein d'une classe ou avec le groupe d'amis ou encore à une interprétation d'un cours de sciences.

L'étude a permis d'identifier plusieurs sources d'informations potentiellement responsables de l'adhésion des élèves aux *neuromythes* parmi lesquelles, notamment, la famille, le monde médical et les intervenants para-scolaires. Par ailleurs, les élèves interrogés attribuaient parfois faussement l'acquisition de conceptions de type *neuromythe* à leur enseignant de sciences. Ce phénomène pourrait être lié à la création de faux souvenirs à partir d'informations provenant de sources variées, principalement extra-scolaires.

En conclusion, il apparaît qu'une éducation efficace au fonctionnement cérébral et une information sur les *neuromythes* est difficile à mettre en place en classe de sciences. De nombreux facteurs semblent pouvoir interférer avec l'enseignement scolaire sur les *neuromythes* et le cerveau tel que les informations reçues à l'extérieur de l'école, des paramètres émotionnels (volonté de progrès personnel) et la confiance en des sources d'informations disparates (médias, proches, monde médical, intervenants para-scolaires) en concurrence avec les enseignants.

Mots clés : Neuromythe / Croyance / Cerveau / Education / Médias / Science

***Neuromythes* chez des élèves du troisième cycle de la scolarité obligatoire vaudoise: adhésion et sources d'information relatives à quatre *neuromythes*.**

1. Introduction

a) Les *neuromythes*

Le terme de « *neuromythes* » a été proposé en 2002 par l'OCDE et désigne un ensemble de croyances ou d'affirmations sur le fonctionnement du cerveau non corroborées par des études scientifiques. Plus précisément, les *neuromythes* peuvent être des croyances fausses sur le cerveau (par exemple, l'affirmation selon laquelle nous n'utiliserions que dix pour cent de notre cerveau), des exagérations ou des détournements de faits admis par les neurosciences (par exemple, le *neuromythe* selon lequel certaines personnes utiliseraient préférentiellement un hémisphère cérébral est basé, au moins en partie, sur la reconnaissance de spécialisations hémisphériques avérées) et également des affirmations faussement légitimées par les neurosciences puisque aucune étude ne les a, à ce jour, infirmées ou confirmées (par exemple, l'affirmation selon laquelle la consommation de sucre aurait des effets néfastes sur la concentration ; Della Chiesa, 2002).

Dans le présent travail, quatre *neuromythes* ont été traités. Le premier d'entre eux est l'idée selon laquelle dix pour cent du cerveau seulement seraient utilisés. Par la suite, ce *neuromythe* sera désigné sous le terme « dix pour cent du cerveau utilisés ». Le second *neuromythe* traité dans le présent mémoire, et qui concerne assez directement l'école, est la classification des sujets en visuels, auditifs ou kinesthésiques. Pour citer ce *neuromythe*, l'expression « VAK » (pour Visuel-Auditif-Kinesthésique) sera utilisée dans la suite du document. Le troisième *neuromythe* d'intérêt est l'idée selon laquelle certains sujets utiliseraient préférentiellement l'hémisphère cérébral gauche ou droit et que cette préférence serait liée à certaines caractéristiques cognitives. Ce *neuromythe* sera désigné sous le terme « cerveau gauche / cerveau droit ». Enfin, le dernier sujet d'intérêt peut être assimilé à un *neuromythe*. Il s'agit d'une affirmation qui implique des mécanismes cognitifs (l'attention) et des troubles psychologiques d'importance pour l'école (les troubles attentionnels) et qui se base sur des résultats scientifiques non validés. Ce *neuromythe* énonce l'idée selon laquelle une

consommation excessive de sucre serait potentiellement responsable de difficultés de concentration voire serait capable d'induire des troubles attentionnels. Dans la suite du présent mémoire, ce *neuromythe* sera désigné sous le terme « rôle négatif du sucre sur l'attention ».

i. ***Neuromythe* « dix pour cent du cerveau utilisés »**

Prenant probablement son origine dans une boutade d'Albert Einstein (qui se moquait d'un journaliste en affirmant qu'il ne devait utiliser que dix pour cent de son cerveau), ce *neuromythe* est très largement répandu parmi la population générale (Gaussel & Reverdy, 2013). L'idée selon laquelle nous n'utiliserions que dix pour cent de notre cerveau est aujourd'hui complètement démentie par les études sur le fonctionnement cérébral, notamment par l'utilisation d'imagerie par résonance magnétique (IRM) fonctionnelle. Cette méthode permet en effet de visualiser les zones actives d'un cerveau humain mettant en lumière l'activité permanente du cerveau. Cependant, au moyen de cette technique d'imagerie, certaines zones peuvent apparaître, selon les activités menées par un individu, plus actives que d'autres. Ces images de contrastes d'activité entre différentes zones du cerveau ont également pu contribuer au développement du *neuromythe*. Par ailleurs, des arguments liés à l'évolution de l'espèce humaine viennent contredire à nouveau le *neuromythe*. En effet, les espèces évoluent, en général, de manière à minimiser le coût énergétique (du point de vue métabolique) de leurs organes. Un organe aussi gros et coûteux en énergie que le cerveau humain mais n'étant utilisé qu'à dix pour cent de ses capacités serait une hérésie évolutive (Beyerstein, 1999).

L'une des raisons possibles de la large diffusion de ce *neuromythe* tient peut être dans l'existence de nombreuses méthodes visant à améliorer son propre potentiel intellectuel. Le marketing lié à ces méthodes a tout intérêt à insister sur le supposé grand potentiel d'amélioration d'un cerveau sensé n'utiliser qu'une infime partie de ses capacités (Radford, 1999). Des psychologues également, tels que James (1907), ont soulevé l'idée que nous n'utilisons pas toutes nos capacités mentales. Il est alors facile de franchir le pas entre ce type d'affirmation et l'idée selon laquelle notre cerveau serait bridé dans ses capacités (Beyerstein, 2004).

Enfin, des oeuvres de fiction ou des commentateurs empreints d'un certain mysticisme

diffusent régulièrement cet argument sous le spectre du rêve d'un être humain capable de développer des pouvoirs psychiques inconnus jusqu'alors, pour peu qu'il utilise un peu plus de dix pour cent de son cerveau (Radford, 1999). C'est le cas notamment d'un film, portant le titre de « Lucy », diffusé dans les cinémas suisses en 2015 et dont la cible commerciale principale semblait être la population adolescente.

ii. *Neuromythe* « VAK »

Ce *neuromythe* fait référence aux modalités d'apprentissage. Par modalité d'apprentissage, il faut comprendre la manière de transmettre une information qui doit être apprise, laquelle information peut être diffusée par un support plutôt visuel (écrits, dessins, images etc ..), plutôt auditif (discours) ou kinesthésique (qui implique une action pratique du sujet apprenant, une manipulation, l'utilisation d'un objet physique).

S'il est fréquent que des sujets aient une modalité préférentielle d'apprentissage, aucune donnée à ce jour n'a permis de montrer qu'un apprentissage était réellement plus efficace s'il était délivré sous la modalité préférentielle de l'apprenant (Arter & Jenkins, 1979 ; Kampwirth & Bates, 1980 ; Kavale & Forness, 1987 ; Pashler, McDaniel, Rohrer, & Bjork, 2008 ; Stahl, 1999 ; Tarver & Dawson, 1978). Additionnellement, il n'existe aucun résultat en neurosciences qui permettrait de corroborer l'idée que certaines modalités d'apprentissage sont plus efficaces chez certains sujets par rapport à d'autres (Coffield, Moseley, Hall, & Ecclestone, 2004 ; Tardif & Doudin, 2011).

En particulier, les bases du *neuromythe* ont sans doute pris leur origine dans la « programmation neurolinguistique » de Bandler et Grinder (Bandler, Grinder, & Andreas, 1979). Cette théorie, non démontrée scientifiquement, faisait la proposition que chaque sujet se faisait une représentation spécifique du monde qui l'entoure selon un canal utilisant un sens préférentiel (vision, audition ou toucher). Par la suite, et particulièrement dans le monde francophone, La Garanderie a diffusé l'idée des modalités d'apprentissage dont l'efficacité dépendrait du caractère visuel, auditif ou kinesthésique des apprenants (La Garanderie, 1982). Certains arguments avancés par les défenseurs du *neuromythe* sont parfois déconcertants et aucune étude ne vient les soutenir. Par exemple, LaFontaine et Lessoil (2012) estiment qu'un enfant sera déterminé dès sa prime enfance dans un caractère visuel, auditif ou kinesthésique

d'une manière très particulière : ainsi le premier enfant d'une famille calquera sa modalité d'apprentissage la plus efficace sur celle du parent en qui il a le plus confiance. Aucune étude et aucun argument autre qu'une observation mal référencée ne viennent corroborer ces affirmations (Tardif, Doudin & Meylan, 2015). De manière intéressante, ce type d'argumentation suggère qu'une modalité d'apprentissage, pour un individu donné, serait supposément immuable et acquise très tôt dans l'enfance. D'ailleurs, Lessoil et Lafontaine qui pourraient être en partie à l'origine du *neuromythe*, affirmaient qu'il était possible d'identifier un individu visuel ou auditif dès la naissance (Lessoil & Lafontaine, 1981 ; Lafontaine & Lessoil, 2012).

iii. *Neuromythe* « cerveau gauche / cerveau droit »

Ce *neuromythe* soutient que certains individus utiliseraient préférentiellement l'un ou l'autre de leurs deux hémisphères cérébraux. Cette « préférence hémisphérique » aurait pour conséquence que le sujet « cerveau gauche » aurait plus d'aptitudes pour la logique (et l'on suppose les disciplines scientifiques) tandis que l'individu « cerveau droit » serait doté de plus grandes capacités créatrices (et l'on suppose de plus grandes aptitudes pour les arts ou les disciplines littéraires).

L'idée d'une spécialisation hémisphérique provient notamment d'une mauvaise interprétation de quelques études menées, dans le domaine des neurosciences, sur des individus dont les deux hémisphères cérébraux avaient été séparés par une opération chirurgicale. En effet, chez un individu sain, les deux hémisphères cérébraux sont reliés en permanence par le corps calleux qui consiste en plusieurs centaines de millions de fibres nerveuses permettant la communication entre les régions gauches et droites du cerveau. Chez les individus dont le corps calleux a été sectionné, la communication entre les deux hémisphères est absente. Par ailleurs, l'identification de longue date de certaines zones spécialisées dans le cerveau (par exemple l'aire de Broca, située dans l'hémisphère gauche et impliquée dans le traitement du langage) a pu favoriser la diffusion du *neuromythe* (Beeman & Chiarello, 2008).

Aucun argument scientifique ne vient à ce jour soutenir l'idée que des individus pourraient utiliser préférentiellement un hémisphère cérébral en lien avec leurs capacités cognitives. D'ailleurs, pour résoudre des tâches complexes (incluant des tâches liées au langage),

l'utilisation coordonnée des deux hémisphère semble requise (Beeman & Chiarello, 2008 ; Gazzaniga, 2000 ; Geake, 2008).

iv. *Neuromythe* « rôle négatif du sucre sur l'attention »

L'idée selon laquelle la consommation excessive de sucre induirait des troubles de l'attention ou des difficultés de concentration n'est pas, à proprement parler, classée parmi les *neuromythes* au sens classique du terme. Néanmoins, il est possible de la considérer comme telle dans la mesure où il s'agit d'une explication non avérée scientifiquement à des mécanismes (voire des troubles) d'ordre neurologique. L'origine de ce *neuromythe* n'est pas clairement établie. Le rôle du sucre en tant que nutriment essentiel des cellules neuronales pourrait en être une origine. Néanmoins, certaines publications ont, dans les années nonante, suggéré qu'un lien pouvait exister entre la consommation de sucre et l'hyperactivité (Wolraich, Wilson, & White, 1995).

Les études visant à établir l'effet du sucre sur l'attention sont contradictoires. Il n'existe actuellement aucun consensus incriminant l'ingestion de sucre dans les déficits d'attention. Milich, Wolraich & Lindgren (1986) ont montré que l'ingestion de sucre n'avait pas d'effet sur le comportement en classe d'enfants atteints de troubles attentionnels. De même, Behar (1984) n'a pas observé de changement dans des tests d'attention et de mémoire chez des enfants présentant un trouble de déficit de l'attention avec ou sans hyperactivité (TDAH) selon qu'ils avaient consommé ou non du sucre. Kim et Chang (2011) ont étudié les corrélations entre les habitudes alimentaires d'un panel d'enfants coréens et la prévalence de troubles de l'attention. Au sein de ce panel, il n'existait pas de corrélation entre la consommation de sucres simples et le risque de développer un trouble de l'attention. Par ailleurs, de manière contradictoire avec le *neuromythe*, les sujets à risque de développer un trouble de l'attention consommaient moins de sucres issus des fruits que le groupe contrôle. Cependant, à l'inverse des résultats présentés ci-dessus, Wender et Solanto (1991) ont montré que des élèves présentant un TDAH étaient moins performants dans une tâche nécessitant une attention prolongée lorsqu'ils avaient consommé au préalable une quantité contrôlée de sucre. En particulier, la méta-analyse (seize études) de Wolraich et al. (1995) aboutissait à la conclusion que le sucre n'avait pas d'effet sur le comportement et les capacités cognitives des enfants. Cette méta-analyse n'a donc pas permis de confirmer, sur le plan fonctionnel, les corrélations observées par ces mêmes

auteurs, dans les années nonante, entre la consommation de sucre et l'hyper-activité. En 2011, Johnson et al. (2011) ont relancé le débat sur le rôle du sucre dans les troubles de l'attention. Ils ont en effet émis l'hypothèse que la consommation régulière de sucre sur le long terme pourrait induire des troubles de l'attention. Cette hypothèse, non vérifiée à ce jour, est basée sur l'idée que la consommation régulière de sucre induirait des modifications physiologiques liées notamment aux mécanismes de l'addiction et de l'obésité. Ces modifications physiologiques seraient communes avec celles observées chez les sujets atteints de TDAH (notamment le métabolisme cérébral de la dopamine).

Néanmoins, la croyance en un effet de la consommation de sucre sur l'activité des enfants reste solidement ancrée dans la population. En premier lieu, de nombreux parents déclarent observer des changements de comportement chez leurs enfants après qu'ils ont consommé du sucre (Hoover & Milich, 1994). Par ailleurs, dans le monde enseignant, la croyance en un effet négatif de la consommation de sucre sur les aptitudes des élèves à se concentrer reste largement répandue (voir section « diffusion des *neuromythes* »).

b) *Neuromythes* : risques pour la scolarité

Les relations entre les *neuromythes* et l'éducation sont multiples, en premier lieu parce que les performances cognitives sont au cœur de l'enjeu éducatif et de la réussite scolaire. Les neurosciences ont fait une entrée rapide dans le champ éducatif. Selon Goswami (2006) l'introduction trop rapide des neurosciences à l'école a favorisé la diffusion des *neuromythes* dans le milieu scolaire. En particulier, Geake (2005) considérait que « *des erreurs avaient été faites* » et des « *simplifications excessives* » avaient contribué à l'introduction à l'école de *neuromythes* tels que le *neuromythe* « VAK » ou le *neuromythe* « cerveau gauche / cerveau droit ». Aujourd'hui, plusieurs *neuromythes* concernent et affectent directement les élèves de l'enseignement obligatoire. L'un des premiers chemins d'accès des élèves aux *neuromythes* est l'adhésion des enseignants eux-mêmes à ces *neuromythes*. Plusieurs études ont été menées à travers le monde visant à déterminer les taux d'adhésion aux *neuromythes* pour divers panels d'enseignants (voir section : « diffusion des *neuromythes* »).

Les *neuromythes* peuvent présenter un certain nombre de risques pour la scolarité des élèves. En premier lieu, ceux-ci véhiculent des informations fausses du point de vue scientifique. Ces

informations peuvent favoriser la construction de représentations fausses et fortement ancrées qui entreraient en conflit avec les apprentissages des cours de sciences.

Par ailleurs, les *neuromythes* représentent un risque de catégorisation des élèves. Cette catégorisation peut avoir des conséquences néfastes sur la confiance des élèves (diminution du sentiment d'auto-efficacité). Par exemple, un élève catégorisé cerveau gauche pourrait perdre confiance en ses capacités pour les matières scientifiques. Ce risque a été évoqué par Stahl (1999) et Geake (2008).

Un troisième danger pour les élèves pourrait prendre sa source, à nouveau, dans l'adhésion des enseignants et des intervenants para-scolaires aux *neuromythes*. En effet, ces derniers seraient susceptibles de faire usage de méthodes ou d'adaptations pédagogiques inefficaces voire néfastes car guidées par des préceptes faux, issus des *neuromythes*. Ce risque a été mesuré dans différentes études sur l'adhésion des enseignants aux *neuromythes*. En 2010, en Suisse Romande, 42% à 68% des enseignants en formations déclaraient vouloir tenir compte du *neuromythe* « dix pour cent du cerveau utilisés » dans leur enseignement. Ce taux était de 86% à 93% pour le *neuromythe* « VAK » et il était compris entre 49% et 73% pour le *neuromythe* « cerveau gauche / cerveau droit » (Tardif et al., 2015).

c) Culture personnelle en neurosciences et *neuromythes*

Plusieurs études ont exploré les relations entre les connaissances des sujets dans le domaine des neurosciences et leur adhésion à différents *neuromythes*. En particulier, Weisberg, Keil, Goodstein, Rawson, et Gray (2008) ont montré que la présence de résultats des neurosciences au sein d'une explication psychologique fausse augmentait significativement l'adhésion de plusieurs groupes de sujets à cette explication. De manière intéressante, trois groupes de sujets ont été testés : a) des sujets ne connaissant pas les neurosciences b) des sujets ayant suivi une formation courte d'introduction aux neurosciences et c) des spécialistes des neurosciences. Parmi le groupe de spécialistes, la présence d'une explication liée aux neurosciences n'a pas eu d'influence sur leur jugement. Les sujets de ce groupe ont jugé de manière équivalente des résultats de psychologie (justes ou faux) indépendamment de la présence d'explications issues des neurosciences. A l'inverse, les autres groupes ont jugé que des explications psychologiques fausses étaient significativement plus crédibles lorsqu'elles étaient

accompagnées d'explications issues des neurosciences.

Par ailleurs, Dekker, Lee, Howard-Jones, et Jolles, (2012) ont étudié l'adhésion aux *neuromythes* d'enseignants en fonction de leurs connaissances de base sur le cerveau. Ces « connaissances de base » ont été jugées en rapport de la fréquence à laquelle les enseignants consultaient des revues scientifiques grand public ou spécialisés. L'étude a montré que l'intérêt des enseignants pour les domaines scientifiques (notamment relatifs aux neurosciences et au cerveau) était positivement corrélé à l'adhésion à plusieurs *neuromythes* parmi lesquels le *neuromythe* « VAK » et le *neuromythe* « cerveau gauche / cerveau droit ».

Howard-Jones, Franey, Mashmoushi, et Liao (2009) ont étudié les conceptions d'enseignants en formation sur les relations entre le cerveau et l'apprentissage. Ils ont observé une diffusion importante, au sein du panel, de conceptions fausses du point de vue des neurosciences (incluant les quatre *neuromythes* pris en considération dans le présent travail). De manière intéressante, les auteurs ont abouti à la conclusion que l'absence de formation spécifique (en neurosciences) provoquait la création de conceptions personnelles souvent fausses par les enseignants en formation ; les *neuromythes* faisant partie de ces conceptions personnelles fausses.

d) Diffusion des *neuromythes*

Il n'existe pas de publication relative à la diffusion des *neuromythes* dans la population générale. Dans mon précédent travail (Barge, 2014), j'avais cependant pu observer l'adhésion aux *neuromythes* d'élèves d'un Gymnase de Suisse romande (sur un panel de 72 élèves). L'adhésion de ces élèves au *neuromythe* « dix pour cent du cerveau utilisés » était de 49%. Elle était de 94% pour le *neuromythe* « VAK » et de 49% pour le *neuromythe* « cerveau gauche / cerveau droit ».

On trouve en revanche un certain nombre de publications relatives à l'adhésion aux *neuromythes* parmi les professionnels de l'éducation. L'adhésion au *neuromythe* « dix pour cent du cerveau utilisés » a été évaluée parmi la population enseignante. En 2012, 48% des enseignants anglais et 46% des enseignants néerlandais adhéraient à ce *neuromythe* (Dekker et al., 2012). 50% des enseignants turcs adhéraient à ce *neuromythe* en 2014 (Karakus, Howard-Jones & Jay, 2015). 42% à 82% des futurs enseignants suisses y adhéraient en 2010

(Fleurant, 2010). Enfin, N'Zebo et Morgantini (2015), dans une étude menée auprès d'élèves de douze à quinze ans de la scolarité obligatoire secondaire en Suisse romande, ont observé que 37% des élèves interrogés adhéraient au *neuromythe* « dix pour cent du cerveau utilisés ».

Plusieurs études ont montré une très forte adhésion des enseignants au *neuromythe* « VAK ». Les taux d'adhésion à ce *neuromythe* étaient en 2012 de 93% pour les enseignants anglais et de 96% pour les enseignants néerlandais (Dekker et al., 2012). Le taux était en 2014 de 97% pour les enseignants turcs (Karakus et al., 2015). En suisse, 73% à 83% des enseignants en formation adhéraient, en 2010, à ce *neuromythe*. Concernant les élèves de la scolarité secondaire obligatoire en Suisse romande, les trois-quarts d'entre eux semblaient adhérer au *neuromythe* (N'Zebo & Morgantini 2015).

Concernant le *neuromythe* « cerveau gauche / cerveau droit », l'adhésion des enseignants anglais et néerlandais était en 2012 de 91% et 86% respectivement (Dekker et al., 2012). Les enseignants turcs y adhéraient à un taux de 80% en 2014 (Karakus et al., 2015). Concernant les enseignants suisses en formation, en 2010, l'adhésion était un peu plus faible puisque atteignant des taux de 25% à 46% (Tardif et al., 2015). Parmi les élèves de la scolarité secondaire obligatoire en Suisse romande, N'Zebo et Morgantini (2015) ont montré qu'une très faible proportion d'entre eux adhéraient au *neuromythe* (moins de 10%). Un quart des élèves ne savait d'ailleurs pas que le cerveau était composé de deux hémisphères.

Enfin, les taux d'adhésion au *neuromythe* « rôle négatif du sucre sur l'attention » se sont avérés un peu plus faibles que ceux observés pour les trois autres *neuromythes* étudiés dans le présent travail. En effet, en 2012, 57% des enseignants anglais et 55% des enseignants néerlandais adhéraient au *neuromythe* (Dekker et al., 2012). Selon Howard-Jones (2014), 44% des enseignants turcs, 46% des enseignants grecs et 62% des enseignants chinois y adhèrent également. Enfin, de manière particulièrement intéressante, les élèves du degré secondaire de la scolarité obligatoire adhèrent eux aussi massivement au *neuromythe*. N'Zebo et Morgantini (2015) ont montré que 38% des élèves d'un collège secondaire de Suisse romande adhéraient à l'idée que « les enfants étaient moins concentrés ou moins attentifs après avoir consommé des produits sucrés ».

La question principale traitée dans le présent travail concerne les relations entre les connaissances des élèves sur le cerveau et leurs connaissances voire, dans une certaine mesure, leur adhésion à quelques *neuromythes*. Cette étude prospective basée sur des entretiens individuels visait également à faire apparaître des éléments marquants, potentiellement nouveaux, sur les représentations des élèves en lien avec les *neuromythes* et le fonctionnement du cerveau. Parmi ces éléments, le rôle des professionnels et des proches dans l'adhésion aux *neuromythes* est apparu comme un élément intéressant. Enfin, en dernier lieu, le rôle de l'enseignement des sciences sur le thème du système nerveux central a été envisagé comme un élément potentiellement important de l'adhésion des élèves aux *neuromythes*. Plus particulièrement, les spécialistes (psychologues, médecins etc ...) ou les enseignants pourraient avoir un rôle dans l'adhésion aux *neuromythes* en qualité de « référence intellectuelle » pour les élèves.

2. Méthodologie

La méthode d'étude choisie était l'entretien individuel de type principalement directif.

L'étude a été menée chez deux types de sujets distincts : les sujets « élèves » (E) et un sujet enseignant (ENS). La population « élèves » concernait des élèves du troisième cycle de la scolarité obligatoire vaudoise (élèves de 9^{ème} et 10^{ème} Harmos). Ces élèves étaient au nombre de cinq et sont désignés, dans le présent travail, sous un code E1 à E5. Les sujets étaient âgés de douze à quatorze ans au moment des entretiens. La composition du panel est décrite dans le tableau ci-dessous :

Sujet	E1	E2	E3	E4	E5
<i>Age</i>	13 ans	12 ans	14 ans	12 ans	14 ans
<i>Genre</i>	Garçon	Garçon	Fille	Garçon	Garçon
<i>Niveau scolaire</i>	10 ^{ème}	9 ^{ème}	10 ^{ème}	10 ^{ème}	9 ^{ème}

Le sujet ENS était un enseignant de sciences et mathématiques exerçant son activité dans le même établissement que les sujets « élèves ». ENS avait quarante-trois ans au moment de l'entretien et exerçait une activité d'enseignant au degré secondaire obligatoire dans la canton de Vaud depuis douze ans. ENS avait, au moment des entretiens, donné un cours sur le système nerveux central aux élèves E1, E3 et E4 (environ six mois avant les entretiens).

Deux types d'entretiens distincts ont été menés. L'un avec le groupe « élèves » que nous

appellerons entretien « élèves » et l'autre avec l'enseignant qui sera désigné sous le nom d'entretien « ENS ».

a) Entretiens « élèves »

Les élèves ont reçu l'information suivante avant la mise en place des entretiens (en classe, lors de la proposition de participation à l'étude) et, à nouveau, juste avant l'entretien : « *les entretiens seront enregistrés, ils seront retranscrits et anonymes. Ils serviront à la recherche en éducation. Les questions vont traiter du fonctionnement du cerveau. Les élèves interrogés sont libres de dire ce qu'ils pensent à ce sujet. Il leur sera posé des questions précises auxquelles ils peuvent répondre aussi librement et ouvertement que possible. Les questions ne sont en aucun cas une évaluation scolaire de leurs connaissances* ».

Pour ces entretiens, un certain nombre de questions ont été posées, dans un ordre précis, aux élèves. Ces questions étaient les suivantes :

Le premier groupe de questions visait à connaître les représentations et les connaissances théoriques des élèves sur le cerveau.

Question n°1 : « Que sais-tu du fonctionnement du cerveau? »

Cette question semi-ouverte visait à connaître les représentations des élèves sur les fonctions générales du cerveau mais aussi à faire éventuellement émerger des affirmations de type *neuromythes*.

Question n°2 : « Sais-tu comment est organisé le cerveau? »

Même objectif que la question précédente mais en orientant la discussion vers les relations entre l'organisation et la fonction du cerveau. En particulier, cette question visait à identifier si les élèves avaient une vision plutôt compartimentée ou unifiée du cerveau.

Question n°3 : « sais-tu à quoi ressemble un cerveau? »

A nouveau même objectif que précédemment. Par ailleurs, la question visait à savoir si les élèves avaient une idée de l'existence des deux hémisphères cérébraux.

Le second groupe de questions concernait le *neuromythe* « dix pour cent du cerveau utilisés »

Question n°4 : « Penses-tu que nous utilisons la totalité de notre cerveau? »

Cette question visait directement à savoir si les élèves adhéraient au *neuromythe* des « dix pour cent du cerveau utilisés ». Elle visait aussi à connaître l'opinion des élèves à ce sujet qui pourrait être aussi une représentation personnelle dans le cas où ils n'auraient pas été préalablement confrontés au *neuromythe*.

Question n°5 (question conditionnelle): « Pourquoi penses-tu que l'on n'utilise pas tout notre cerveau? »

Si l'élève interrogé avait répondu à la question n°4 que la totalité du cerveau n'était pas utilisée, la question n°5 lui était posée. Cette question visait à savoir si son affirmation lui venait de sources précises, était issue d'une réflexion personnelle, d'une opinion construite ou d'une représentation spontanée. La difficulté et les limites de cette question résidaient dans le fait d'identifier si l'élève utilisait des arguments appris, non spontanés ou si ses arguments étaient issus d'une réflexion personnelle, spontanée, non générée par une confrontation préalable au *neuromythe*.

Question n°6 : « Quelle proportion de notre cerveau penses-tu que l'on utilise vraiment? »

Cette question visait à faire émerger précisément le *neuromythe*. Elle cherchait à identifier les éléments qui relevaient très précisément du *neuromythe* tel que diffusé à l'heure actuelle (précisément « dix pour cent du cerveau utilisés »).

Question n°7 (question conditionnelle): « Où as-tu entendu que l'on n'utilisait pas tout / dix pour cent de / notre cerveau? »

Cette question était posée aux élèves qui avaient préalablement répondu positivement au fait que l'on n'utilisait pas tout notre cerveau. Le *neuromythe* avec sa précision numérique (dix pour cent) était même précisément repris si et seulement si les élèves l'avaient cité tel quel au préalable. Cette question visait à identifier les sources des représentations de l'élève (ou du *neuromythe*). Il s'agissait alors précisément de connaître les médias responsables de la diffusion du *neuromythe* chez l'élève interrogé.

Le troisième groupe de questions concernait le *neuromythe* : « VAK »

Question n°8 : « As-tu déjà entendu parler de gens qui seraient plutôt visuels ou plutôt auditifs? »

Remarque : aucune référence n'a été faite au kinesthésique dans cette question selon l'hypothèse que les élèves interrogés connaissaient principalement les deux premières composantes du *neuromythe* (visuel et auditif).

Cette question visait directement à identifier si l'élève interrogé connaissait ou non le *neuromythe* ou, tout du moins, s'il avait déjà été confronté à ce sujet.

Question n°9 : « As-tu entendu des gens (profs, parents etc ...) parler du fait que certaines personnes sont plutôt visuelles ou plutôt auditives »

Cette question visait à identifier les sources précises d'information de l'élève relatives à ce *neuromythe*.

Question n°10 (question conditionnelle): « voudrais-tu que les professeurs tiennent compte du caractère plutôt visuel ou auditif des élèves? »

Si les élèves connaissaient le *neuromythe* (réponse positive à la question n°9), cette question leur était posée. Cette question visait à évaluer l'intérêt des élèves pour le *neuromythe*, et notamment l'intérêt qu'ils y accorderaient dans leur scolarité. De manière détournée, il s'agissait aussi de mesurer l'adhésion des élèves au *neuromythe* en se basant sur l'hypothèse que, plus un élève accordait d'intérêt au *neuromythe* pour sa scolarité, plus il adhérerait au *neuromythe*.

Le quatrième groupe de questions concernait le *neuromythe* « cerveau gauche – cerveau droit »

Question n°11 : « Penses-tu que les cerveaux des scientifiques et ceux des écrivains ou des artistes sont différents? »

Cette question indirecte avait pour but de faire émerger le *neuromythe*. La question visait à connaître les représentations des élèves en rapport avec de supposées différences neurologiques entre les individus plutôt littéraires ou scientifiques ou créatifs. En effet, le *neuromythe* se présente souvent comme un moyen d'explication et de classification des différences d'aptitudes et de goûts entre des individus plutôt intéressés par les activités rationnelles ou artistiques etc Le *neuromythe* n'a pas été directement énoncé aux élèves afin d'éviter d'induire la réponse (dans le cas où le sujet interrogé n'a jamais auparavant eu connaissance du *neuromythe*).

Question n°12 : « As-tu déjà entendu dire que certaines personnes utilisent plutôt la partie gauche de leur cerveau et d'autres la partie droite? »

Cette question visait directement à savoir si les élèves connaissaient voire adhéraient au *neuromythe*. Les limites de cette question se trouvent dans le risque d'induire la réponse chez le sujet interrogé. Ainsi, le sujet pourrait estimer que la proposition de la question n°12 est une proposition raisonnable à laquelle il serait justifié d'accorder du crédit. Une limitation des résultats issus de cette question réside donc dans la confusion possible entre une réponse induite par une connaissance antérieure du *neuromythe* et une réponse induite par les éléments exposés dans la question elle-même.

Question n°13 (question conditionnelle): « Souhaiterais-tu que les profs tiennent compte du fait que certains élèves sont plutôt cerveau gauche et d'autres plutôt cerveau droit? »

Si les élèves avaient fait mention d'une connaissance ou d'une adhésion au *neuromythe*, la question leur était posée. Cette question visait à évaluer l'intérêt des élèves pour ce *neuromythe* dans leur propre scolarité. A nouveau, il s'agissait aussi d'une mesure possible de l'adhésion des élèves au *neuromythe* dans la mesure où un intérêt pour le sujet dans sa propre scolarité pourrait révéler une plus forte adhésion.

Le cinquième groupe de questions concernait le *neuromythe* de « l'effet du sucre sur l'attention »

Question n°14 : « Connais-tu des conséquences négatives de la consommation excessive de sucre? »

Cette question générale visait à faire émerger spontanément le *neuromythe*. A nouveau, le *neuromythe* n'était pas énoncé dès le départ afin de ne pas induire la réponse. Une des limitations principales de la question est sa formulation évasive qui peut entraîner le sujet vers des thèmes très différents de ceux liés au cerveau tels que les effets négatifs du sucre sur le métabolisme (obésité, diabète). A ce titre, le sujet pourrait ne pas signaler spontanément le *neuromythe* bien qu'il en ait connaissance.

Question n°15 : « as-tu déjà entendu parler de possibles difficultés de concentration liées à la consommation excessive de sucre (notamment de boissons sucrées)? »

Cette question visait plus précisément à évaluer la connaissance et l'adhésion de l'élève au

neuromythe. La limitation de cette question résidant dans la difficulté à estimer la spontanéité de la réponse, réponse pouvant être induite par la question.

En général, en fin d'entretien, il était demandé aux élèves s'ils avaient des commentaires particuliers, ceci afin de faire émerger des représentations, des opinions, des réflexions (éventuellement construites en cours d'entretien) relatives aux différents sujets abordés.

Les entretiens ont été retranscrits et analysés à l'aide d'une grille de lecture. Cette grille de lecture visait à regrouper les réponses des élèves en un certain nombre de catégories qui étaient les suivantes :

1. Connaissances générales et scolaires sur le cerveau
2. Connaissance des *neuromythes* et adhésion aux *neuromythes*
3. Articulation des *neuromythes* avec l'enseignement
4. Sources des *neuromythes* et rôle des institutions dans la diffusion des *neuromythes*

De manière détaillée :

i. Analyse selon la catégorie 1 : connaissances générales et scolaires sur le cerveau

Les élèves interrogés ont parfois répondu aux questions par des connaissances de type scolaire. Par connaissances de type scolaire, il faut comprendre des connaissances théoriques, qui ne semblent pas issues de réflexions personnelles ou de représentations anciennes. Il s'agit d'affirmations référencées par l'élève lui même comme apprises à l'école ou d'affirmations identifiées comme telles. Certains élèves peuvent répondre aux différentes questions générales sur le cerveau au moyen de connaissances précises qui ne seraient pas directement issues de l'enseignement scolaire.

ii. Analyse selon la catégorie 2: Connaissance des *neuromythes* et adhésion aux *neuromythes*

Il s'agissait ici d'identifier les propos affirmatifs sur les différents *neuromythes*. Les « propos affirmatifs » étaient identifiés par la spontanéité des réponses des sujets (en particulier lorsque les sujets ont utilisé les termes relatifs au *neuromythe* sans que l'intervieweur n'y ait fait préalablement référence).

Il s'agissait également d'identifier la force de l'adhésion des sujets aux *neuromythes*. Pour ce faire, la force des affirmations relatives aux *neuromythes* a été analysée selon quatre sous-catégories qui sont : la spontanéité des réponses, les intonations éventuelles, la répétition des affirmations et le nombre de sources et de références données par les sujets pour soutenir leurs affirmations.

iii. Analyse selon la catégorie 3: Articulation des *neuromythes* avec l'enseignement

Le but de cette analyse était d'identifier d'éventuelles justifications de propos relatifs aux *neuromythes* au moyen de références au contexte scolaire (propos d'enseignants, sujets enseignés). Il s'agissait aussi d'identifier quel rôle les élèves accorderaient aux *neuromythes* dans leur propre scolarité.

iv. Analyse selon la catégorie 4: Sources des *neuromythes* et rôle des institutions dans la diffusion des *neuromythes*.

Cette analyse visait à identifier quelle était la source d'information de chaque *neuromythe* pour chaque sujet. Il s'agissait également de connaître le rôle éventuel des institutions (école, famille, organisations péri-scolaires) comme sources potentielles de diffusion des *neuromythes* auprès des élèves interrogés.

b) Entretien « Enseignant »

La tenue de cet entretien a été décidée en cours de travail pour répondre au fait que plusieurs élèves parmi ceux interrogés évoquaient leur enseignant de sciences comme source d'information sur le cerveau et son fonctionnement.

Remarque préliminaire : J'ai eu, à la demande de l'enseignant de sciences concerné, une discussion informelle concernant les réponses de certains élèves relatives à leurs connaissances sur le cerveau. Cette discussion a précédé l'entretien mené spécifiquement avec lui.

Les questions posées lors de l'entretien peuvent être classées en plusieurs thèmes ayant chacun un objectif précis. L'enseignant interrogé sera par la suite identifié par le code

« ENS ».

i. Thème n°1 : contenu de l'enseignement

Les questions relatives à ce thème visaient à connaître dans les grandes lignes le contenu de l'enseignement donné aux élèves concernés par le présent travail. Il s'agissait des questions suivantes :

Question n°1 : "As-tu donné un cours sur le système nerveux central aux élèves E1, E3 et E4 ?"

Questions n°2 : "Quels étaient les grands thèmes abordés dans ton cours ? As-tu suivi rigoureusement les prescriptions du PER ?"

ii. Thème n°2 : représentations de l'enseignant

Les questions du thème n°2 visaient à connaître les représentations, les connaissances voire l'adhésion possible de l'enseignant pour les *neuromythes* « dix pour cents du cerveau utilisés », « VAK », « cerveau gauche / cerveau droit » et « rôle négatif du sucre sur l'attention ».

Les questions du thème n°2 étaient :

Question n°3: "Quelle proportion de notre cerveau penses-tu que l'on utilise ?"

Question n°4: "Penses-tu que certains sujets utilisent préférentiellement l'un ou l'autre de leurs hémisphères cérébraux ?"

Question n°5: "Penses-tu que certains de tes élèves sont plutôt visuels, auditifs ou kinesthésiques ?"

Question n°6: "Penses-tu que certains de tes élèves sont plus ou moins attentifs en cours selon les quantités de sucres qu'ils consomment ou ont consommé avant le cours ?"

iii. Thème n°3 : contenu de l'enseignement en relation avec les *neuromythes*

Les questions abordées sous ce thème avaient pour but d'identifier les éléments de l'enseignement en relation avec les *neuromythes*. En particulier, il s'agissait alors de déterminer quelles informations avaient été apportées aux élèves concernés et surtout quel effet ces informations pouvaient avoir sur la croyance ou non à un *neuromythe*. L'hypothèse sous-jacente aux questions de ce thème était que l'enseignant pouvait transmettre de manière explicite ou implicite, des éléments relatifs aux *neuromythes* et ce au travers de ses choix pédagogiques tant sur le plan des contenus que sur la forme. L'autre objectif des questions

relatives à ce thème était de savoir si l'enseignant avait utilisé les pré-conceptions des élèves lors de ses séquences d'enseignement relatives au fonctionnement du cerveau. Il s'agissait aussi de récolter deux informations manquantes ne pouvant être obtenues par les entretiens menés avec les élèves eux mêmes : 1. Quelles étaient les pré-conceptions des élèves relatives aux *neuromythes* avant d'avoir suivi les séquences d'enseignement sur le système nerveux central et 2. Quelles étaient les conceptions des élèves relatives aux *neuromythes* immédiatement après avoir suivi un cours sur le système nerveux central. La confrontation de cette seconde information avec les réponses des élèves récoltées environ six mois après avoir suivi l'enseignement permettrait de mieux comprendre le mécanisme par lequel certains élèves pourraient acquérir des conceptions nouvelles, conserver d'anciennes conceptions et justifier ces conceptions au moyen des cours de sciences.

Les questions de ce thème étaient les suivantes :

Question n°7: "As-tu abordé la question de la proportion de cerveau que l'on utilise avec les élèves ? »

*Question n°8: "As-tu identifié leurs représentations à ce sujet **avant** ton cours ? »*

*Question n°9: "As-tu évalué leurs représentations à ce sujet **après** ton cours ? »*

Question n°10: "As-tu abordé la question des hémisphères cérébraux avec les élèves ? »

*Question n°11: "As-tu identifié leurs représentations à ce sujet **avant** ton cours ? »*

*Question n°12: "As-tu évalué leurs représentations à ce sujet **après** ton cours ? »*

Question n°13: "As-tu abordé la question des individus visuels, auditifs ou kinesthésiques avec les élèves ? »

*Question n°14: "As-tu identifié leurs représentations à ce sujet **avant** ton cours ? »*

*Question n°15: "As-tu évalué leurs représentations à ce sujet **après** ton cours ? »*

Question n°16: "As-tu abordé le rôle du sucre sur l'attention (et éventuellement les troubles attentionnels) avec les élèves ? »

*Question n°17: "As-tu identifié leurs représentations à ce sujet **avant** ton cours ? »*

*Question n°18: "As-tu évalué leurs représentations à ce sujet **après** ton cours ? »*

iv. Thème n°4 : éléments nouveaux en relation avec la croyance aux neuromythes.

Ce thème, abordé en une seule et dernière question, avait pour but d'identifier d'éventuels éléments nouveaux ou surprenants en relation avec les croyances des élèves sur le fonctionnement du cerveau et éventuellement les *neuromythes*.

La question était :

Question n°19: « As-tu entendu des propos d'élèves qui t'ont particulièrement surpris ou marqué en rapport avec ton cours sur le système nerveux central. »

3. Résultats

a) Analyse des entretiens « Elèves »

i. Analyse selon la catégorie 1 : connaissances générales et scolaires sur le cerveau

Parmi les cinq sujets interrogés, il faut distinguer deux groupes d'élèves : des élèves de 9^{ème} Harmos qui n'ont pas reçu de cours de sciences sur l'organisation du système nerveux central et des élèves de 10^{ème} Harmos qui ont suivi environ cinq heures d'enseignement sur ce sujet.

Pour le premier groupe (sujets E2 et E5), les réponses aux trois premières questions (relatives aux connaissances générales sur le cerveau) étaient courtes. Les sujets marquaient de nombreuses pauses. Les pauses étaient longues. La description de l'aspect du cerveau était imprécise (l'un des sujets le décrivait par des gestes).

Parmi le second groupe (sujets E1, E3 et E4), deux des trois sujets ont répondu par des développements beaucoup plus longs, des phrases plus longues, des pauses moins nombreuses et plus courtes. Un élément intéressant qui est apparu lors de l'analyse des entretiens est la dichotomie entre des références aux rôles physiologiques du cerveau d'une part et aux rôles dans la pensée d'autre part. Ainsi les deux sujets du premier groupe ont principalement fait référence à des rôles physiologiques du cerveau (mouvements, activation des muscles, battements du coeur). Les sujets du deuxième groupe ont fait référence, souvent dans les mêmes phrases, à la fois aux aspects fonctionnels du cerveau et aux aspects relatifs à la pensée. Les sujets du groupe 2 ont utilisé les termes suivants : « imagination », « comportement », « réfléchir ». De manière intéressante, le sujet E4 a établi assez clairement une distinction entre les phénomènes automatiques gérés par le cerveau et les phénomènes

volontaires. Ces constatations soulèvent des questions relatives aux programmes d'enseignement et aux apprentissages visés et / ou effectivement réalisés chez les élèves. En effet, si les élèves qui n'ont pas encore reçu d'enseignement spécifique sur le système nerveux central établissent un lien entre cerveau et pensée, ce lien est moins spontané chez les élèves du second groupe. L'enseignement des sciences, dans le domaine du cerveau, est prodigué en 10^{ème} année selon les prescriptions du plan d'études romand (PER, Direction Générale de l'Enseignement Obligatoire ; DGEO). Le plan d'études impose l'étude du système nerveux central principalement sous l'angle de la compréhension des réponses aux stimuli sensoriels. L'enseignement sous cet angle d'approche pourrait imposer aux élèves une vision du cerveau comme organe central de réception d'informations sensorielles et d'envoi d'informations motrices. Les aspects liés à la cognition ne sont pas prescrits par le PER.

Il est difficile de discriminer les sources scolaires et externes à l'école dans les propos des sujets. Il est possible d'identifier des connaissances communes aux groupes 1 et 2:

- 1) Les sujets des deux groupes font référence au système de transmission de l'information dans le système nerveux central (impulsions électriques).
- 2) Tous les sujets évoquent (avec plus ou moins de précision) une compartimentation du cerveau en différentes zones ayant des fonctions différentes.

Le premier élément (impulsions électriques) a été enseigné à tous les élèves au cours du cycle primaire. Il pourrait s'agir donc principalement de connaissances scolaires. Concernant le second point (zones fonctionnelles), seuls les élèves de 10^{ème} (deuxième groupe) ont reçu un enseignement à ce sujet. Il est donc intéressant de remarquer que les élèves du premier groupe ont vraisemblablement acquis cette connaissance par un canal autre que l'école. Cependant, lorsque l'on entre dans le détail des réponses, ce thème engendre des propos très variables et parfois contradictoires entre les élèves. En particulier, concernant cette spécialisation par zones du cerveau, le sujet E1 utilise des réponses longues. Il affirme que le cerveau est séparé en deux parties distinctes sans communication entre elles, sauf cas exceptionnel (ambidextres). Le sujet E2 évoque des zones d'activité liées à une fonction précise (« *l'imagination* », « *les mouvements* »). Le sujet E3 évoque une spécialisation par zones, une spécialisation hémisphérique mais également une zone de communication entre les hémisphères. Enfin le sujet E5 évoque la présence de plusieurs parties sans préciser leur fonction. On observe ici une grande variabilité entre les sujets dans leurs représentations de

l'organisation des zones fonctionnelles du cerveau. Le sujet E3 est au plus près de la réalité et est le seul à évoquer spontanément la présence d'une zone de communication entre les deux hémisphères tel que cela lui a été enseigné l'année précédente. Seul le sujet E1 fournit une affirmation réellement fautive et propre à soutenir un *neuromythe* tel que celui du « cerveau gauche / cerveau droit ». Celui-ci affirme en effet : « *ben y'a + le cerveau il est divisé en deux partie + euh + y'a pas vraiment de connexion entre ces deux parties, elles ont + auto-gérantes ++ euh + sauf celle de l'écriture et puis je crois aussi + le dessin si je me trompe pas ++ et puis euh ++ c'est tout ++* » De manière intéressante, il s'agit d'un élève qui a reçu un enseignement de sciences portant sur le système nerveux central l'année précédente.

ii. **Analyse selon la catégorie 2: Connaissance des *neuromythes* et adhésion aux *neuromythes***

Neuromythe des « dix pour cent du cerveau utilisés »

Tous les sujets ont répondu à la question n°4 par l'affirmation que l'on n'utilise pas la totalité de notre cerveau. Néanmoins, il existe des différences entre les cinq sujets, certains ont évoqué précisément l'utilisation de dix pour cent du cerveau, il s'agit des sujets E1, E4 et E5. En revanche, les deux autres sujets ont évoqué des pourcentages variables et autres que dix pour cent. De manière intéressante, les sujets qui n'évoquent pas précisément les « dix pour cent » sont également convaincus que l'on n'utilise pas la totalité de notre cerveau. D'ailleurs, ces sujets évoquent spontanément des pourcentages toujours inférieurs à cinquante pour cent environ. Ceci suggère que ces sujets, même s'ils ne connaissent pas précisément le *neuromythe*, possèdent la pré-conception d'un cerveau qui serait assez largement sous-utilisé. Il est intéressant de noter que le sujet E1 justifie sa croyance dans le *neuromythe* par le fait que le cerveau ne pourrait pas effectuer plusieurs tâches en même temps. Chez ce sujet, il semblerait qu'une confusion soit apparue entre la proportion du cerveau utilisée au total et les contrastes d'activité entre différentes zones cérébrales. Ce sujet E1 a développé un début de conception du fonctionnement du cerveau qui évoquait l'existence de contrastes de taux d'activité cérébrale. Ce début de conception s'est trouvé mêlé à une forte adhésion au *neuromythe* puisque pour ce sujet, il est rigoureusement impossible que le cerveau utilise plus de dix pour cent de ses capacités. Le sujet ayant appris la partition du cerveau en plusieurs zones fonctionnelles et observé des images de contrastes d'activité des zones cérébrales a donc utilisé cette connaissance pour justifier son adhésion au *neuromythe*.

De manière intéressante, les sujets E1, E4 et E5 ont évoqué spontanément, sans que la question leur soit posée, l'utilisation de dix pour cent du cerveau. Les réponses spontanées et très affirmatives semblent indiquer à quel point, pour ces sujets, l'adhésion à ce *neuromythe* est très forte.

En rapport avec l'analyse selon la catégorie 2, on peut classer les sujets en deux groupes : ceux ayant spontanément et précisément fait référence au *neuromythe* (les sujets E1, E4 et E5) et ceux qui considèrent que l'on n'utilise pas tout notre cerveau sans pour autant formuler l'énoncé exact du *neuromythe*. Par ailleurs, le sujet E5 a fait référence au *neuromythe* le plus rapidement parmi les cinq, durant la première phase de l'interview lors des questions générales sur le fonctionnement du cerveau. Le sujet E1 a utilisé, en réponse à la question n°4 (« Penses-tu que nous utilisons la totalité de notre cerveau »), un terme très fort (« *jamais* ») et une intonation forte . Par ailleurs, les sujets E1 et E5 ont évoqué des sources d'information très précises pour justifier leur réponse alors que les autres sujets ont plutôt employé un registre lexical relatif à des réflexions personnelles et des déductions.

Neuromythe « VAK »

Quatre des cinq sujets ont entendu parler du *neuromythe*. Pour le sujet E4, il est difficile de se déterminer car il semble confondre plusieurs éléments incluant l'acuité visuelle et auditive. Tous les sujets à l'exception de E4 sont fortement affirmatifs relativement à la connaissance du *neuromythe*. Il est intéressant de noter que trois sujets sur les cinq interrogés (E1, E2 et E5) ont affirmé connaître leur propre caractère visuel auditif ou kinesthésique. Deux d'entre eux (E1 et E2) ont même procédé à des tests « institutionnels » en ce sens. On peut émettre l'hypothèse que le lien personnel qu'ils entretiennent avec le *neuromythe* renforcerait encore leur adhésion.

E1, E2 et E5 semblent adhérer fortement au *neuromythe*. Ils donnent plusieurs sources d'information tel que des intervenants péri-scolaires, des proches et des enseignants (voir « analyse selon la catégorie 4 »). Ils font notamment référence à des expériences personnelles puisqu'ils affirment avoir été eux mêmes classés selon les catégories (visuel, auditif ou kinesthésique) du *neuromythe*.

Neuromythe « cerveau gauche / cerveau droit »

Une première remarque préliminaire est le fait que la question « détournée » n°11 visant à faire émerger spontanément le *neuromythe* a été souvent comprise d'une manière autre que celle attendue. Les sujets ont en effet souvent compris la question comme une demande d'évaluation des différences d'intelligence entre les littéraires et les scientifiques. Cette question n'a pas permis de déterminer si les sujets connaissaient le *neuromythe*. Il a fallu pour cela énoncer le *neuromythe* (question n°12) pour savoir si un sujet en avait connaissance. L'analyse à suivre doit donc tenir compte d'une des limites de la question n°12 qui est celle d'induire potentiellement l'énonciation du *neuromythe* par les élèves interrogés. Les sujets ayant répondu par une affirmation directe (utilisation du mot « oui ») à la question n°12, ainsi que ceux qui ont cité des sources précises d'information ont été considérés comme connaissant le *neuromythe*. Par exemple : il semblerait que le sujet E3 adhère au *neuromythe* puisqu'il estime que les élèves seraient aidés si les enseignants tenaient compte du caractère « cerveau gauche » ou « cerveau droit » des élèves. Il y a peu de doutes sur le fait que le sujet E2 adhère au *neuromythe*. En effet, cet élève a été personnellement confronté au *neuromythe* puisque identifié par son médecin comme « cerveau gauche ».

En définitive, le sujet E1 ne semble pas clairement déterminé quant à son adhésion au *neuromythe*. La question n°12, qui fait directement référence au fait que certaines personnes seraient « cerveau gauche ou cerveau droit » pourrait avoir suggéré les réponses données par le sujet. Celui-ci cite une seule source d'information et paraît hésitant. Le sujet E2 adhère fortement au *neuromythe*. Il a répondu spontanément qu'il était « cerveau gauche » et donne de nombreuses sources d'information parmi lesquelles les éléments institutionnels qui l'ont classé dans la catégorie « cerveau gauche ». Le sujet E3 semble être confirmé par la question n°12 dans une forme d'adhésion faible au *neuromythe*. Il cite une source d'information sans certitude. Le sujet E4 n'avait pas connaissance du *neuromythe* mais la question n°12 pourrait avoir induit une adhésion faible. Enfin, le sujet E5 n'avait pas connaissance du *neuromythe* et n'a pas semblé y prêter une attention particulière (et par conséquent pas d'adhésion) lors des questions qui lui ont été posées relativement à ce thème.

Neuromythe « rôle négatif du sucre sur l'attention »

Les sujets E1, E2 et E3 connaissaient le *neuromythe*. Parmi ces trois sujets, E2 et E3 ont, en

réponse à la question n°14 (question générale sur les conséquences négatives de la consommation de sucre), spontanément et principalement fait référence aux difficultés de concentration. Cette spontanéité semble révéler avec certitude une adhésion au *neuromythe* pour ces sujets E2 et E3. En particulier, le sujet E2 est lui même personnellement concerné par le *neuromythe* et déclare ressentir lui même les effets du sucre sur sa capacité de concentration. Cette dernière affirmation est très intéressante. En effet, le sujet va au delà d'une simple adhésion puisqu'il estime être lui même affecté par des difficultés attentionnelles liées à la consommation de sucre. Le sujet E1, pour sa part, a fait référence à un supposé très fort pouvoir addictif du sucre. Le sujet a sans doute reçu des informations spécifiques à ce sujet (informations pour lesquelles il n'y a d'ailleurs pas à ce jour de consensus scientifique ; Ahmed, Guillem & Vandaele, 2013 ; Avena, Rada & Hoebel, 2008). De manière intéressante, le sujet E1 semble s'être construit une représentation personnelle de l'addiction au sucre perçue comme analogue à une addiction aux drogues dures. Il est à nouveau intéressant de constater que les sujets interrogés utilisent souvent une base de connaissances théoriques (justes ou débattues du point de vue scientifique) pour se créer des représentations personnelles fausses ou exagérées. Ce mécanisme est très similaire à celui responsable de la production des *neuromythes*.

Deux sujets semblent donc plus fortement adhérer au *neuromythe*. Ces sujets (E2 et E3) ont en effet fait spontanément référence à une plus grande agitation comme conséquence négative de la consommation de sucre. Ils ont par ailleurs tous deux donné plusieurs sources d'information. De plus, le sujet E2 semble convaincu d'être lui même affecté par des difficultés de concentration liées à la consommation de sucre. Le sujet E4 n'avait pas connaissance du *neuromythe* (L'affirmation du *neuromythe* par la question n°15 pourrait induire une possible adhésion). Ce sujet semble notamment confondre le sucre avec les boissons énergisantes qui contiennent du sucre. Enfin, le sujet E5 ne connaissait pas le *neuromythe*. Néanmoins, il affirme spontanément et en premier lieu que le sucre est responsable d'une plus grande activité générale (notamment physiologique, sur les battements du coeur). Il soutient également que le sucre permet de réfléchir plus vite. Cette dernière affirmation n'est pas équivalente au *neuromythe* mais pourrait constituer une base de pré-conception en faveur de celui-ci notamment dans sa manière de lier un mécanisme d'efficacité de la pensée avec la consommation de sucre.

iii. Analyse selon la catégorie 3: Articulation des *neuromythes* avec l'enseignement

Neuromythe des « dix pour cent du cerveau utilisés »

Aucune question directement liée à un rôle du taux de cerveau utilisé dans l'enseignement et l'apprentissage scolaire n'a été posée aux élèves. Il semblait en effet difficile et délicat de suggérer aux élèves qu'ils n'utiliseraient pas tout leur potentiel intellectuel. Néanmoins, le sujet E2 a évoqué l'idée que l'utilisation d'une plus grande proportion de son cerveau serait corrélée à une plus grande efficacité dans la réflexion et dans la capacité à écrire sans faute. Ce même sujet suggère également que des individus plus « intelligents » ou plus « doués » entraîneraient leur cerveau pour en utiliser une proportion légèrement plus importante que la moyenne générale.

Neuromythe « VAK »

Pour cette analyse, le sujet E4 n'est pas pris en considération car il n'avait pas connaissance du *neuromythe*. Par ailleurs, ce sujet semble avoir compris les questions comme relevant de paramètres physiologiques de la vision ou de l'audition (acuité visuelle ou auditive). Les sujets restants se divisent en plusieurs catégories. En premier lieu ceux qui considèrent spontanément et immédiatement que les enseignants devraient tenir compte du caractère visuel ou auditif des élèves. Il s'agit des sujets E1 et E3. Les sujets E2 et E5, quant à eux, estiment en premier lieu qu'il est, de manière générale, difficile (voire impossible) pour les enseignants d'adapter leur enseignement aux caractéristiques de chaque élève. Deuxièmement, après que l'intervieweur a insisté sur le fait que les enseignants seraient capables de s'adapter à chaque élève, les sujets E2 et E5 considèrent finalement que le fait, pour les enseignants, de s'adapter aux caractéristiques visuelles, auditives ou kinesthésiques des élèves pourrait avoir des effets positifs sur l'apprentissage (« *ben tant que ça aide tout le monde* » « *ce serait plus facile (...) pour apprendre* »).

Neuromythe « cerveau gauche / cerveau droit »

Les avis des élèves au sujet de l'intérêt de considérer le caractère « cerveau gauche ou cerveau droit » des élèves dans l'enseignement est varié et les arguments des sujets interrogés sont disparates. Seuls les sujets E1, E2 et E3 sont considérés (les sujets E4 et E5 n'avaient pas connaissance du *neuromythe*). Le sujet E3 est le seul qui considère la prise en compte du

caractère « cerveau gauche ou cerveau droit » des élèves comme potentiellement bénéfique pour l'apprentissage. Il n'a pas fourni d'arguments pour justifier cette position. Le sujet E1, de manière intéressante, considère que la prise en compte du caractère « cerveau gauche ou cerveau droit » par les enseignants serait néfaste au développement des élèves. Le sujet E2 apporte d'autres arguments contre la prise en compte du caractère « cerveau gauche ou cerveau droit » dans l'enseignement. De manière intéressante, le sujet pointe du doigt le fait que peu d'élèves connaissent leur propre « caractère cerveau gauche ou cerveau droit » et, par ailleurs, il estime qu'un enseignant « cerveau droit » aurait des difficultés à s'adapter à un élève « cerveau gauche » et inversement.

Neuromythe « rôle négatif du sucre sur l'attention »

Aucune question directement relative à la scolarité n'a été posée lors des entretiens. Cependant, l'attention et la concentration ont, de manière probablement évidente pour les sujets interrogés, des conséquences sur l'efficacité scolaire. Ainsi, le sujet E2 évoque explicitement des difficultés de concentration le concernant qu'il attribue à sa consommation de sucre. Ce dernier affirme que, lorsqu'on consomme trop de sucre: « *on est déconcentré* », « *on réfléchit plus* » « *On n'arrive plus trop à se centrer sur ce qu'on fait* ». Le sujet E1 estime, sans donner de détails que l'on peut rencontrer des difficultés de concentration lorsqu'on consomme trop de sucre. Enfin, le sujet E3 attribue à la consommation de sucre un effet sur le comportement (agitation) et la concentration. Ce dernier sujet évoque également le fait que consommer du sucre permettrait au cerveau de fonctionner de manière optimale mais un manque de sucre suivrait et entraînerait alors une baisse de performance. Les propos de ce dernier sujet ne sont pas très clairs mais ils évoquent l'idée d'une accoutumance au sucre qui entraînerait une baisse des performances cérébrales en cas de diète momentanée.

iv. Analyse selon la catégorie 4 : Sources des *neuromythes* et rôle des institutions dans la diffusion des *neuromythes*

Neuromythe des « dix pour cent du cerveau utilisés »

Différentes sources d'information sont évoquées par les sujets concernant ce *neuromythe*. En premier lieu, de manière intéressante, deux sujets (E1 et E3) déclarent que l'information sur l'utilisation courante d'une petite partie de leur cerveau provient de leur enseignant de sciences lors de l'année scolaire qui précède l'entretien. Le sujet E1 évoque également une

encyclopédie du corps humain et un livre de sciences. De même, le sujet E4 déclare avoir reçu l'information sur l'utilisation de dix pour cent du cerveau dans un livre traitant spécifiquement du fonctionnement du cerveau. D'autres sources sont également évoquées. En particulier, la télévision est citée par les sujets E2 et E5. Plus particulièrement, le sujet E5 cite des émissions télévisées scientifiques. Un film est également évoqué par le sujet E4. Ce film a d'ailleurs été la première source d'information du sujet qui a cherché à la vérifier dans des livres et sur internet.

Neuromythe « VAK »

Pour ce *neuromythe*, la première source d'information est un enseignant ou un proche. Les quatre sujets qui connaissaient le *neuromythe* l'ont ainsi entendu pour la première fois de la part d'un enseignant (E1, E2 et E3) ou d'un parent (E1 et E5). D'autres sources d'information sont venues par la suite pour certains sujets. Parmi eux, E1 et E2 ont, à la suite de leur information primordiale, reçu des formations ou passé des tests basés sur la classification des sujets en visuels, auditifs ou kinesthésiques. Le sujet E3 cite également les parents et les amis comme source d'information secondaire.

Neuromythe « cerveau gauche / cerveau droit »

Parmi les sujets qui avaient connaissance du *neuromythe* (E1, E2 et E3), deux d'entre eux citent un enseignant comme source d'information primaire. De manière remarquable, le sujet E3 cite à nouveau son enseignant de sciences lors de l'année scolaire qui a précédé l'entretien. Le sujet E2 évoque un proche mais, semble-t-il, sa source primaire d'information était son médecin.

Neuromythe « rôle négatif du sucre sur l'attention »

Parmi les trois sujets qui connaissaient le *neuromythe*, E1 et E2 citent des proches comme source d'information, E3 un enseignant. Le sujet E2 évoque également son médecin. Il est difficile pour ce sujet de déterminer si la source d'information primaire est son médecin ou un proche.

b) Analyse de l'entretien « Enseignant »

i. Thème n°1 : contenu de l'enseignement

Il apparaît que l'enseignant n'a pas souhaité suivre rigoureusement les suggestions du Plan d'études Romand. Ceci implique donc un enseignement plus personnalisé, pouvant aborder des thèmes de prédilection de l'enseignant. En particulier, il est intéressant de retenir que l'enseignant a choisi d'aborder préférentiellement et avec semble-t-il un certain nombre de détails, les aspects fonctionnels du cerveau en lien, notamment, avec la mémorisation.

ii. Thème n°2 : représentations de l'enseignant.

Neuromythe « dix pour cents du cerveau utilisés »

L'analyse de la réponse de l'enseignant à la question n°3 (*Quelle proportion de notre cerveau penses-tu que l'on utilise ?*) indique clairement que celui-ci possède un panel d'arguments opposables au *neuromythe*. Plusieurs arguments très concrets, basés sur des données scientifiques ou une analyse personnelle de données scientifiques indiquent une excellente prise de conscience du *neuromythe* de la part de l'enseignant.

Neuromythe « cerveau gauche / cerveau droit »

En réponse à la question n°4 (*Penses-tu que certains sujets utilisent préférentiellement l'un ou l'autre de leurs hémisphères cérébraux ?*), l'enseignant affirme avoir conscience du manque d'arguments scientifiques en faveur du *neuromythe*. Néanmoins, celui-ci utilise un registre moins clair et moins déterminé que lors de sa réponse à la question précédente. Les hésitations sont plus nombreuses et seul l'argument relatif au rôle de la communication entre les deux hémisphères est évoqué. Cependant, en réponse à la question n°11, l'enseignant affirme que la croyance en un hémisphère cérébral dominant relève de la « *médecine parallèle* » et ne peut pas être une caractéristique immuable d'un individu.

Neuromythe « VAK »

L'enseignant affirme dès le début de la réponse à la question n°5 (*Penses-tu que certains de tes élèves sont plutôt visuels, auditifs ou kinesthésiques ?*) qu'il adhère plutôt au *neuromythe*. Le registre de communication est à nouveau hésitant et les arguments avancés sont des arguments relatifs à des observations et des croyances personnelles (« *J'aurais tendance à le penser* » ; « *je me sens plus visuel à la base* » ; « *j'ai tendance à penser que oui* » ; « *je pense*

que pour certains élèves, c'est un plus pour mémoriser » ; « je pense qu'on est les trois » ; « je pense que c'est + je sais que y'a aucune preuve + scientifique »). L'enseignant a donc la conviction que ses élèves mémoriseront mieux, pour certains, lorsque le cours sera présenté de manière visuelle, pour d'autres de manière auditive et que le fait d'écrire implique la voie de mémorisation kinesthésique. Celui-ci émet cependant des doutes relatifs à l'absence de confirmation de ses convictions par des études scientifiques et assimile les arguments de La Garanderie à une «bonne intuition poussée un peu loin ».

Neuromythe « rôle négatif du sucre sur l'attention »

En réponse à la question n°6 (*Penses-tu que certains de tes élèves sont plus ou moins attentifs en cours selon les quantités de sucres qu'ils consomment ou ont consommé avant le cours ?*), l'enseignant adopte à nouveau un registre hésitant et personnel. Aucune réponse claire n'est donnée à la question et une certaine confusion existe avec les effets négatifs avérés des boissons sucrées tel que la prise de poids ou l'apparition de diabète de type II. L'enseignant conclue par une conviction personnelle (« *j'aurais tendance à penser intuitivement* ») sur un lien qui existerait potentiellement entre la consommation de sucre et les difficultés de concentration de certains élèves.

iii. Thème n°3 : contenu de l'enseignement en lien avec les *neuromythes*

Neuromythe « dix pour cents du cerveau utilisés »

L'enseignant affirme avoir clairement énoncé aux élèves le fait que l'on utilise bien plus que dix ou vingt pour cent de notre cerveau. Celui-ci a proposé des arguments scientifiques aux élèves notamment des images d'IRM fonctionnelle. Il a abordé la question de la localisation de certaines fonctions cérébrales et du fait que de nombreuses zones fonctionnelles pouvaient être activées de manière non synchrone au cours d'une journée.

Neuromythe « cerveau gauche / cerveau droit »

Le *neuromythe* n'a jamais été abordé directement avec les élèves. Aucun argument visant à déconstruire le *neuromythe* n'a été fourni aux élèves. L'enseignant a travaillé sur la spécialisation hémisphérique de certaines fonctions et a signalé aux élèves l'existence d'une communication entre les hémisphères cérébraux. L'enseignant affirme manquer d'arguments et de connaissances propres pour aborder frontalement la question du *neuromythe* avec les

élèves.

L'enseignant a par ailleurs observé une certaine adhésion des élèves au *neuromythe* qu'il attribue à l'influence de leur environnement familial, médical ou para-scolaire (logopédie, psychologues).

Neuromythe « VAK »

L'enseignant n'a pas souhaité aborder frontalement la question du *neuromythe* avec les élèves, à nouveau par manque d'arguments et en raison d'une certaine confusion personnelle sur le sujet. Néanmoins, en dehors du cours spécifique sur le système nerveux central, celui-ci indique laisser la question du « visuel, auditif. Kinesthésique » dans le domaine de l'« *implicite* ». Par « *implicite* », l'enseignant semble signifier qu'il avance parfois des arguments explicites tels que : « *le fait d'écrire aide à mémoriser par une voie kinesthésique* ». Néanmoins, l'enseignant affirme avoir cité La Garanderie durant ses cours et avoir fourni et explicité des arguments favorables au *neuromythe* tout en les nuancés auprès des élèves.

Neuromythe « rôle du sucre sur l'attention »

L'enseignant affirme aborder très rarement le lien entre sucre et troubles de l'attention.

iv. Thème n°4 : éléments nouveaux en relation avec la croyance aux neuromythes

Il n'apparaît pas d'élément marquant ou nouveau si ce n'est le fait que, selon l'enseignant, le *neuromythe* « dix pour cent du cerveau utilisés » semble être le *neuromythe* prépondérant chez les élèves.

c) Relations entre l'enseignement reçu relatif au système nerveux central et l'adhésion aux neuromythes.

Cette relation concerne les élèves E1, E3 et E4 qui ont reçu un enseignement spécifique de la part du sujet ENS. Une période de six mois environ s'est écoulée entre la fin de l'enseignement sur le système nerveux central et les entretiens avec les élèves.

De manière générale, les élèves concernés ont évoqué plusieurs fois le sujet ENS en tant que leur enseignant de sciences et source d'information concernant le fonctionnement du cerveau. Ainsi le sujet E1 affirme avoir appris de ENS, et avec certitude, que l'on n'utiliserait que dix pour cent de son cerveau. Il s'agit ici d'un paradoxe dans la mesure où ENS avait l'intention, dans son enseignement, de déconstruire le *neuromythe*. ENS a affirmé avoir fourni des arguments et avoir enseigné explicitement le fait que l'on utilise, en tout cas, une grande majorité de notre cerveau. Néanmoins, le sujet E1 renforce et justifie son adhésion au *neuromythe* au travers d'arguments attribués à cet enseignant de sciences.

De la même manière, le sujet E3 affirme avoir appris de ENS que l'on n'utiliserait pas la totalité de notre cerveau. E3 avance même deux chiffres possibles, qu'il attribue clairement à l'enseignant de sciences, qui seraient une utilisation à quatorze pour cent ou cinquante-quatre pour cent de notre cerveau. A nouveau, E3 justifie sa croyance dans le *neuromythe* par l'enseignement de sciences au travers de chiffres et d'arguments précis dont l'origine n'apparaît pas dans la description que donne ENS de son propre enseignement.

Le sujet E4, quant à lui, adhère fortement au *neuromythe* « dix pour cent du cerveau utilisés ». Il évoque un intérêt pour la connaissance du cerveau et de nombreuses sources périscolaires (livres, documentaires télévisés, internet, film). De manière étonnante, malgré son intérêt pour le fonctionnement du cerveau et des affirmations précises (« *on n'utilise que dix pour cent enfin suivant + certaines personnes* » ; « *dans une fourchette à ++ neuf dix onze + par là* »), le sujet E4 n'évoque jamais le cours de sciences.

Dans une moindre mesure, un phénomène paradoxal est aussi observé avec le sujet E3 en relation avec le *neuromythe* « cerveau gauche / cerveau droit ». En effet, E3 affirme avoir entendu de la part de ENS que certaines personnes utilisaient préférentiellement l'hémisphère gauche ou l'hémisphère droit de leur cerveau. A nouveau, ENS a affirmé avoir enseigné l'existence de communications entre les hémisphères cérébraux et il n'adhère pas particulièrement au *neuromythe*. Néanmoins, le fait d'avoir enseigné l'existence de zones spécifiques du fonctionnement cérébral liées aux hémisphères, ainsi que d'avoir travaillé sur le syndrome d'héminégligence pourrait avoir induit des confusions chez le sujet E3.

L'enseignement de sciences et notamment l'enseignement spécifique sur le système nerveux central n'est par ailleurs pas évoqué par les sujets E1, E3 et E4 concernant les *neuromythes* « VAK » et « rôle négatif du sucre sur l'attention » ce qui est à nouveau paradoxal car c'est justement au sujet de ces deux *neuromythes* que ENS a, selon ses dires, tenu le plus de propos favorables aux *neuromythes* et a présenté le moins d'arguments défavorables (« *écrire permet de mieux mémoriser par une voie kinesthésique* » ; discussions avec les élèves autour des supports visuels et auditifs et leur rôle dans la mémorisation ; pas de position claire quant au rôle du sucre sur l'attention).

4. Discussion

En premier lieu, il est important de revenir sur les limites et difficultés de l'étude. La première d'entre elle est la faiblesse statistique du panel de sujets interrogés. Même si des comparaisons seront faites par la suite entre les taux d'adhésion à certains *neuromythes* rencontrés parmi les sujets de l'étude en comparaison avec les données de la littérature, des précautions doivent être prises quant à la signification statistique des résultats présentés ici même. Une seconde difficulté provient du fait que les élèves ont été interrogés au sein de leur collège par celui qui était leur enseignant de sciences et mathématiques au moment des entretiens (l'auteur du présent mémoire). Il est envisageable que les élèves, lors des entretiens, se soient sentis moins libres de donner leurs opinions personnelles et, peut être par peur de se tromper, aient privilégié les réponses « scolaires » à l'expression de leurs réelles représentations. Un tel biais pourrait être évité à l'avenir en interrogeant les élèves dans un cadre neutre, extra-scolaire, avec un entretien mené par un sujet également hors du contexte scolaire.

De nombreuses études ont étudié l'adhésion aux *neuromythes* parmi la population enseignante et quelques unes parmi la population étudiante. Tout en ayant conscience des limitations de la présente étude sur le plan statistique, il est intéressant de comparer les taux d'adhésion aux *neuromythes* dans la littérature avec les résultats décrits ci-dessus. Il est remarquable que la fraction des élèves qui affirme que l'on n'utilise que dix pour cent de notre cerveau correspond assez bien avec les données de la littérature récoltées chez des enseignants à travers le monde (Dekker et al., 2012 ; Howard-Jones, 2014 ; Karakus et al., 2015) ainsi que des élèves d'un Gymnase Lausannois (Barge, 2014). De manière plus intéressante et spécifique, l'étude de N'Zebo et Morgantini (2015) a été menée auprès d'élèves dont l'âge, le degré scolaire et la

localisation géographique sont similaires à ceux de la présente étude. Cependant, dans ce cas, des différences sont observées entre les résultats de cette étude de 2015 et les présents résultats. En particulier, l'adhésion au *neuromythe* des « dix pour cent du cerveau utilisés » semble plus forte dans la présente étude. En effet, pour la classe d'âge dix à quatorze ans dans l'étude N'Zebo et Morgantini (2015), la moitié des sujets ont répondu ne pas savoir si on utilisait dix pour cent de notre cerveau et seuls 29% des jeunes interrogés étaient affirmatifs à ce sujet. Dans la présente étude, trois sujets sur cinq ont affirmé spontanément que l'on utilisait dix pour cent de notre cerveau. Les deux sujets restants ont, quant à eux, évoqué des pourcentages toujours inférieurs à cinquante pour cent. Plusieurs hypothèses pourraient être évoquées pour expliquer les différences observées entre les deux études chez ces populations pourtant largement similaires. En premier lieu, la méthodologie était très différente entre les deux études. En effet, les questionnaires écrits, utilisés dans l'étude de N'Zebo et Morgantini (2015), pourraient avoir induit une réflexion plus posée, éventuellement également une « crainte de l'erreur » qui pousserait de nombreux sujets à ne pas se positionner sur la question. Lors des entretiens individuels, les sujets sont peut être plus spontanés dans leurs réponses et peuvent affirmer plus facilement des arguments pour lesquels ils n'ont pas de certitude absolue (même si l'on doit considérer la difficulté à exprimer ses opinions devant un enseignant dans un contexte scolaire tel que proposé dans les limitations de l'étude). Une autre hypothèse serait que, malgré une forte similarité dans les populations, il existe des différences locales de croyance à certains *neuromythes*, peut être par établissement, voire par classe ou par groupes d'élèves. Ces différences locales pourraient trouver leur origine dans des sources d'informations également très localisées telles qu'un ou quelques enseignants, des intervenants para-scolaires, des parents d'élèves, des médecins etc ...

Concernant le *neuromythe* VAK, à nouveau, tout en gardant la plus grande prudence quant à la faible valeur statistique de la présente étude, le taux d'adhésion des cinq sujets considérés correspond grossièrement aux taux reportés dans la littérature chez divers enseignants de différents pays (Dekker et al., 2012 ; Fleurant, 2010 ; Howard-Jones, 2014 ; Karakus et al., 2015 ; Tardif et al., 2015) et des élèves d'un Gymnase Lausannois (Barge, 2014). Il en est de même avec l'étude N'Zebo et Morgantini (2015) chez des élèves d'une population similaire.

Concernant le *neuromythe* « cerveau gauche / cerveau droit », il est difficile, dans le cadre de

la présente étude de déterminer si les élèves adhèrent précisément au *neuromythe*. Nous ne pouvons donc pas vraiment comparer les résultats de notre étude avec des données de la littérature qui répertorient précisément l'adhésion stricte au *neuromythe* chez les enseignants (e.g Barge, 2014 ; Dekker et al., 2012 ; Fleurant, 2010 et Karakus et al., 2015, Tardif et al., 2015). Par contre, certains éléments de l'étude de N'Zebo et Morgantini (2015) peuvent être rapportés à l'analyse selon la catégorie 1 de la présente étude (« connaissances générales sur le cerveau »). Il s'avère, que de manière assez comparable dans les deux études, la grande majorité des élèves (71% pour N'Zebo et Morgantini, 2015) et tous les sujets dans la présente étude) connaît l'existence des hémisphères cérébraux. De même, dans la présente étude, deux sujets sur cinq citent l'existence d'une zone de communication entre les deux hémisphères ce qui correspond grossièrement aux résultats de l'étude de N'Zebo et Morgantini (2015) dans laquelle 31% des sujets affirment qu'il existe une communication entre les hémisphères cérébraux.

Enfin, en ce qui concerne l'effet du sucre sur l'attention, le taux d'adhésion de 38% reporté chez N'Zebo et Morgantini (2015) correspond assez précisément avec le taux de sujets adhérant au *neuromythe* dans la présente étude (deux sujets sur cinq).

En résumé, comparativement à une population similaire d'élèves de Suisse romande, dans la même classe d'âge, les sujets de la présente étude adhèrent plus massivement au *neuromythe* des « dix pour cent du cerveau utilisés ». Il apparaît pourtant que trois des cinq sujets de l'étude ont suivi un cours sur le fonctionnement du cerveau par une enseignant qui avait conscience du *neuromythe* et qui a présenté explicitement le *neuromythe* comme une conception erronée. Cette observation pose la question de l'efficacité de l'apprentissage sur le fonctionnement cérébral pour déconstruire les pré-conceptions de type *neuromythe*. De manière plus intéressante et surprenante encore, deux sujets ont affirmé avoir reçu l'information de type *neuromythe* de la part de l'enseignant interrogé dans le présent travail, en parfaite contradiction avec la description que l'enseignant a lui même donné de son cours. Si nous faisons l'hypothèse que l'enseignant n'a pas menti à propos des contenus de son cours, nous pouvons nous interroger sur l'assimilation et la transformation des concepts acquis lors de l'enseignement. De manière plus précise, il s'agit même de savoir comment des pré-conceptions fausses peuvent être, à moyen terme (les entretiens ont été menés environ six

mois après la fin des cours sur le système nerveux central) justifiées voire renforcées par un apprentissage scolaire qui visait pourtant à les dé-construire. L'une des pistes intéressantes pour expliquer ce phénomène pourrait être la propension des individus à créer de faux souvenirs sur une base réelle. Ainsi, Mazzoni et Memon (2003) avaient montré qu'un individu pouvait créer de faux souvenirs sur la base d'un événement imaginé. Nous pouvons émettre l'hypothèse que, par un mécanisme proche ou similaire, des élèves pourraient se créer un faux souvenir d'un cours, possiblement sous l'influence d'une information reçue par ailleurs (par exemple une information sur le fonctionnement du cerveau fournie par une personne extérieure à l'école pourrait être imaginée par un élève comme provenant d'un cours de sciences). Ainsi, les élèves pourraient ré-interpréter leurs souvenirs de leçons de manière à renforcer leurs croyances. Ces croyances pouvant être des pré-conceptions anciennes pour ces élèves. Une autre hypothèse pourrait rejoindre les résultats de Ceci, Loftus, Leichtman, et Bruck, (1994) qui avaient montré que les individus, et ce d'autant plus qu'ils étaient jeunes, faisaient de nombreuses erreurs d'attributions de leurs souvenirs à des sources parfois fausses. Cette constatation pourrait expliquer le fait que les sujets de la présente étude attribuent à leur enseignant de sciences des propos et des concepts entendus et développés en dehors de l'école.

Un autre phénomène concomitant pourrait survenir selon les observations de Bloom et Weisberg (2007) qui affirment que la difficulté des individus adultes à accepter de remettre en cause leurs intuitions et pré-conceptions au bénéfice de concepts scientifiques parfois contre-intuitifs serait présente dès l'enfance. Dans le contexte de la présente étude, nous sommes face à des adolescents dont les pré-conceptions peuvent être nombreuses et fortement ancrées. Par ailleurs, Bloom et Weisberg (2007) évoquent le rôle joué par la confiance en l'adulte qui apporte la contradiction aux pré-conceptions. Selon eux, plus un enfant a confiance dans l'adulte qui transmet l'information scientifique, plus il aura de chances de modifier ses pré-conceptions. Cette confiance peut être forte chez l'enfant mais pourrait être moins présente chez l'adolescent. Nous serions notamment, dans le cas des *neuromythes*, en présence d'un éventuel conflit de loyauté entre une confiance accordée aux pairs (les amis, les autres élèves de l'établissement ou de la classe), aux médias (films, internet etc ...), aux parents, aux médecins, aux psychologues d'une part et aux enseignants d'autre part. Bloom et Weisberg (2007) pointaient d'ailleurs également du doigt le rôle des conflits de loyauté dans

l'acquisition des concepts scientifiques estimant que la force des convictions des parents dans un phénomène ou un concept scientifique pouvait influencer sur la facilité qu'aurait un enfant pour remettre en cause ses pré-conceptions sous l'influence d'un autre adulte (un enseignant par exemple). Nous pouvons émettre l'hypothèse que les opinions d'un pair, d'un film destiné aux adolescents (dans le cas par exemple du film « Lucy », 2014), d'un parent ou d'un médecin auront une influence non négligeable sur les conceptions scientifiques des adolescents et pourraient concurrencer fortement les propos de l'enseignant de sciences.

Additionnellement, le fait que deux des trois sujets justifient leur croyance au *neuromythe* des « dix pour cent du cerveau utilisés » en affirmant que l'information provient de leur enseignant de sciences (ce qui est vraisemblablement faux) pourrait être lié à une nécessité de caution scientifique et institutionnelle à la croyance. Cette croyance pourrait par ailleurs comporter une composante émotionnelle dans la mesure où elle touche au sentiment d'auto-efficacité des sujets. Les sujets tiennent d'ailleurs en plusieurs occasions des propos relatifs au fait que des « des gens plus intelligents » utiliseraient mieux leur cerveau qu'eux mêmes. Par ailleurs, la croyance en une grande capacité d'amélioration cérébrale pourrait revêtir un aspect émotionnel lié à la volonté de progrès personnel chez ces jeunes adolescents en situation scolaire difficile (tous les sujets interrogés sont élèves de voie générale).

Enfin, ce phénomène pourrait relever d'une certaine inefficacité de l'enseignement visant, en tous cas partiellement, à déconstruire le *neuromythe* ou, tout du moins, à préciser le fonctionnement cérébral au moyen d'éléments et concepts scientifiques et de données expérimentales. Les représentations de certains élèves par rapport au fonctionnement du cerveau identifiées lors des entretiens soulèvent des questions relatives aux messages clés issus des apprentissages scolaires. L'enseignement reçu par ces élèves mentionnait la communication entre les hémisphères cérébraux. Le message a potentiellement été parasité par des biais dont nous n'avons pas connaissance ; biais qui peuvent être individuels (construction d'une propre représentation fautive, incompréhension vis à vis d'une partie du cours) ou externes (sources d'information discordantes). En particulier, Liggitt-Fox (1997) a pointé du doigt la nécessité de confronter les représentations fautes avec les faits scientifiques pour un enseignement efficace. L'enseignant ayant opéré auprès des élèves concernés n'a, selon ses propres dires, pas réalisé cette opération de confrontation des élèves

avec leurs propres pré-conceptions en omettant d'interroger ceux-ci sur leurs représentations. Cette omission pourrait éventuellement participer au manque d'efficacité de l'action de l'enseignant.

5. Conclusion

En premier lieu, le présent travail a identifié des différences importantes dans la connaissance et l'adhésion aux *neuromythes* d'élèves du troisième cycle du degré secondaire de la scolarité obligatoire vaudoise. Ainsi, la majorité des élèves adhère fortement au *neuromythe* « dix pour cent du cerveau utilisés » et ce, semble-t-il, parfois indépendamment de l'influence des enseignants. Les autres *neuromythes* sont moins connus des élèves et l'adhésion y est moins forte.

Deux élèves parmi les cinq interrogés ont montré de faibles connaissances générales sur le cerveau. Il s'agissait d'ailleurs des deux élèves qui n'avaient pas suivi de cours de sciences sur le système nerveux central. Ces deux élèves sont parmi ceux qui adhèrent le plus fortement aux *neuromythes*. Néanmoins, plusieurs facteurs peuvent expliquer l'adhésion de ces sujets aux *neuromythes* parmi lesquels, notamment, l'influence du milieu (familial, médical, parascolaire). Il s'agit donc d'une limite de la présente étude qui ne peut conclure à une relation entre l'adhésion aux *neuromythes* et une éventuelle méconnaissance du fonctionnement du cerveau.

De manière plus intéressante, la relation entre les connaissances scolaires sur le système nerveux central et l'adhésion aux *neuromythes* peut être observée chez trois des élèves interrogés. En premier lieu, il est intéressant de noter que, comme dans toute situation d'enseignement, les sujets ré-interprètent et transforment les connaissances transmises dans le cadre scolaire. Ainsi, le sujet E1 parle de zones du cerveau indépendantes et qui ne communiquent pas entre elles ce qui va à l'encontre de l'enseignement qu'il a reçu.

Enfin, l'influence du milieu extra-scolaire sur l'adhésion aux *neuromythes* des élèves interrogés est apparu comme un élément primordial. En premier lieu, la connaissance même des *neuromythes* semble particulièrement influencée par le milieu extérieur à l'école. En effet, en dehors du *neuromythe* des « dix pour cent du cerveau utilisés », tous les élèves qui

affirmaient connaître les *neuromythes* (et au final y adhérer) ont évoqué des sources précises, extérieures à l'école, provenant du milieu familial, du médecin de famille ou de professionnels liés au soutien à la scolarité. On peut émettre l'hypothèse que les croyances seraient renforcées par l'impact de la loyauté familiale d'une part et par le prestige de la profession médicale d'autre part. Concernant les professionnels du soutien à la scolarité, leur statut de spécialistes des questions liées à l'apprentissage et au fonctionnement de la cognition pourrait aussi certainement produire un impact sur les croyances supérieur à un enseignement dans le cadre scolaire propre.

L'adhésion aux *neuromythes* peut comporter un certain nombre de dangers pour la scolarité des élèves. Il apparaît, notamment au regard des entretiens menés avec les sujets les plus soumis à une pression du milieu extérieure les poussant à croire aux *neuromythes*, que le *neuromythe* constitue souvent une explication aux difficultés scolaires. Ainsi, on a pu observer dans la présente étude des sujets qui se considéraient comme des élèves à potentiel modeste au regard d'autres, supposés potentiellement plus intelligents ou performants, car utilisant plus de dix pour cent de leur cerveau ou faisant fonctionner ensemble leurs hémisphères cérébraux. En particulier, l'un des sujets attribuait, sous l'influence de sa famille et de professionnels de soutien à la scolarité, ses difficultés de concentration et d'apprentissage à des caractéristiques personnelles directement issues des *neuromythes* (kinesthésie, rôle du sucre sur l'attention, caractéristique individuelle cerveau gauche).

Au regard de ces éléments, la question d'une « éducation sur les *neuromythes* » se pose. En effet, les cours de sciences au collège sont-ils un vecteur possiblement efficace de transmission d'informations relatives aux *neuromythes* ? Les résultats du présent mémoire tendraient à montrer que la diffusion, auprès des élèves, d'informations scientifiques sur le système nerveux central et d'arguments opposés aux *neuromythes* aurait une efficacité limitée. Paradoxalement, il semblerait même que certains sujets ré-interprètent les informations reçues à l'école en faveur de leur croyance à certains *neuromythes*. Par ailleurs, l'école se trouve en conflit avec le milieu familial, parfois médical ou para-scolaire des élèves.

A ce titre et en guise de conclusion, il semblerait que l'un des objectifs majeurs du travail sur les *neuromythes* serait à l'avenir de définir des stratégies efficaces pour délivrer des

informations scientifiques pertinentes au sein de l'école sans générer de conflit de loyauté, notamment avec le milieu familial. Parallèlement à l'école, un travail d'information devrait sans doute être mené auprès du monde médical, para-médical et para-scolaire qui intervient auprès des élèves.

6. Références

- Ahmed, S. H., Guillem, K., & Vandaele, Y. (2013). Sugar addiction: pushing the drug-sugar analogy to the limit. *Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care*, 16(4), 434-439.
- Arter, J. A., & Jenkins, J. R. (1979). Differential diagnosis-prescriptive teaching: A critical appraisal. *Review of Educational Research*, 49, 517-555.
- Avena, N. M., Rada, P., & Hoebel, B. G. (2008). Evidence for sugar addiction: Behavioral and neurochemical effects of intermittent, excessive sugar intake. *Neuroscience and biobehavioral reviews*, 32(1), 20-39.
- Bandler, R., Grinder, J., & Andreas, S. (1979). *Frogs into princes: Neuro linguistic programming*. Real People Press Moab, UT.
- Barge, J. (2014). *Neuromythes et stéréotypes de genre: adhésion et effets sur le sentiment d'auto-efficacité parmi des élèves d'un Gymnase Lausannois*. Haute Ecole Pédagogique, Lausanne.
- Beeman, M. J., & Chiarello, C. (2008). Complementary right- and left-hemisphere language comprehension. *Current Directions in Psychological Science*, 7(1), 2-8.
- Behar, D. (1984). Sugar challenge testing with children considered behaviorally" sugar reactive.". *Nutrition & Behavior*.
- Besson-Silla, V., Besson, L. (2014). *Lucy*. Europacorp Studios
- Beyerstein, B. (1999). Whence cometh the myth that we only use ten percent of our brains? In S. Della Sala (Ed), *Mind-myths: Exploring Everyday Mysteries of the Mind and Brain*, . New York: John Wiley and Sons.
- Beyerstein, B.L. (2004). Do we really use only 10 percent of our brains? *Scientific American*, *Publication en Ligne*. Aperçu à: <http://www.scientificamerican.com/article/do-we-really-use-only-10/>.
- Bloom, P., & Weisberg, D. S. (2007). Childhood origins of adult resistance to science. *science*, 316(5827), 996-997.
- Ceci, S. J., Loftus, E. F., Leichtman, M. D., & Bruck, M. (1994). The possible role of source misattributions in the creation of false beliefs among preschoolers. *International Journal of Clinical and Experimental Hypnosis*, 42(4), 304-320.
- Coffield, F., Moseley, D., Hall, E., & Ecclestone, K. (2004). *Learning styles and pedagogy in post-16 learning: A systematic and critical review*. Learning and Skills Research Centre. Trowbridge, UK : Cromwell Press.
- Dekker, S., Lee, N. C., Howard-Jones, P., & Jolles, J. (2012). Neuromyths in Education: Prevalence and Predictors of Misconceptions among Teachers. *Frontiers in psychology*, 3, 429.
- Della Chiesa (2002). Comprendre le cerveau. Vers une nouvelle science de l'apprentissage. *Publications de l'OCDE*.

Direction Générale de l'Enseignement Obligatoire (DGEO). (2015). *Plan d'études Romand: MSN 37 — Analyser les mécanismes des fonctions du corps humain et en tirer des conséquences pour sa santé...* Repéré à https://www.plandetudes.ch/web/guest/MSN_37/

Fleurant, M. (2010). Neurosciences, *neuromythes* et sciences de l'éducation: quelles représentations des enseignants? *Mémoire professionnel de la HEP Vaud*.

Gaussel M., & Reverdy, C. (2013). Neurosciences et éducation : la bataille des cerveaux. Dossier de veille de l'IFÉ, 86.

Gazzaniga, M. S. (2000). Cerebral specialization and interhemispheric communication. Does the corpus callosum enable the human condition? *Brain*, 123, 1293-1326.

Geake, J. G. (2005). The neurological basis of intelligence: Implications for education. *Gifted & Talented*, 9(1), 8.

Geake, J. (2008). Neuromythologies in education. *Educational Research*, 50(2), 123-133.

Goswami, U. (2004). Neuroscience and education. *British Journal of Educational Psychology*, 74(1), 1-14.

Goswami, U. (2006). Neuroscience and education: from research to practice? *Nature Reviews Neuroscience*, 7(5), 406-413.

Hoover, D. W., & Milich, R. (1994). Effects of sugar ingestion expectancies on mother-child interactions. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 22(4), 501-515.

Howard-Jones, P. A., Franey, L., Mashmouhi, R., & Liao, Y. C. (2009, September). The neuroscience literacy of trainee teachers. In *British Educational Research Association Annual Conference* (pp. 1-39).

Howard-Jones, P. A. (2014). Neuroscience and education: myths and messages. *Nature Reviews Neuroscience*, 15(12), 817-824.

James, W. (1907). The energies of men. *Science*, 321-332.

Johnson, R. J., Gold, M. S., Johnson, D. R., Ishimoto, T., Lanaspá, M. A., Zahniser, N. R., & Avena, N. M. (2011). Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder: Is it Time to Reappraise the Role of Sugar Consumption? *Postgraduate medicine*, 123(5), 39-49.

Kampwirth, T., & Bates, M. (1980). Modality preference and teaching method: A review of the research. *Intervention in School and Clinic*, 15, 597-605.

Karakus, O., Howard-Jones, P. A., & Jay, T. (2015). Primary and Secondary School Teachers' Knowledge and Misconceptions about the Brain in Turkey. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 174, 1933-1940.

Kavale, K. A., & Forness, S. R. (1987). Substance over style: Assessing the efficacy of modality testing and teaching. *Exceptional children*, 54, 228-239.

Kim, Y., & Chang, H. (2011). Correlation between attention deficit hyperactivity disorder and sugar consumption, quality of diet, and dietary behavior in school children. *Nutrition research and practice*, 5(3), 236-245.

Lafontaine, R., & Lessoil, B. (2012). *Êtes-vous auditif ou visuel?: Pour mieux connaître ses enfants et soi-même*. Montreal, Canada: Quebecor.

La Garanderie, A. (1982). *Pédagogie des moyens d'apprendre*. Paris: Bayard.

- Lessoil, B., Lafontaine, R. (1981). *L'univers des auditifs et des visuels*. Montreal, Canada : Editions du nouveau monde.
- Liggitt-Fox, D. (1997). Fighting Student Misconceptions: Three Effective Strategies. *Science Scope*, 20(5), 28-30.
- Mazzoni, G., & Memon, A. (2003). Imagination can create false autobiographical memories. *Psychological Science*, 14(2), 186-188.
- Milich, R., Wolraich, M., & Lindgren, S. (1986). Sugar and Hyperactivity: A Critical Review of Empirical Findings. *Psychology Faculty Publications*.
- Pashler, H., McDaniel, M., Rohrer, D., & Bjork, R. (2008). Learning styles: concepts and Evidence. *Psychological Science in the Public Interest*, 9(3), 105-119.
- Radford, B. (1999). The ten-percent myth. *The Skeptical Inquirer, Publication en Ligne, Mars*. Aperçu à: <http://www.cuyamaca.edu/jr.jones/pdf/10%20Percent%20Myth%20Articles.pdf>.
- Smith, A. (1996). *Accelerated learning in the classroom*. Stafford: Network Educational Press.
- Sousa, D. (1995). *How the brain learns: A classroom teacher's guide*. Reston, VA: National Association of Secondary School Principals.
- Stahl, S. (1999). Different strokes for different folks. *American Educator*, 23, 27-31.
- Tardif, E., & Doudin, P. A. (2011). Neurosciences cognitives et éducation: le début d'une collaboration. *Formation et Pratiques d'Enseignement en Questions*, 12, 95-116.
- Tardif, E., Doudin, P.-A., & Meylan, N. (2015). Neuromyths Among Teachers and Student Teachers. *Mind, Brain, and Education*, 9(1), 50-59.
- Tarver, S., & Dawson, M. (1978). Modality preference and the teaching of reading: A review. *Journal of Learning Disabilities*, 11, 17-29.
- Weisberg, D. S., Keil, F. C., Goodstein, J., Rawson, E., & Gray, J. R. (2008). The seductive allure of neuroscience explanations. *Journal of cognitive neuroscience*, 20(3), 470-477.
- Wender, E. H., & Solanto, M. V. (1991). Effects of sugar on aggressive and inattentive behavior in children with attention deficit disorder with hyperactivity and normal children. *Pediatrics*, 88(5), 960-966.
- Wolraich, M. L., Wilson, D. B., & White, J. W. (1995). The effect of sugar on behavior or cognition in children. A meta-analysis. *JAMA*, 274(20), 1617-1621.

7. Annexes

Remarques préliminaires : la retranscription des entretiens suit les règles internationales : les pauses sont signalées par des symboles « + » d'autant plus nombreux que la pause est longue. Les symboles « ^R » signalent des rires. Les parties de texte soulignées indiquent des propos délivrés en même temps par les deux interlocuteurs. Le symbole « ° » indique une voix montante, plus forte, insistant sur la syllabe qui précède le symbole.

« Qu » désigne la personne qui a mené les entretiens.

« E » désigne l'élève interrogé (entretien « Elèves »)

« ENS » désigne l'enseignant interrogé (entretien « Enseignant »)

Entretien avec le sujet E1

Qu : La première question est + en fait + qu'est-ce que tu sais du fonctionnement du cerveau ? +

E: Ben euh + je sais que ça fonctionne avec des impulsions électriques° + euh + que ça va assez rapide ++ que + si par exemple on prend de la drogue + ben ça va ralentir ces impulsions puis ça va + ça va nous rendre moins intelligents enfin ça + on va réfléchir moins rapidement et + c'est ce qui va nous faire accro aussi parce que ça va se coller aux synapses + et puis euh + c'est ce qui va nous + donner le + l'envie d'en prendre plus ++

Qu : donc + là tu me décris ce que tu sais du fonctionnement du cerveau par rapport notamment à la prise de drogue euh + il y'a d'autres choses ? + vas-y

E: ben y'a plusieurs parties dans le cerveau° + euh + y'a celle de l'imagination + pour s'imaginer des choses + euh y'a une partie euh ++ je sais que la partie de devant elle s'appelle, c'est pour le comportement ++ Monsieur Y¹ l'année passée il nous avait raconté quelques chose que + qu'il y avait une personne qui s'est pris un pieu dans la tête et puis ça lui a changé son comportement + euh ++ puis après je sais pas plus +

Qu : donc euh + OK + donc différentes parties du cerveau pour + différentes fonctions

E: hum hum +

Qu : sur le fonctionnement du cerveau, tu veux en dire plus ? ++

E: non^R, y'a rien qui me tombe en tête

Qu : euh + maintenant + est-ce que tu sais + comment + est organisé le cerveau ? + tu as commencé un peu à m'en parler ++ son organisation

E: je l'ai en tête mais j'arriverai pas à l'expliquer comme ça

Qu : tu peux me dire si tu as + ouais + quelque chose en tête +

E: ben y'a + le cerveau il est divisé en deux parties + euh + y'a pas vraiment de connexion entre ces deux parties, elles ont + auto-gérantes ++ euh + sauf celle de l'écriture et puis je crois aussi + le dessin si je me trompe pas ++ et puis euh ++ c'est tout ++

Qu : donc tu dis deux parties , pas de connexion entre elles + elles se, s'auto-gèrent et puis à part écriture et dessin

E: voilà ++

Qu : qu'est-ce que tu veux dire par là, par exemple le dessin ?

E: c'est que + c'est qu'au centre là y'a les deux parties et puis ben, l'écriture, vu que y'a certaines personnes qui arrivent à écrire des deux mains, donc ils sont ambidextres + ben y'a une connexion entre les deux + puisque chaque partie règle la moitié du corps +++

Qu : alors maintenant, est-ce que tu sais + questions un peu différente + est-ce que tu penses qu'on utilise la totalité de notre cerveau ? +

E: jamais°

Qu : jamais

E: non ++ on utilise maximum dix pour-cent ++ parce que c'est toujours par différentes choses, on va pas faire + par exemple + de l'écriture, du sport et puis euh + encore des autres choses +++

Qu : OK + tu dis qu'on utilise maximum dix pour cent + parce qu'on ne fait pas différentes choses + en même temps

E: voilà

Qu : OK alors + pourquoi est-ce que tu penses qu'on n'utilise pas tout notre cerveau ? +++

E: euh +++ j'ai pas d'idée sur cette question

Qu : t'as pas d'idées sur cette question

E: non ++

Qu : alors + je re-pose la question + quelle proportion du cerveau tu penses qu'on utilise vraiment ?

E: bah euh + un dixième° +++

Qu : et + où est-ce que tu as entendu + qu'on utilisait + à peu près dix pour-cent de notre cerveau ?

E: Monsieur Y

Qu : d'accord, je vais dire un enseignant

E: et puis aussi + ben certains livres° ++

Qu : et puis quel ? + d'accord des livres + est-ce que tu te souviens un peu + de quels livres ils pouvait s'agir ? +

E: euh + c'était + l'encyclopédie du corps humain ++ et puis euh + je sais pas encore un deuxième mais je me rappelle plus de l'autre

Qu : d'accord^R +

E: c'était un livre de sciences sur le corps humains entier° + et puis y'avait un répertoire + et puis ça parle + du cerveau ++

Qu : d'accord + est-ce que tu + tu l'as entendu de la part d'enseignants, tu l'as lu sur des livres + tu l'as entendu ailleurs encore ? +

E: non

Qu : OK + alors + une autre question + est-ce que tu as déjà entendu parler de gens qui seraient plutôt visuels ou plutôt auditifs ?

E: euh oui° +

Qu : tu l'as déjà entendu

E: oui, j'ai même fait le test + en quatrième +++

Qu : en quatrième + tu l'avais fait où ?

E: là bas à l'école du S²++

Qu : OK + donc tu as déjà fait le test + donc tu as déjà bien sur entendu parler de visuel et auditif + euh + maintenant + est-ce que + je te re-pose un peu cette question + est-ce que tu as entendu des gens donc autour de toi parler justement de ça, du fait que + certaines personnes sont plutôt visuelles ou auditives et + ben qui sont les personnes que tu as entendu parler + parler de ça

E: ben y'a des gens de ma famille + et ben + des enseignants aussi + plus quand j'étais petit ++

Qu : plutôt + plutôt au primaire ?

E: voilà ++

Qu : donc famille et puis des enseignants plutôt au primaire + c'est là que tu as entendu parler + parler de ça + OK + euh + maintenant + si on part de là + est-ce que tu aimerais que + le prof + euh + tienne compte + du fait + que justement + les élèves peuvent être parfois plutôt visuels ou plutôt auditifs + est-ce que tu penses que ce serait bien que les profs en tiennent compte dans leur enseignement ? +

E: moi je trouve que oui parce que ça pourrait + ça pourrait augmenter l'efficacité d'apprentissage + parce que parfois on écrit des énormes textes et puis ça sert presque rien et puis on regarde juste comment ça fonctionne et on le comprends tout de suite +

Qu : OK + donc tu voudrais effectivement que les enseignants s'adaptent au fait que certains son plutôt visuels et d'autres plutôt auditifs ++ maintenant + une autre question + est-ce que tu penses que le + que les cerveaux des scientifiques, des écrivains ou des artistes sont différents ? + entre eux.

E: ben + euh + non + y'a la manière de penser qui change parce que + chacun va avoir son opinion + autrement ça change pas parce qu'on est tous humains +++

Qu : donc + pas de différence parce qu'on est tous humains et tout le monde a + disons + une peu le même + le cerveau qui se ressemble

E: voilà

Qu : d'accord + OK + maintenant + est-ce que tu as déjà entendu dire que certaines personnes utilisent plutôt la partie gauche de leur cerveau puis d'autres plutôt la partie droite ? ++

E: je crois que oui°

Qu : tu l'as entendu ?

E: une fois oui ++

Qu : donc tu l'aurais déjà entendu ? Où est-ce que tu l'aurais entendu ? ++

E: je crois + c'était en secondaire ++ je crois que c'était en sixième, septième +

Qu : et de + de la part de qui ?

E: d'un enseignant +++

Qu : donc c'est d'un enseignant que tu as entendu qu'on utilise plus + parfois + enfin que certaines personnes utiliseraient plutôt la partie gauche ou partie droite du cerveau ?

E: ouais + voilà

Qu : et tu ne l'as pas entendu de quelqu'un d'autre ? +

E: non je pense pas non

Qu : OK + ben dans ce cas + un peu la même question qu'avant + est-ce que tu aimerais, éventuellement, que les profs dans leur enseignement tiennent compte + du fait que certaines élèves utiliseraient plutôt la partie gauche du cerveau ou d'autres plutôt la partie droite ? +

E: euh + non + parce qu'il faut entraîner les deux pour les + les garder actifs + parce que si on n'utilise qu'une seule partie ben l'autre elle va + elle va plus servir à grand chose ++

Qu : OK + donc tu penses qu'effectivement il faudrait qu les enseignants de toutes façons ne tiennent pas compte de ça pour entraîner les deux + les deux parties du cerveau

E: voilà

Qu : d'accord ++ OK + alors, est-ce que + question dans un autre^R + autre thème + est-ce que tu connais des conséquences négatives de la consommation excessive de sucre ?

Qu : Euh oui + ben on en devient accro + on peut avoir le diabète + on grossit parce que si on prend trop de sucre ben le foie va plus pouvoir + travailler toute cette masse de sucre et puis ben, va la transformer en réserve de gras + euh ++ j'ai entendu une fois + après y'a plus rien qui me vient à l'esprit

Qu : d'accord + donc ce que tu dis, on devint accro, le diabète et puis on grossit

E: ouais

Qu : et puis y'avait autre chose ? ++

E: ben que le sucre c'est pire que la cocaïne^o enfin + hein + voilà

Qu : donc + euh + en termes tu veux dire + d'addiction

E: voilà + je le vois déjà avec mes camarades + ceux qui mangent du sucre tous les jours ben ils en mangent plus que moi qui en mange euh + en modération ++

Qu : donc ça + ça aussi dans les conséquences négatives + euh + est-ce que t'as déjà entendu parler éventuellement de difficultés de concentration + euh + qui seraient liées à la consommation excessive de sucre, notamment de boissons sucrées ?

E: Euh + oui +

Qu : donc tu as déjà entendu ça + la consommation de sucre entraînerait des difficultés de concentration

E: hum

Qu : euh + où est-ce que tu as entendu ça ?

E: dans ma famille ++ et c'est tout

Qu : OK + donc dans ta famille +++ donc tu as entendu dire de la part de ta famille que quand on mangeait trop de sucre on avait des difficultés de + de concentration

E: oui

Qu : OK + ben écoute on est + est arrivés au bout + voilà^R + je t'ai posé toutes les questions que je voulais te poser par contre si tu + est-ce qu tu veux dire encore autre chose, un commentaire, quelque chose que

E: pour le cerveau y'a quelque chose qui m'est rentré dedans, c'est le + ben le cerveau peut avoir un QI différent + quotient intellectuel + puis on peut faire aussi des calculs + combien on a de QI +++

Qu : donc ça + ça t'intéresses ++ d'accord + OK

E: c'est tout

Qu : rien d'autre ?

E: OK + ben d'accord

¹ Nom de l'enseignant de sciences de l'élève en 9^{ème} (année précédente)

² Nom de l'école

Entretien avec le sujet E2

Qu : alors + première question + qu'est-ce que tu sais du fonctionnement du cerveau ? +

E: Euh + ben que ça s'entraîne déjà + ben ++ y'a plusieurs parties du cerveau pour chaque fonc- + à chaque + chaque partie de cerveau a un fonctionnement + qu'il est rose^R +

Qu : OK +

E: Euh + qu'est-ce qu'il y a ++ ben c'est ce qui fait fonctionner tout le corps humain + ben + ouais +++ puis des fois ben y'a des handicaps qui + enfin le cerveau il se contrôle pas + et c'est plusieurs parties qui s'activent en même temps je pense +++

Qu : alors tu me dis plusieurs parties qui s'activent en même temps + est-ce que ouais t'as + d'autres choses qui te viennent comme ça

E: ah je sais que y'a la partie ici derrière que c'est + c'est celle de l'imagination ++ ou quelque chose comme ça + c'est à peu près tout ce que je sais

Qu : ouais ?

E: ouais

Qu : c'est tout, d'accord + euh maintenant bah + c'est un petit peu + dans le même ordre d'idée + à quoi sert précisément le cerveau ?

E: bah + à gérer notre corps + ça contrôle tout en fait + sans lui en fait on pourrait rien faire parce que ça contrôle des muscles + les mouvements

Qu : donc + ça contrôler les muscles

E: ouais si on n'a pas de cerveau on n'a même pas de vie oui + si^o on a de la vie mais + on fait rien ++

Qu : d'accord + et puis est-ce que tu sais comment est organisé le cerveau ? ++

E: pas du tout^R

Qu : pas du tout + bon tu m'en as parlé une petit peu au début

E: ben une partie à la fois s'active je pense ++ après si on réfléchit puis en même temps on écrit + ben je pense que y'a deux parties qui s'activent qui sont comme ça ++

Qu : d'accord +

E: ouais c'est ça +

Qu : encore d'autres choses ?

E: non

Qu : d'accord + est-ce que tu sais à quoi ressemble un cerveau ? +

E: ben j'ai déjà vu^o à la télé mais ++ c'est + c'est bizarre + c'est pas tout plat y'a des + des bosses + puis c'est que ça produit un liquide + dans notre tête + qui protège ben si on a un choc ça évite qu'il bouge beaucoup

Qu : d'accord

E: ben on est obligés d'avoir du sang dans le cerveau aussi sinon ça marche pas ++ l'oxygène aussi + l'eau je suis pas sur + non généralement on n'a pas d'eau dans le cerveau ++ ben si je crois à la naissance enfin l'eau elle est dans le cerveau mais je sais pas

Qu : moi je te laisse parler, dire ce que tu penses

E: ouais mais bon + je sais plus trop après +

Qu : OK + donc tu dis + OK + du sang, de l'oxygène, de l'eau + est-ce que tu penses qu'on utilise la totalité de notre cerveau ? +

E: euh non +

Qu : non ?

E: non parce que les surdoués eux ils utilisent la totalité puis ben + les autres personnes elles pas à leur maximum du coup ça marche + ça marche pas à cent pour cent

Qu : d'accord ++ et puis ++ donc pourquoi tu penses qu'on n'utilise pas tout notre cerveau ?

E: parce que + si on utiliserait tous notre cerveau à notre maximum ben + y'aurait même plus de problème + ça les utiliserait encore plus vite et tout + les gens ils réfléchiraient plus vite, il écriraient plus vite et tout, ils se tromperaient pas ne écrivant enfin ça après ça s'apprend mais euh + on comprendrait très vite + puis après ben on fait que des bonnes notes^R

Qu : donc + OK + donc tu dis + si on utilisait tout notre cerveau on réfléchirait hyper vite

E: XXXXXX

Qu : d'accord + tu penses qu'on utilise quelle proportion de notre cerveau ? ++

E: quarante, cinquante pour cent de notre cerveau je pense +

Qu : ouais ? + OK

E: après + après les autres personnes ben c'est qu'ils s'entraînent et ils augmentent justement ce + ce pourcentage + à soixante ça va encore mais + ceux qui augmentent jusqu'à septante c'est des + assez forts +++

Qu : OK + OK + ça + ça + d'où ça te vient cette idée qu'on n'utilise que 40 quarante ou cinquante pour cent du cerveau ? Tu l'as entendu quelque part ou c'est toi qui

E: non non° à la télé justement

Qu : à la télé

E: enfin c'était + quelque chose d'opération ou quoi + enfin j'ai + en zappant + je voyais du sang et du coup j'ai regardé et^r + ils disaient le cerveau utilise quarante cinquante pour cent + ben et après j'ai zappé

Qu : d'accord + OK + tu l'as entendu à la télé

E: ouais à la télé

Qu : OK + maintenant autre chose + est-ce que tu as entendu parler de gens qui seraient plutôt visuels ou plutôt auditifs

E: oui + kines- + -thésique je crois, y'a visuel, y'a auditif ++

Qu : OK

E: moi je sais que je suis kinesthésique en fait + j'apprends surtout par l'informatique +

Qu : d'accord ++ OK + OK + donc toi tu serais plutôt kinesthésique alors + d'accord + et puis euh + ça tu l'as entendu de la part d'autres personnes ? Profs ? Parents ? Amis ?

E: euh non + ben oui + euh une dame + enfin je suis allé faire un test pour savoir de quel type + enfin pour l'écriture pour + pour + enfin j'ai tendance à être kinesthésique audio + visuel + puis moi on m'a dit que j'étais kinesthésique ben j'apprenais plus vite par l'informatique ben ils ont fait une série de tests + puis ils m'ont dit que c'était pas l'informatique que j'apprenais le plus vite

Qu : d'accord + tu te souviens aussi de chez qui c'était ?

E: oui ben c'est pas + c'est pas + c'est pas juste une personne + c'est un groupe + c'est appui Z + appuiZ je crois +

Qu : OK + disons que cette dame + c'est une psychologue ?

E: non° + c'est des appuis pour l'école

Qu : appui scolaire + OK ++ et puis tu l'as entendu aussi ailleurs ou c'est vraiment qu'à ce moment là

E: non, c'est vraiment qu'à ce moment là que j'ai + je savais + que j'ai entendu que + audiovisuel ça je connaissais déjà mais kinesthésique je savais pas ce que c'était

Qu : et puis donc + visuel auditif tu le connaissais déjà, tu l'avais entendu d'où ?

E: euh + ben c'est madame Z¹ + elle m'avait dit + y'a certains qui apprennent par l'écriture d'autres par visuel tout ça +

Qu : D'accord + Madame Z c'était ?

E: c'était ma prof de maths + de sciences + enfin prof principale + en huitième harmos +

Qu : OK + puis c'est là que tu as entendu

E: ouais

Qu : visuel auditif + donc à l'appui puis par ton enseignante

E: ouais

Qu : OK + alors + ben justement + est-ce que tu voudrais + que les professeurs tiennent compte en fait du caractère plutôt visuel, auditif, kinesthésique des élèves ?

E: ben ça dépend de la classe parce que si y'a beaucoup qui + par exemple s'il y'en a quinze qui sont visuels et puis cinq qui sont kinesthésiques ou + euh + audio ben + faudrait qu'il fasse visuel au lieu de faire les autres^R + après ce + ça dépend de la quantité ou la majorité qu'il y 'a + le type ++

Qu : imagine que + qu'on arrive à s'occuper de tout le monde individuellement^R

E: non non

Qu : non ?

E: ben faudra + ben ça serait assez compliqué + ben les plans + le plan + il serait déjà assez différent pour tout le monde + parce que y'a plusieurs exercices et puis ça dépend de l'exercice + donc chacun aura son plan à faire ++

Qu : et si + si vraiment on pouvait le faire + tu penses que ça serait bien ?

E: ben ouais^o ouais^o + ben tant que ça aide tout le monde^o + après c'est assez compliqué +++

Qu : t'as autre chose à dire sur le visuel auditif ? Quelque chose qui te vient

E: bah + audio + bah ça dépend enfin le cerveau il peut pas tout enregistrer si + on entend quelque chose très très vite ben on peut pas enregistrer mais si c'est quelque chose qui va très vite mais que c'est court là il l'enregistre + à moitié + ça dépend + ce qu'il a enregistré + puis le visuel ben c'est si + enfin y'a quelque chose, la mémoire c'est aussi se rappeler c'est aussi si y'a quelque chose drôle + quelque chose qui est assez marquant^o +

Qu : ouais + OK

E: et puis ouais + c'est ça + et puis y'a aussi l'écriture + ça peut déterminer aussi + je crois + enfin quand j'ai fait, on a vérifié c'est quoi + enfin j'ai essayé plusieurs écritures + puis j'arriverais toujours pas à écrire comme la majorité de la classe^R + c'est pareil moi j'arrive que à écrire par lié

Qu : d'accord + c'est une bonne chose

E: ben oui c'est vrai en plus c'est plus rapide^o

Qu : ^R + et puis donc ça tu dis que c'est lié au fait d'être visuel, auditif ou kinesthésique

E: ben + moi quand j'étais + maintenant j'écris lié à cause de quand j'étais petit j'étais dans une école où on faisait écrire les lettres justement liées + sur un + bac à sable et puis on devait + chaque fois qu'on apprenait une lettre on devait faire la lettre à notre manière puis j'ai commencé comme ça + après c'est resté vraiment comme ça mais je pense que j'arriverais jamais à changer la lettre^R

Qu : d'accord^R

E: j'ai déjà essayé mais ça reste + toujours les mêmes lettres ça sert à rien

Qu : donc c'est + donc parce que tu as pris l'habitude

E: Ouais

Qu : comme ça

E: ouais d'écrire comme ça et puis ça reste comme ça +

Qu : OK + alors + autre question un peu différente + est- que tu penses° que les cerveaux des scientifiques, des écrivains ou des artistes sont + sont différents ++

E: ben non° puis qu'ils ont fait des études donc + pour + chaque + mais je pense que scientifique ben ça s'apprend mais euh artiste et euh + écrivain + ben c'est surtout la partie imagination qui est développée + alors que chez les scientifiques c'est mémoire plutôt ++

Qu : OK + et puis est-ce que + tu as déjà entendu dire qu'il y avait des personnes qui utilisaient plutôt la partie gauche du cerveau ou plutôt la partie droite

E: oui + j'utilise la gauche

Qu : d'accord ++ d'où + d'où tu le sais ?

E: bah c'est + c'est euh + ma mère qui m'a dit euh + c'est mon médecin qui m'a dit en tout cas que j'utilise la partie gauche donc +

Qu : OK + d'accord +

E: puis je pense que ceux qui sont surdoués ben ils utilisent la partie droite et gauche en même temps +++

Qu : donc + ton médecin t'as dis que

E: ouais que j'utilise la partie gauche + tu penses que les surdoués utilisent les deux

E: XX

Qu : al- + un peu la même question qu'avant ben est-ce que tu penses que ça serait bien + que les profs justement tiennent compte de ça + que certains élèves seraient plutôt cerveau gauche, d'autres plutôt cerveau droit ?

E: ben + ben non puisque + enfin + personne presque sait ce qu'il est, de quel côté, peut être certains ils ont même pas entendu parler de ce que c'était la partie gauche donc ben + ça + les profs je pense qu'ils devraient pas tenir compte à ça +

Qu : d'accord

E: Puisque c'est pas vraiment + ça sert vraiment presque à rien + puisque + ça changer- + enfin pui peut être ça changerait mais ++ ouais non ça changerait rien

Qu : ça changerait rien + tu penses même si + imaginons + un prof est capable de la faire ben toi tu dis que tu es cerveau gauche, tu dis au prof

E: ben je pense que si + si un prof est + cerveau droit et puis l'élève il est cerveau gauche + ben je pense + l'élève il va réfléchir d'une autre manière + alors que le prof il va réfléchir à sa propre manière quoi qu'il a appris + il a appris ++

Qu : donc tu penses que + c'est difficile + plus difficile pour un + un élève qui est cerveau gauche d'avoir un prof qui serait cerveau droit ? +

E: enfin s'il a appris de la même manière que le prof ben non mais si + il a appris d'une autre manière + donc c'est peut être le cas + ben oui° + ça serait plus compliqué ++

Qu : euh + tu + tu veux dire + t'as d'autres choses qui te viennent à l'esprit sur cerveau gauche cerveau droit ? D'autres choses qui te ?

E: ^R non

Qu : non, c'est tout ?

E: ben je sais que y'a quelque chose entre les deux cerveaux

Qu : ouais

E: un truc rond je sais pas ce que c'est

Qu : d'accord + y'a un truc rond et ça servirait à quoi ce truc rond ?

E: euh justement je sais pas du tout ce que c'est

Qu : ouais + tu sais pas + d'accord ++ OK + alors autre chose qui est un peu différent + est-ce que tu connais des conséquences négatives de la consommation excessive de sucre ? +

E: ouais

Qu : ouais ?

E: ben euh + le cerveau oui + enfin + euh y'a tellement d'énergie que + il réfléchit trop + on est déconcentré, on réfléchit plus, on met au hasard + on n'arrive plus vraiment à se concentrer sur ce qu'on fait, on bouge partout, on se déconcentre et puis après on peut pas + ben +

Qu : d'accord ++ OK + où est-ce que tu as + tu as entendu ça ? + c'est toi qui le penses ou tu l'as entendu quelque part?

E: le truc du sucre ?

Qu : oui

E: euh + ben + c'est + c'est plutôt mon docteur et ma mère qui m'a dit ça + puisque moi si + si je mange un peu trop de sucre par exemple un paquet de bonbons entier je commence à bouger dans tous les sens + j'arrive plus + à me concentrer + puis après ça finit par énerver les gens ++

Qu : quand tu manges trop de bonbons après t'es ?

E: ouais je suis

Qu : t'es énervé

E: ouais enfin + le sucre + les bonbons c'est bon mais par contre je déteste ce truc qu'il y a dans dans le Monster X, ce truc c'est pas bon + peut être les Sprite, le Fanta OK mais ce + ce genre de truc j'aime pas je + je déteste

Qu : ouais ?

E: ouais

Qu : OK + ben donc en fait c'était + un peu ma question + t'as déjà donc + pour toi donc le sucre entraîne don des difficultés à se concentrer

E: ouais

Qu : tu es plus excité et coetera

E: ouais

Qu : tu l'as entendu donc tu m'as dit + de ton médecin ?

E: ouais de mon médecin

Qu : et de ta maman ?

E: ma maman

Qu : d'accord + OK +

E: enfin le chocolat c'est encore limite

Qu : ouais ?

E: le chocolat + je peux manger une plaque entière ben + je suis pas + je suis pas énergique

Qu : d'accord + donc le chocolat ne t'énerve pas

E: uhm

Qu : donc on arrive au bout des questions + y'a d'autres choses qui te viennent à l'esprit ?

E: non + non + vu que j'ai que XX

¹ Nom d'une ancienne enseignante de l'élève au cycle de transition

Entretien avec le sujet E3

Qu : alors je te pose la première question + que sais-tu du fonctionnement du cerveau ?

E: Euh + on avait appris ça avec Monsieur Y¹ euh + que y'a des petites cellules enfin y'a genre comme des cellules puis bah y'a comme un petit truc + d'éclairs puis ben qui saute à chaque fois pour transmettre le message je crois ++

Qu : OK

E: Puis euh ++ ben y'avait + à un moment y'a un petit truc entre le cerveau qui nous permet + ben je crois + d'avoir la politesse + un truc comme ça quoi ++

Qu : donc il y a tu as dis + un petit truc

E: ben c'est un blanc entre la partie de gauche et la partie de droite

Qu : d'accord + tu as dit ça nous permet d'avoir

E: euh + de par exemple la politesse + euh + être reconnaissant, des trucs +

Qu : d'accord

E: comme ça quoi ++

Qu : OK + est-ce que + est-ce que t'as + t'as d'autres idées sur le fonctionnement du cerveau ?

E: euh ++ non enfin ça nous permet de réfléchir^o ++ ouais on n'avait pas appris plus à l'époque

Qu : ouais pas d'autre + OK + alors + maintenant + donc en fait tu as déjà un peu commencé à répondre mais est-

ce que tu sais plus précisément à quoi sert le cerveau ? ++

E: ben ça nous sert à transmettre des messages + à + réfléchir ++ et à voir aussi on peut dire ++

Qu : OK donc tu dis transmettre des messages + réfléchir + voir + quand tu dis transmettre des messages c'est

E: par exemple, on peut bouger la main gauche, ça nous

Qu : d'accord

E: ça envoie directement + enfin ça envoie à l'autre cerveau, ça fait un passage +

Qu : d'accord + OK + donc transmettre des messages comme dans ton corps, bouger comme bouger la main, réfléchir, voir + d'autres + tu penses à d'autres

E: à conserver des + des choses qui sont dites +

Qu : d'accord

E: et aussi + ben + à nous permettre de lire, d'écrire + des choses importantes

Qu : OK ++ OK + donc XX à quoi sert le cerveau + tu as d'autres choses que tu veux rapporter ?

E: non

Qu : OK + maintenant, est-ce que tu sais comment est organisé le cerveau ? +

E: comment est organisé le cerveau ?

Qu : ouais + sur son organisation un petit peu

E: ouais je sais juste que y'a un + un je sais pas vraiment sur quelle partie mais y'a la partie de gauche la partie droite ça nous permet de lire + et puis l'autre d'écrire + et puis + voilà ++ c'est tout +

Qu : d'accord + tu as dit une partie gauche pour écrire une partie droite pour lire

E: ouais je crois ou bien les deux dans un même +

Qu : et les deux tu veux dire dans une même

E: dans un même côté ouais +

Qu : OK + donc c'est comme ça que tu vois les fonctionnement du cerveau

E: ouais

Qu : et t'as d'autres + d'autres idées là dessus ?

E: non ++

Qu : alors maintenant, est-ce que tu sais à quoi ressemble un cerveau ? +

E: ouais c'est comme enfin + y'a + dans les dessins on voit souvent c'est comme des sortes de petits tuyaux entremêlés + puis ça a une forme un petit peu ovale° et puis, un petit peu, y'a des creux pour faire l'ovale en bas +

Qu : d'accord + OK

E: et il est rose ou rouge

Qu : ouais + OK +++ alors + maintenant une autre question + est-ce que tu penses qu'on utilise la totalité de notre cerveau ?

E: euh + non ++

Qu : et pourquoi est-ce que tu penses qu'on n'utilise pas° tout notre cerveau ?

E: parce que + bah + si y'aurait trop de + trop d'informations en même + ouais ben si on utilise tout + notre cer-
enfin + si on utilise tout en même temps, ça peut provoquer genre + des crises d'épilepsie ou des choses comme
ça

Qu : donc, quand tu penses trop d'infos en même temps c'est des infos que notre cerveau donnerait ?

E: ouais quand il reçoit puis après il doit faire tout plein de trucs ne même temps

Qu : d'accord donc trop d'infos reçues

E: puis bah + ça peut provoquer genre des crises d'épilepsie ++

Qu : d'accord ++ et tu pense qu'on utilise quelle proportion de notre cerveau ? +

E: quelle proportion c'est à dire ?

Qu : quelle + quelle fraction si tu veux du cerveau + quelle quantité de cerveau on utilise vraiment + en
pourcentage si tu veux

E: euh + ah° + euh + ça va peut être paraître bizarre mais je dirais entre quatorze ou cinquante quatre, je sais pas
vraiment

Qu : d'accord ++ don tu penses quatorze donc + quatorze à cinquante quatre

E: ouais + enfin quatorze° + de zéro à quatorze ou de zéro à cinquante quatre

Qu : de zéro° + d'accord + de zéro à quatorze ou de zéro à cinquante quatre

E: ouais

Qu : D'accord + et + d'où est-ce que te viens l'idée ou l'information selon laquelle on utiliserait alors soit de zéro
à à quatorze soit de zéro à cinquante quatre pour-cent de notre cerveau ? ++

E: ben + on l'avait appris avec Monsieur Y¹

Qu : d'accord

E: mais je me souviens pas très bien ++

Qu : donc c'est avec un enseignant

E: hum hum

Qu : tu as appris et tu sais plus trop si c'est quatorze pour cent

E: ouais + mais je sais que c'était pas la totalité ++

Qu : OK + d'accord + maintenant on passe à encore d'autres questions + est-ce que tu as déjà entendu parler de
gens qui sont plutôt visuels et d'autres qui sont plutôt auditifs ?

E: oui

Qu : d'accord + euh + OK + et puis+ est-ce que tu as entendu parler des gens ou des parents, tes parents ou des amis ou même ailleurs dans les médias + donc des gens qui ont déjà parlé du fait que certaines personnes sont plutôt visuelles ou plutôt auditives

E: euh + ouais j'en ai parlé enfin + c'est plutôt à l'école aussi + enfin un petit peu partout sauf sur les médias

Qu : d'accord + donc + alors à l'école c'était de la part de qui ?

E: euh + c'était avec une enseignante spécia- une enseignante spécialisée pour euh + comment apprendre + et puis aussi avec les amis et des fois avec les parents

Qu : OK + donc tu as déjà entendu parler donc d'une enseignante spécialisée à l'école, des amis et des parents

E: hum hum

Qu : OK+ maintenant par rapport à ça + est-ce que tu voudrais que les profs tiennent un petit peu mieux compte du fait que + certains élèves seraient plutôt visuels ou d'autres auditifs ? +

E: bah ++ ouais je pense que ça aiderait pas mal de personnes ++

Qu : OK + donc tu penses que ça aiderait si les profs tenaient compte de ça

E: hum hum

Qu : le caractère visuel ou auditif + OK + autre question, est-ce que tu penses que les cerveaux des scientifiques ou ceux des écrivains, ceux des artistes + sont différents

E: je pense que non mais ils voient juste + d'une autre façon, c'est juste ça + enfin ils pensent + un petit peu différemment° alors c'est ce qui fait que ça peut être des scientifiques ou des philosophes

Qu : OK et + donc + au final est-ce que tu penses que leurs cerveaux sont différents ?

E: non plutôt pas + ils sont + ils voient juste différemment

Qu : ils voient différemment + OK + alors maintenant + est-ce que + t'as déjà entendu dire que certaines personnes utilisent plutôt la partie gauche du cerveau et d'autres utilisent plutôt la partie droite ?

E: oui +

Qu : ouais ?

E: mais je sais + plus pourquoi ++

Qu : alors + où est-ce que + tu aurais entendu dire, de la part de qui

E: d'un enseignant

Qu : d'un enseignant +++ d'accord + c'était quel + quel type d'enseignant ?

E: c'était Monsieur Y¹, un prof de sciences

Qu : c'était en sciences ++ donc t'as entendu de la part du prof de sciences que certaines personnes utilisent plutôt la part gauche d'autres la partie droite du cerveau

E: ouais ++

Qu : euh + maintenant + be un peu la même question qu'avant + est-ce que tu aimerais que les profs tiennent éventuellement compte + du fait que certains utilisent plutôt le cerveau droit ou plutôt le cerveau gauche + dans l'enseignement

E: euh oui, en fait + aussi + comme l'autre question ça pourrait aussi + pas mal aider pour mieux avoir des bonnes notes +

Qu : d'accord +++ maintenant + autre question + est-ce que tu connais des conséquences négatives + de la consommation excessive de sucre ?

E: euh oui ont peut être trop agité +

Qu : d'accord + donc on peut être trop agité°

E: on peut être trop agité puis si on consomme beaucoup de sucre, trop d'énergie d'un coup puis après on aura rien ++ puis ben après + enfin quand le cerveau il est ne pleine forme et tout puis après y'a rien et ben je pense ça peut faire une effet

Qu : OK + d'accord ++ donc, si je te pose la question est-ce que tu as déjà entendu parler + de possibles difficultés de concentration liées à la consommation excessive de sucre, notamment de boissons sucrées ? + est-ce que tu as déjà entendu parler de ça ?

E: oui

Qu : oui + OK + tu l'as entendu + tu l'aurais entendu de

E: en sixième + d'un enseignant de français ++

Qu : tu l'as entendu aussi ailleurs ? +

E: euh oui à la maison° +++

Qu : d'accord, donc c'est quelque chose que tu as entendu de la part d'un enseignant et à la maison + d'accord + donc on arrive au bout des questions + merci

¹ Nom du professeur de sciences de l'élève en 9^{ème} (année précédente)

Entretien avec le sujet E4

Qu : Alors + donc l'idée est que je te pose des questions vraiment générales et puis + et puis toi tu me réponds avec tout + et bien tout ce que tu as envie de dire + en fait + il faut te sentir libre de dire tout ce que tu penses + et puis plus tu diras ce que tu penses mieux c'est + et voilà ++ la première question ++ euh + qu'est-ce que tu sais, tu connais, du fonctionnement du cerveau +++

E: euh ++ ben qu'il nous permet de faire plusieurs actions ne même temps + ben respirer, bouger, faire beaucoup de choses en même temps + euh + qu'il y en a + deux, le cerveau et le cervelet je crois +++

Qu : Il y a le cerveau et le cervelet + il y a d'autres choses qui te viennent à l'esprit ? +++

E: Ben c'est lui qui gère un peu tout notre + notre bon fonctionnement en fait +++

Qu : alors, l'autre question qui revient un peu à la même chose, tu as déjà donné pas mal d'informations + est-ce que tu sais, ben, à quoi sert le cerveau ++ tu ne as déjà parlé un peu avant + tu as dit : permet de faire plusieurs actions en même temps, gère notre bon fonctionnement ++ OK ++ est-ce que tu sais comment il est organisé le cerveau ? +

E: ouais + euh d'abord avec des fonctions primaires comme + le mouvement + la respiration et le ++ et ++ la vision° + tout ça se fait automatiquement en fait et après + autre chose c'est lui qui + qui commande en fait ce qu'il doit faire + les + les trois premières choses c'est fait automatiquement ++

Qu : OK + tu dis + les fonctions primaires mouvement, respiration, vision + sont faites automatiquement + tu as d'autres idées sur l'organisation du cerveau ? +++

E: non

Qu : non ?

E: par rapport à l'organisation, j'en sais pas plus ++

Qu : est-ce que tu sais à quoi ressemble un cerveau ? ++

E: oui^R ++

Qu : Oui + pour toi ça ressemble à quoi + si tu devais le décrire +

E: à une grosse masse ovale un peu plate^R

Qu : OK +++

E: Avec aussi + je suis pas sur + je crois que le cervelet il descend jusqu'en bas + ça fait un peu +++ et puis il est pas lisse + ça forcément c'est +++

Qu : tu dis grosse masse ovale un peu plate, le cervelet en bas et pas lisse ++ c'est ça que tu le décris ou tu voulais encore rajouter quelque chose ? +++

E: Non, ça va +

Qu : ça va, OK + alors + maintenant + est-ce que tu penses qu'on utilise la totalité de notre cerveau ?

E: Non + on n'utilise que dix pour cent enfin suivant + certaines personnes +++

Qu : alors pourquoi + est-ce que tu penses qu'on n'utilise pas tout notre cerveau ? +++

E: je ne sais pas du tout ++ peut être + peut être parce que on n'a pas fini complètement d'évoluer ++

Qu:OK + donc après la question c'était quelle proportion de notre cerveau tu penses qu'on utilise vraiment ? ++

E: dans une fourchette à ++ neuf dix onze + par là +++

Qu : et + où est-ce que tu as entendu° qu'on utilisait + seulement + neuf, dix ou onze pour-cent de notre cerveau ? +

E: Dans des films + dans des livres ++ à la télévision + et euh ++ puis aussi dans euh ++ aussi sur internet aussi ++

Qu : tu as + comme ça des trucs précis qui te reviennent en tête ? + ou c'est juste un peu général ? +

E: non, non c'est + euh c'est précis parce que + quand j'ai appris ça, ce que je ne pensais pas au début euh + ben je suis un peu allé chercher partout et c'est là ou j'ai trouvé part- + presque° partout la même réponse.

Qu : d'accord + donc tu as allé chercher + la première fois que tu l'as entendu tu penses que c'était où ?

E: c'était un film

Qu : c'était un film + et puis après + après + tu es allé chercher

E: J'ai voulu vérifier +

Qu : donc tu as cherché où après ? + dans les livres ?

E: ben dans des livres sur le fonctionnement du + du cerveau ++ sur internet aussi ++

Qu : tu te rappelles éventuellement des sites ou + des livres que tu as lu ? +

E: ben le livre c'était le fonctionnement du cerveau + euh c'était à la ++ je crois que c'était à la bibliothèque de Lausanne je crois ++ et puis le site internet exact non, je me souviens plus du tout ++

Qu : d'accord ++ alors + autre question + est-ce que tu as déjà entendu parler + de gens + qui seraient plutôt visuels ou plutôt auditifs ? ++ est-ce que ça te dit quelque chose ?

E: ben que + y'a des gens qui ont + qui sont plus fins à l'écoute que à la vision + et inversement pour les autres personnes ++

Qu : OK + euh + est-ce que t'as déjà ++ est-ce que t'as entendu des gens en fait autour de toi parler du fait que certaines personnes sont plutôt visuelles ou plutôt auditives ?

E: pas du tout

Qu : pas du tout ?

E: pas du tout

Qu : profs ? Parents ? Etc ... + t'as jamais + personne n'en a parlé autour de toi

E: même pas les profs non + ni les parents ++

Qu : Ok + euh + alors + par contre + toi tu as dit quand je t'ai demandé est-ce que tu penses que des gens seraient plutôt visuels ou auditifs que tu penses qu'il y des gens qui sont plus fins à l'écoute et d'autres plutôt visuels + euh ++ est-ce que tu voudrais + par exemple + que les profs + tiennent compte + du fait qu'un élève puisse être plus visuel ou plus auditif ? ++

E: Euh ++ oui surtout par rapport au placement dans + dans la classe +++

Qu : Tu disais par rapport au placement dans la classe

E: ben ceux qui voient moins + ou bien genre moi avec mes lunettes + là je suis plus devant + que + que d'autres personnes qui sont plus en arrière parce qu'ils ont une meilleure vision + puis pour les cours ben + c'est la même chose je pense.

Qu : D'accord + donc + donc une question de facilité à voir ou à entendre

E: même si + les profs sont pas toujours mis au courant qu'il y en a qui + qui écou- qui entendent moins bien ++

Qu : OK + d'accord + alors + autre question + est-ce que tu penses que les cerveaux des scientifiques ou ceux des écrivains ou ceux des artistes sont différents ++

E: non + c'est juste que ceux des scientifiques ou autres + accumulent beaucoup de connaissances en travaillant

Qu : d'accord + OK ++ alors + est-ce que tu as déjà entendu dire que certaines personnes utilisent plutôt la partie gauche de leur cerveau puis d'autres plutôt la partie droite ? +++

E: non j'ai pas entendu mais je pense que c'est possible ++

Qu : OK + donc tu l'as pas entendu mais tu penses que c'est possible + dans ce cas, si c'est possible, est-ce que tu penses à nouveau + euh+ que ce serait bien que les profs puissent se rendre compte de ça et puis tiennent compte du fait que + certains vont utiliser leur cerveau différemment, certains plutôt cerveau gauche d'autres plutôt cerveau droit + euh + est-ce que tu penses que les profs pourraient tenir compte de ça ++

Qu : ben + euh + je + je sais vraiment pas, moi je pense plutôt que dans les écoles publiques + comme ici + non + sinon faut être dans un école spécialisée° et là oui faudrait qu'ils en tiennent compte ++

Qu : OK + maintenant est-ce que tu connais des conséquences négatives de la consommation excessive de sucre ? +++

E: euh + la tension ++ ben la prise de poids, ça déjà c'est +++ et puis des effets négatifs par rapport au cerveau ou par rapport à l'ensemble du corps ?

Qu : Là, c'est une question, ouais, un peu générale°, de conséquences négatives + ça peut être sur tout ++

E: euh + sorte d'addiction aussi +

Qu : d'accord + OK + donc une addiction + et puis + alors + donc est-ce que tu as déjà entendu parler de possibles difficultés° de concentration qui seraient liées à la consommation excessive de sucre ? + notamment des boissons sucrées +

E: j'ai pas entendu mais je pense que c'est possible oui + surtout les boissons du style + Energy drink ou + Red Bull les trucs comme ça + trop + une consommation excessive trop jeune + je pense que ça pourrait endommager quelque chose comme ça ++

Qu : OK ++ et puis on arrive au bout + est-ce que tu aurais encore comme ça des idées qui te viendraient + des choses à ajouter ? ++ des commentaires à faire ?

E: je peux vous poser une question ?

Qu : oui

Suite : discussion prof-élève (privé – hors contexte)

E: je sais pas si ça serait bien ou pas si + dans le temps + notre cerveau évolue et on puisse avoir accès à plus de dix pour cent + je sais pas si ça serait vraiment bien ou pas ++

Qu : euh ça + je peux pas te répondre + pour une bonne raison + c'est que tes copains ont pas passé + l'entretien + moi je veux que vous me donniez un peu vos idées + je veux pas vous donner des réponses + après, si tu en discutes avec T + je préfère que comme toi il vienne avec ses idées à lui toutes fraîches + mais + ce qu'on peut faire à un moment donné + c'est par rapport avec ce qu'on vient de faire ben + ce petit + questionnaire + vers la fin de l'année on peut se voir un jour et puis je vous parlerai un petit peu de pourquoi on fait ça et puis vous donner un peu quelques explications + sur + sur ces choses là + je veux pas donner les explications maintenant parce que ça + ça rendrait + ça pourrait fausser un peu les résultats après parce que vous pouvez vous en parler et après ça va fausser le résultat.

E: ouais ouais c'est sur

Qu : et par contre, une fois que tout le monde sera passé ouais je veux bien + on pourra en discuter une fois

Entretien avec le sujet E5

Qu: "Alors + La première question + Qu'est-ce que tu sais + si tu sais quelque chose + du fonctionnement du cerveau°?" ++

E: Ben + y'a des espèces de nerfs, Y'a + une espèce d'électricité qui passe pour donner des informations aux mouvements + par exemple + y'a le battement du coeur +++

Qu: OK +++ et ++ tu sais ++ à quoi sert le cerveau ? + En gros + Est-ce que tu le sais ?

E: Ben + à faire bouger tou- + toutes nos parties du corps en fait

Qu : Et + est-ce que ++ tu penses que le cerveau il sert uniquement à ça ?

E: Non, enfin aussi aux battements du coeur.

Qu : Alors + maintenant + est-ce que ++ tu sais + comment est organisé le cerveau ? Tu as une idée en fait de ça ?

E: Euh + ben y'a + y'a plusieurs parties^o +++ et je sais pas tellement ++ c'est juste qu'on utilise environ dix pour-cent de notre cerveau ?

Qu : OK + je le note ++ alors ++ est-ce que + tu sais à quoi ressemble un cerveau ?

E: ^R euh oui^o +++

Qu : alors + ça ressemble à quoi ?

E: Euh c'est comme ça et ensuite ça fait un peu comme ça + ^R + je sais pas tellement comment expliquer

Qu : ^R tu m'as montré la forme + d'accord + OK ++ Est-ce que tu penses qu'on utilise la totalité de notre cerveau ?

E: Euh non + justement +++

Qu : Et ++ pourquoi ?

E: Je sais pas

Qu : Pourquoi tu penses qu'on n'utilise pas tout notre cerveau ?

E: Peut être + il est pas assez développé +++

Qu : Tu peux + toi + développer des idées + tu penses qu'il est pas assez développé + et +quelle proportion du cerveau tu penses qu'on utilise ? ++

E: Euh ++ ben la matière grise

Qu : Quais^o + alors plutôt dans quelle proportion je veux dire + si par exemple + euh + enfin + ce que j'entends par proportion + est-ce qu'on utilise la totalité ou la moitié ? + tu penses qu'on utilise quelle

E: Ben justement + dix pour-cent j'avais entendu

Qu : dix pour-cent ++ d'accord + et + t'as entendu ça où qu'on utilise dix pour-cent de notre cerveau ?

E: Euh je pense à la télé

Qu : A la télé

E: A cent pour-cent Mag^{o R}

Qu : D'accord

E: Ah non + E=M6

Qu : Ouais ?

E: Ouais

Qu: D'accord +++ alors ++ maintenant ++ c'est donc d'autres questions + un petit peu différentes + est-ce que tu as déjà entendu parler + de gens qui étaient plutôt visuels ou plutôt auditifs ?

E: Ah oui° ++

Qu : Tu l'as entendu + est-ce que t'as entendu + donc + des gens + profs, parents etc ... qui parlaient donc du fait que certaines personnes sont plutôt visuelles ou auditives

E: Oui°, c'est ma maman + elle m'a dit que j'étais visuel et dès que je voyais quelque chose j'arrivais à m'en rappeler + c'est comme une photo en fait.

Qu : Ok + d'accord + et puis ++ donc OK + est-ce que tu voudrais par exemple que les profs° + tiennent compte + en fait + du caractère plutôt visuel ou auditif des élèves ?

E: Mais pas vraiment + pas forcément parce qu'on est tout différents + après ce serait trop dur pour les profs +

Qu : OK ++ tu penses aux profs^R ++ ce serait top dur pour eux +++ mais + imagine malgré tout que + en tant que prof on a des techniques pour adapter notre enseignement à tous les élèves + tu aimerais que ? + tu penses que ça serait utile que le prof

E: Je pense ça serait plus facile pour X

Qu : Ce serait plus facile pour toi pour apprendre ?

E: Oui

Qu : OK + alors maintenant + d'autres questions + est-ce que tu penses que les° cerveaux° + des scientifiques + et puis + ceux des écrivains ou des artistes sont différents

E: ^R Euh + je sais pas

Qu : Tu sais pas

E: Je pense qu'ils utilisent plus de pour-cent que + nous

Qu : alors + que qui ?

E: Ben que + les personnes + qui sont pas surdouées + je sais pas comment expliquer

Qu : D'accord + alors là + en fait la question + on va dire que c'est pas des surdoués mais + n'importe qui par exemple qui + même un élève qui un peu meilleur en sciences par rapport à un élève qui est meilleur en français + est-ce que penses que + que le cerveau + que leur cerveau est différent ?

E: Euh + non +

Qu : D'accord

E: Ouais enfin + y'en a des qui + qui par exemple lisent des livres du coup ça augmente leurs connaissances et tout.

Qu : D'accord + OK + et puis + alors par rapport à ça + est-ce que t'a déjà entendu parler du fait que certaines personnes utilisent plutôt la partie gauche du cerveau puis d'autres plutôt la partie droite ?

E: Non +

Qu : Jamais

E: Non

Qu : OK ++ alors ++ OK ++ on va passer tout de suite à une autre question ++ euh + est-ce que tu connais + des conséquences négatives de la consommation excessive de sucre° ? + Tu vois si on mange trop de sucre

E: Ben + normalement ça + ça + on est plus actif et tout°

Qu : D'accord

E: C'est peut être les battements de coeur qui sont plus rapides puis ça peut être dangereux + ben on peut faire un arrêt cardiaque en fait +++

Qu : OK + euh + donc tu penses qu'on est plus actif d'accord + est-ce que ++ donc tu penses que ça pourrait avoir quoi comme conséquences ?

E: Ben positives et négatives puisque + si on est plus actif on réfléchit plus et puis ça nous + enfin + ça nous coûte moins d'énergie

Qu : D'accord + OK + est-ce que + tu as déjà entendu parler de possibles difficultés de concentration qui seraient liées ben notamment à la consommation excessive de sucre + surtout des boissons sucrées ++ tu as entendu parler de ça ?

E: Euh + non

Qu : jamais ++ OK +++ est-ce que tu aurais d'autres choses à dire par rapport aux question que je t'ai posé + des commentaires

E: Ben non + enfin juste + y'a des gens y sont + dyslexiques + je sais pas trop + comment ça se fait

Qu : OK +++

Entretien « Enseignant »

Qu : Alors + la première question + simplement + est-ce que tu as donné un cours sur le système nerveux central aux élèves + dans la transcription écrite j'enlèverai les noms + en l'occurrence aux élèves *E1*, *E3* et *E4* ?

ENS : alors oui + ils ont reçu un cours en neuvième année ++ ça faisait partie du programme et puis moi j'ai donné un cours spécifiquement sur le cerveau + on a très peu parlé de ce qui serait moelle épinière et compagne mais euh ++ y'avait un cours de + je pense quatre périodes de théorie + euh avec un Power-Point + sur le système nerveux central, le cerveau en particulier.

Qu : d'accord +

ENS : donc oui ils ont suivi^R + ces rats ont suivi un cours^R + en neuvième année avant de répondre à tes questions en dixième.

Qu : Et alors + quels étaient les grands thèmes que tu as abordés + dans ce cours ?

ENS : Pfff + t'as une heure ? + on a d'abord abordé la composition du cerveau + quoi + quel type cellulaire et comment fonctionnaient ses cellules + on a regardé un peu le message comment il était transmis d'un neurone à un autre + on a après fait un tout petit peu d'anatomie comparée pour voir les cerveaux des humains en fonction + en parallèle avec les fonctions des cerveaux de reptiles + les oiseaux + et puis de batraciens + pour comparer un petit peu l'évolution du cerveau + comment il avait évolué dans le temps. On a regardé l'évolution de la taille du cerveau d'un enfant + de la naissance jusqu'au stade de vingt ans + que le cerveau grandissait + jusqu'à après

vingt et un ans approximativement ++ on a + vu des images de résonance magnétique nucléaire + euh + pour voir les zones du cerveau qui s'allumaient en certaines circonstances + enfin fonctionnel + l'IRM fonctionnel + y'avait aussi + on a aussi vu + différentes + quelques zones du cerveau qui étaient connues comme la zone somatosentri- + sent- + somatosenseur + la zone motrice + euh + la zone visuelle + les zones qui étaient relativement + bien circonscrites dans le cerveau + qui avaient une fonction bien + assez + définie + et puis on a regardé aussi ++ un tout petit peu + mais bon ça je le fais pas toutes les années, je sais pas si avec eux je l'ai fait + euh ++ un petit peu la partie mémoire + comment est-ce que l'hippocampe fonctionnait + enfin pas fonctionnait dans le détail mais qu'il y avait une sorte de porte + pour que le cerveau mémorise des choses + et oui c'est en gros + on a vu tous ces aspects là.

Qu : d'accord

ENS : probablement d'autres trucs mais je sais pas si à eux je leur ai donné tout le cours + parce que des fois je sais que je donne la totalité du cours, des fois je donne qu'une partie mais là c'était quasiment certain que cette partie là + ils ont eu ++

Qu : alors par rapport à ça + est-ce que tu penses avoir suivi rigoureusement ce qui est prescrit dans le PER ou +

ENS : non, pas rigoureusement non + c'était pas rigoureux du tout + c'était un cours qui était déjà + à huitante pourcents qui était déjà + fait avant + que le PER demande de donner un cours sur le système nerveux central en tant que chapitre + euh + précis + alors on parle du système sympathique, parasympathique dans ce cours + ces système là + qu'ils comprennent un petit peu ces systèmes là + comment ils fonctionnent + et puis aussi + là y'a un petit + deux « slides » là dessus + on regarde ces deux systèmes et on réfléchit sur ce qui se passe si tout d'un coup y'a un accident puis que le dos + le dos est touché + et puis selon l'endroit + quelle vertèbre + la colonne vertébrale pourrait avoir été touchée ++ le signal serait plus + transmis + aux membres + qui pourrait expliquer + les plégies + donc non le cours a pas été claqué exactement sur ce que le PER exactement demandait + on va plus loin + enfin on voyait d'autres choses + le but c'est toujours d'avoir + de + d'avoir + de la matière au départ pour après lancer des questionnements ++ c'est un peu dans cette idée là +

Qu : ok + d'accord + d'autres types de questions + quelle proportion de notre cerveau tu penses qu'on utilise.

ENS : ^Rben assez facilement cent pourcents mais pas en même temps + y'a trois arguments qui sont assez clairs + c'est que le + je suis biologiste donc je sais que la nature va + va jamais faire quelque chose qui consomme autant d'énergie que le cerveau pour rien + en gros c'est une machine qui consomme énormément d'énergie, ça consomme beaucoup de sucre le cerveau + d'un point de vue évolutif il n'y a aucun intérêt que le cerveau + des parties du cerveau seraient inutilisées + euh + de manière relativement régulière + ce serait un non-sens du point de vue de l'évolution + euh + deuxièmement c'est que j'ai lu des bouquins sur le cerveau + qui + déconstruisent la croyance comme quoi on n'utiliserait que vingt pourcents, trente pourcents de notre cerveau + qui serait surtout un fantasme de se dire : tiens je pourrais être vachement plus intelligent, vachement plus brillant ou bien vachement plus rapide dans mes calculs ou quoi que ce soit + euh + j'ai lu + dans un livre sur le cerveau + parce que j'en lit quelques uns + l'expérimentation qui est la base de + ce que j'appellerais la légende urbaine + c'est un scientifique allemand qui avait pris des rats ++ et puis ils leur enlevait des morceaux de cerveau petit à petit jusqu'à ce que les rats ne soient plus + capables d'être autonomes et puis de vivre naturellement + et puis ben là + il avait enlevé des fonctions qui étaient intéressantes mais il s'en ai rendu compte + en fait + ce qui restait + c'était les fonctions entre guillemets essentielles à la survie + de l'animal + et ça + premièrement ça a pas été fait sur des humains + et puis deuxièmement + expérimentalement et d'un point de vue scientifique, c'est à pleurer comme c'est mal fait + à quel point l'expérience est ridicule + après coup + en tant que scientifique bien sur + mais je pense que ça + cette croyance qu'on + qu'on a + qu'on n'utilise que vingt pourcents, trente pourcents de capacité de notre cerveau + ça reste vachement gravé dans la tête des gens comme ça ils se disent qu'ils ont encore un joli potentiel derrière + et puis la troisième chose, c'est ces images de résonance magnétique fonctionnelle + on voit clairement que + quand on demande à telle personne de faire telle activité c'est telle zone du cerveau qui va plutôt consommer du sucre + euh + à un autre moment c'est plutôt telle zone + finalement à force de lire des bouquins et des articles scientifiques on voit que toutes les zones s'allument + pas ne même temps + mais ben que + selon ce que l'on demande à faire au cerveau, ça sera de rêver, de dormir d'imaginer un image + de voir une image + on sait déjà que quand on demande au cerveau d'imaginer un visage de quelqu'un, c'est pas la même partie du cerveau qui va fonctionner que quand il regarde le visage de quelqu'un + donc + rien que ça + euh + ça donne déjà une bonne idée de + de l'outil de l'imagerie de résonance magnétique fonctionnelle. Je crois que c'est très intéressant + moi je veux dire que c'est la preuve ultime que + chez l'humain + comme

d'ailleurs chez tous les animaux + le cerveau il sera + il sera utilisé à son + à cent pourcent mais jamais en même temps + c'est dans cette idée là + donc + euh + on utilise la totalité de notre cerveau + je pense sur une journée on doit utiliser au moins nonante pourcents de notre cerveau + euh + et puis + les dix pourcent ce sera à un autre moment de la semaine + si tu vois ce que je veux dire ++

Qu : alors + maintenant, est-ce que tu penses + que certains sujets utilisent préférentiellement l'un ou l'autre de leurs hémisphères cérébraux ? ++

ENS : ben + ces hémisphères cérébraux c'est aussi + pas une légende urbain mais c'est aussi un problème qui a été + mal compris par la population je trouve + alors oui + y'a des choses qui sont + euh + l'aire de Broca, l'aire de la parole, pour les droitiers elle est à gauche + euh + en quasi totalité + donc, il peut y avoir une latéralisation + de certaines fonctions + mais + largement pas aussi répandu de ce qu'on voudrait le croire que + que + ben justement + je viens de me rappeler le cours que j'ai donné à ces élèves là + je leur ai parlé du syndrome d'héminégligence + et ces personnes là qui étaient atteintes de + épilepsie + et euh + on s'était rendu compte que on arrivait à les soigner si on enlevait la substance blanche qui reliait les deux hémisphères du cerveau, on arrivait à + à + complètement + euh + soigner les crises même si après les séquelles, enfin les effets secondaires, c'est que les deux cerveaux pouvaient plus communiquer + enfin les deux hémisphères pouvaient plus communiquer + l'un avec l'autre ++ et puis que ces gens étaient atteints de ce qu'on appelle le syndrome d'héminégligence + c'est qu'ils avaient dans leur conscience que l'hémichamps gauche de leur champs de vision. Tout ce qui était dans l'hémich- + l'hémisph- + dans l'hémichamps droit était pas pris dans leur système de conscience + c'était perçu par le cerveau mais c'était pas pris dans le système de conscience + ça c'est issu d'un cours que j'ai été suivre en formation continue + euh + à la HEP + j'ai été suivre un cours sur la neurologie et puis les systèmes nerveux et sur le + les + les réseaux neuro- + -naux + pardon + et le prof + un gars très bien j'ai trouvé + enfin très agréable à suivre + je dirais pas son noms mais je pense c'est Monsieur X^{IR} + il nous avait donné un cours là dessus puis j'avais trouvé ça assez + vachement intéressant ++ l'hémisphère gauche, l'hémisphère droit, c'est plus à mon avis, de ce que j'ai compris avec le temps des bouquins que j'ai lus aussi + c'est quand même plus une façon qu'ils vont interagir ensemble plutôt que une + que une notion d'utilisation à cent + à huitante pourcent + je prends les stéréotypes de F², c'est ma soeur qui m'a envoyé un truc sur F² c'est êtes vous plutôt cerveau gauche plutôt cerveau droit + moi je me suis amusé à la faire et puis + puis effectivement euh + j'avais des résultats très différents d'autres personnes + d'après les questions + les questions étaient hyper bateau je trouvais, il n'y en avait pas assez + les questions étaient + je crois que y'avait dix questions c'était + puis tout ça finalement ça reste quand même + plus pour moi une question de collaboration entre les deux hémisphères. J'imagine bien que y'a des + y'a des zones du cerveau qui sont plus à droite qui vont avoir plutôt certaines fonctionnalités et + plus à gauche + mais de dire + je dirais + j'ai jamais lu un livre scientifiquement pur qui + effectivement + à part l'aire de Broca qui est vraiment située à gauche pour la majorité des droitiers ++ que + que l'imagination se trouvait plutôt à gauche ou à droite + que la partie mathématique était que à gauche + je sais même pas si elle est que à gauche, si ça se trouve en réalité c'est que à droite que les gens disent, je saurais pas te dire + donc voilà moi je serais plutôt pour dire + je serais plutôt dans l'idée que c'est plutôt une question d'interaction des deux qui doivent + pour que les choses soient efficaces il faut que les deux interagissent bien ensemble. + Et puis y'a pas des gens qui sont que cerveau gauche ou que cerveau droit à mon avis. ++ mais ça c'est + je le dis + parce que + à mon avis + j'ai jamais lu de bouquins qui m'ont vraiment convaincus à ce niveau là +++

Qu : autre chose ? + Est-ce que tu penses que + tu as parmi tes élèves + certains élèves qui sont plutôt visuels + d'autres plutôt auditifs + d'autres

ENS : là j'aurais tendance à le pense + oui + en tant qu'enseignant et en tant que + personne + euh + m'auto-observant ++ euh + moi je me sens plus visuel à la base + si je dois communiquer avec les gens je préfère par mail + par téléphone j'aime pas du tout + euh + je préfère par mail parce que t'as un truc écrit que je peux lire et puis + c'est + pas uniquement lié au visuel et puis à l'auditif c'est aussi + lié + au fait que par mail j'ai plus de temps pour répondre, j'ai plus de temps pour réfléchir à ma réponse. Au téléphone les réponses sont instantanées + mais ++ j'ai tendance à penser que oui + et j'ai tendance à toujours préparer mes cours alors pas pour les « kinesthésistes » parce que là je suis pas particulièrement ++ à l'aise dans mes cours + mais quand je donne des cours, j'ai toujours tendance à essayer d'allier les deux, d'avoir et le son et l'image. C'est à dire que dans mes cours, je vais toujours essayer d'illustrer en grande partie ce que je dis par oral + soit par un dessin au tableau + soit par un Power-Point + et inverse + si d'un coup je fais que du Power-Point je vais toujours essayer de + beaucoup parler et puis bêtement de re- + -expliquer + ré-illustrer par des mots ce que l'image + euh + ce que + l'image + montre. « kinesthésiste » ça c'est beaucoup plus problématique + je demande si possible aux élèves de

prendre des notes. Je demande aux élèves d'écrire + il y en a beaucoup qui détestent écrire mais je leur dis que c'est un avantage quand même parce que ++ le fait d'écrire je pense que pour certains élèves c'est un plus pour mémoriser + c'est un plus d'avoir quelque part + le mouvement du texte qu'ils ont + euh + c'est + de leur donner fiches toutes faites, voilà + des fiches où on doit les lire ensemble voilà, j'aime pas + au minimum ce que je veux faire c'est des textes à trous + c'est vraiment le plus bas que je vais faire si tu vois ce que je veux dire + je vais au minimum faire de textes à trous dans lesquels les trous seront la plupart du temps les mots essentiels ou bien les mots + que je veux absolument que ces élèves mémorisent autant que faire se peut. Ce qui fait que en fait on va + écrire ces mots + donc pour les kinesthésiques, si y'a des élèves qui sont plus kinesthésiques qu'autre chose. Je pense qu'on est les trois, on est les trois mais + c'est un peu comme tout + on va préférer- + on va + si tu sais jouer de la batterie de la guitare et du saxophone + si tu es meilleur en batterie, tu vas quand même avoir plus de plaisir à avoir des informations par la batterie + c'est dans cette idée là que je veux dire, on est tous un peu les trois + mais dans des proportions plus ou moins + pas équitables pour tout le monde + certains seront un peu plus visuels + d'autres un peu plus + un peu plus auditifs et d'autres un peu plus « kinesthésistes » + dans mon enseignement j'essaie d'en prendre compte moi je + je pense que c'est + je sais que y'a aucune preuve + scientifique + qui a été publiée sur le fait qu'on soit + euh visuel + euh + enfin je sais que y'a pas de papier scientifique là dessus mais j'ai l'intuition que quand même malgré tout + euh + j'ai des élèves que + si je devais faire que du visuel + ils seraient quand même défavorisés par rapport à si je faisais du visuel et du auditif en même temps + dans cette idée là.

Qu : OK, donc en fait t'as les + t'as les deux aspects + t'as l'aspect préférence où tu dis que certaines personnes préfèrent apprendre d'une manière ou d'une autre.

ENS : oui

Qu : puis + puis tu penses aussi que + en terme d'efficacité aussi + chez certains sujets + le support visuel sera + sera toujours plus efficace qu'un support auditif

ENS : alors c'est + plus ou moins oui + finalement cette question je me la pose plus + euh tout simplement parce que + j'aurais tendance a priori à dire, de toutes façons dans une classe, il y'a une hétérogénéité qui est grande que ce soit au niveau de l'intelligence, au niveau de la faculté à comprendre ce que je vais dire, au niveau de la rapidité à laquelle ils vont le comprendre + puis aussi de ce qu'ils préfèrent ++ il y'aura des gens qui vont préférer la musique au cinéma + d'autres qui vont préférer le cinéma à la musique + et d'autres qui vont préférer faire des choses + plutôt que d'être euh + d'être euh + spectateurs et rien que ça finalement, tout ce qui est visuel auditif ou « kinesthésiste » + vient presque au second plan + finalement ce qu'il faut c'est toucher si possible tout le monde et donc mélanger si possible les trois aspects + l'aspect + enfin les trois sens + toucher quelque part + la vue + et puis l'ouïe + après pour l'odorat et le goût c'est plus difficile quand même^R ++ voilà c'est dans cette idée là. Maintenant je suis plutôt + j'ai pris du recul + parce que moi quand j'ai suivi des cours de HEP + j'avais la + j'ai suivi des cours sur LaGarandie et puis j'ai été lire ses bouquins + donc c'était assez + lui était assez extrémiste là dedans je trouvais + enfin maintenant + après + je trouve maintenant qu'il était assez extrémiste là dessus parce que sur le moment je trouvais ça très intéressant et puis j'avais adhéré + mais effectivement, scientifiquement + c'est + ça reste des intuitions + de La Garandie + quand il faisait de la gestion mentale et qu'il parlait de ces types d'élèves là + et j'en suis revenu de là, maintenant je suis plus du tout à me poser des question de cet ordre là + j'aime bien le poser sous un autre angle c'est que + l'hétérogénéité fait que + effectivement + je pense que La Garandie avait une intuition qui était assez bonne + il l'a peut être poussée tellement que c'était trop loin mais moi maintenant je le fais à ma sauce ++ dans cette idée là.

Qu : OK + donc euh + alors + encore une autre question + euh + du même type + alors + euh + est-ce que tu penses que + tes élèves + peuvent-être éventuellement un petit peu moins attentifs en cours euh + selon les quantités de sucre qu'ils consomment ? Alors en général ils ne consomment pas pendant le cours^R + disons + qu'ils consomment habituellement ou qu'ils ont consommé par exemple avant le cours.

ENS : euh + je suis assez partagé par rapport à ça + j'ai un a priori très négatif sur les + les boissons sucrées + sur le fait que les élèves boivent quasiment que ça + après c'est vachement difficile d'être objectif ++ euh ++ j'ai lu des choses comme quoi quand il y avait des mamans qui avaient changé le régime alimentaire de leur enfant et qui avaient mangé + et qui avaient changé aussi de régime + de régime boissons de leur enfant avaient vu de grosses différences dans leur attitude + euh + une sorte d'hyperactivité qui avait disparu + alors après à quel point + euh + à quel point c'est objectif + euh + ce serait difficile à le dire + donc là je suis le cul entre deux chaises par rapport à ça. Alors moi je suis pour prôner le fait que les enfants boivent plus d'eau et moins de



boissons sucrées + et c'est ces sucres là qui me touchent le plus + moins les bonbons et tout ça je dois avouer + euh + le fait de s'hydrater toujours avec du sucre c'est je pense pas une bonne chose au préalable déjà + et après je suis le cul entre deux chaises parce que je me dis + quelque part c'est des sucres qui vont être métabolisés relativement rapidement + et le cerveau ne fonctionne que avec cet élément là donc ça peut être plutôt une bonne chose que les élèves soient + sans coup de barre + et d'un autre côté y'a cet aspect hyperactif que on peut + qu'on pourrait + qu'on pourrait + penser être + induite par cette sur-consommation + et la difficulté je pense aussi c'est de trouver le bon dosage ++ j'ai tendance à dire que je préfère quand un élève tout à coup il a un coup de barre ou autre chose + je préférerais plutôt le mettre en activité physique + de le faire marcher + de faire une petite marche + d'aller boire de l'eau + si c'est une question de coup de barre + si c'est une question d'hyperactivité puis qu'il est sur-excité ça c'est plus difficile parce que + le contre-coup c'est le temps je dirais + c'est plutôt d'attendre que ça se tasse + c'est de + que de + que de + d'essayer d'accélérer le rythme cardiaque ou bien de lancer une petit peu + le mouvement + corporel + donc là je suis assez embêté à te répondre de manière stricte + j'aurais tendance à penser intuitivement que oui, y'a un lien + entre + la consommation de sucre de certains élèves et probabl- + probablement + probablement ++ les difficultés de concentration qu'ils peuvent avoir + je pense que y'a quand même un lien mais difficile à cerner de manière nette + donc je reste + relativement ++ euh ++ pas en + je serai pas quelqu'un qui ira dire + aux parents euh + c'est certain que si votre enfant est trop actif, il est surexcité en classe, c'est parce que il fait que + consommer du sucre + enfin c'est à cause du sucre uniquement + je serais incapable de le dire ça + voilà c'est à peu près ce que je sais.

Qu : OK ++ alors + maintenant les + questions qu'on va un petit peu aborder par la suite + elles sont toujours un petit peu du même type + elles marchent par trois + en fait l'idée c'est de savoir un petit peu ce qui a été discuté, abordé, pendant le cours avec les élèves + concernés + et puis de voir un petit peu, selon toi si tu t'en souviens les influences, alors quelles représentations ils avaient au départ + et quelles représentations ils avaient peut être à la fin, si tu t'en souviens un petit peu + autant que possible et puis ++ alors, première chose, est-ce que tu as abordé la question de la proportion du cerveau qu'on utilise + donc quelle pourcentage du cerveau.

ENS : alors je leur ai dit que c'était pas vrai que c'était vingt pourcents, ça je l'ai explicité + parce que j'y tiens parce que justement je sais que c'est faux + et puis derrière, alors ça c'est implicite par contre y'a eu + sur le Power Point plein + d'images de résonance magnétique fonctionnelle où chaque fois qu'il y avait une image j'ai dit voilà, là c'est cette zone qui s'active quand on sait que la personne est en train de + d'imaginer un visage, voilà on sait que maintenant c'est cette zone là qui s'active + quand cette personne est en train de comparer deux images ensemble vous vous rendez compte qu'il y'a plein, plein, de zones du cerveau qui s'allument parce que en fait on s'est rendu compte que la fonction de comparaison + est une fonction qui demande beaucoup de travail au cerveau plus que + que + d'imaginer un visage + puis + implicitement, quelque part + sans leur expliquer, ré-expliciter de manière nette + on voit que là y'a plein de zones du cerveau. Dans les IRM que je montre + sur le Power Point + y'en a deux ou trois ou y'a facilement la moitié, alors c'est par tranche mais je sais même pas si ils comprennent que c'est par tranche + si tu vois ce que je veux dire + euh + mais on peut très bien facilement comprendre que le principe c'est + vu du dessus + c'est quasiment les images que j'ai, c'est que quasiment des + vues + du dessus, j'ai quasiment pas + j'ai très peu d'IRM + de + de côté + euh ++ j'avais imaginé que ces IRM étaient encore plus illustratives que de juste dire qu'on n'utilise pas que vingt pourcents de notre cerveau, j'ai imaginé ça mais peut être que eux ils auront pas du tout fait le lien + d'après ce que j'ai entendu des réponses qu'ils avaient données + euh + je me suis dit ben non ils ont pas du tout fait le lien + c'est assez + c'est un échec d'un point de vue + euh + de combien de pourcents de cerveau on utilise +

Qu : Et puis tu + tu avais pu identifier leurs représentations à ce sujet + avant le cours + ce que eux avaient

ENS : alors non parce que j'ai pris le temps de ça d'abord + au début j'ai pas du tout + les représentations que j'ai c'est les questions qu'ils posent au cours du cours + on + le long du cours + il faut dire deux choses c'est que ce cours pour là, c'est un cours de + ce que j'appelle culture générale, y'avait pas de test après, y'avait pas d'examen, c'était les deux dernières périodes du semestre + c'est pas le bouche-trous mais c'est la partie où on + on + on est pas complètement lié + les pieds + les mains liées par le PER et puis on peut se permettre de dire voilà on a donné le cours, on a pas eu le temps de faire les tests mais au moins ils ont + ils ont eu des no- + des notions si tu veux on peut voir ça comme une introduction ou bien comme un + un cours ou on fait des débats enfin des discussions + et puis là je savais que leurs représentations de la majorité des élèves c'était on utilise pas les cent pourcents de notre cerveau, ça je le savais + très bien + il faut dire que j'ai été confront- + conforté quand j'ai entendu leurs réponses après coup + qu'effectivement ils étaient persuadés qu'on n'utilisait qu'une faible quantité de notre cerveau + puis que l'autre + puis l'autre était + enfin que le reste était complètement lié à un imaginaire fantasmé ++ mais les autres représentations + j'avais aucune idée quelles étaient les autres représentations qu'ils

pouvaient avoir au préalable + après c'était les questions de gauche à droite chez certains élèves + quand ils commençaient à voir les slides, ils disaient tiens, tiens, je m'étais posé cette question il y a deux ans ou un an et maintenant je vais la poser parce qu'elle me revient grâce à + soit à ce que je disais moi soit à ce qu'ils voyaient sur l'écran. Donc voilà les représentations en fait je les + je les découvre pendant le cours

Qu : OK + donc là, donc y'a pas + là + là + je voulais poser la question de savoir si tu avais, si tu connaissais leurs représentations avant le cours et après le cours

ENS : on n'a pas travaillé là dessus

Qu : et qu'est ce qui est le plus

ENS : fallait prendre ça comme un comp-

Qu : l'évolution

ENS : ben l'évolution justement je l'ai vue seulement grâce à toi, grâce aux questions que tu as posées. J'ai vu qu'il y avait des choses qui avaient pas évolué du tout. Que les représentations, j'avais pas réussi à déconstruire ces représentations + par les images et par le son + c'est pas ça ce que je veux dire + le fait que j'explique une fois qu'on n'utilise pas cent pourcents de notre cerveau + enfin + pas qu'on utilise cent pourcents de notre cerveau mais qu'on n'utilise pas cent pourcents en même temps, qu'effectivement on n'utilise pas cent pourcents de notre cerveau mais ++ sur une journée on peut imaginer quasiment que tout le cerveau a été utilisé pour ces différentes fonctions et puis les images que j'ai mises euh + en assez grande quantité où on voit que le cerveau est bien utilisé en grande quantité au niveau de + du travail qu'il fait + j'aurais pensé que ça suffirait ben c'est pas le cas + dans ce que j'entendais, les représentations au préalable étaient + complètement conservées après ce cours là + elles ont pas + elles ont pas été détruites + la confiance en ce que j'ai dit et puis ce qu'ils ont vu c'était pas suffisant pour qu'ils se disent et bien voilà je vais changer ma représentation de ce qu'on m'avait dit avant + et puis je sais pas si ça joue mais il y avait un film qui s'appelait je crois + euh + de Luc Besson, je sais plus comment il s'appelait Alice

Qu : ou Lucie

ENS : Lucie + qui justement + marche que là dessus + marche que sur ce principe là + une femme qui serait d'un coup capable d'utiliser cent pourcents de son cerveau et puis qui serait capable de trucs juste hallucinants ++ t'es adolescent, t'es un enfant, t'as douze, treize ans + c'est le pied de voir ce genre de film + ça veut dire que toi aussi quelque part tu pourrais avoir ces super-pouvoirs + tant que tu te maintiens + ta représentation comme quoi tu utilises que tes vingt pourcents + tu te donnes une sacré marge de progression + quelque part + je pense c'est super difficile à détruire ça + à moins que tu sois hyper content déjà de ce que t'es capable de produire par ton cerveau + enfin je sais pas, c'est pas + y'a peut être une notion émotionnelle extrêmement forte là derrière ++

Qu : Euh + la question des hémisphères cérébraux, ça on en a déjà parlé donc tu m'as dit que tu avais + que tu l'avais abordé

ENS : on a traité l'héminégligence + on avait traité l'aire de Broca + et puis on avait + on avait regardé les zones motrices et les zones somatosenseurs et que on avait + j'avais du insister sur le fait qu'on avait + que la zone somatosenseur de l'hémisphère gauche gérait la sensibilité de l'hémisph- + de + du champs droit du corps. Et puis que la zone somatosenseur droite du cerv- + la droite du cerveau gérait la partie gauche du corps ++ donc elles étaient quelque part en symétrie de côté du corps + et puis que, qu'il y avait des fois des fonctions qui étaient plutôt d'un côté du corps que de l'autre mais que + c'était pas autant que ce qu'ils pouvaient penser. Et puis d'ailleurs + il y'a eu quelques images où on montrait qu'effectivement, quand on regardait une image ben y'avait le cerveau gauche et le cerveau plutôt droit qui travaillait pour créer + pour créer + le champs visuel. Enfin pour interpréter le champ visuel ++ donc on a un petit peu parlé mais j'ai, j'ai jamais dit parce que justement j'ai des doutes, pour dire que y'a des gens qui seraient plus cerveau gauche qui seraient plus dess artistes et d'autres qui seraient plus mathématiciens en disant qu'ils seraient plus cerveau droit et d'autres plus des littéraires + ça je suis complètement contre ce principe là parce que + entre autres dans mon parcours personnel + je me suis amusé à faire un peu de tout + je me suis amusé, ben je suis un mathématicien et puis un + un scientifique avant tout quelque part + mais je me suis amusé à faire de la poésie, je me suis à faire de la littérature, je me suis amusé à faire + tout ce qui serait un petit peu entre guillemets + contre + une + une + sur- +

sur-efficacité d'un domaine, enfin je sais pas + dans cette idée là + donc + j'aurais tendance à dire que j'ai pas insisté du tout sur l'aspect cerveau gauche cerveau droit, je leur ai dit qu'il y avait deux hémisphères, qu'ils étaient séparés et qu'ils communiquaient entre eux par la substance blanche + et que il y avait + la plupart des fonctions qu'on connaissait, on savait où elles étaient et que + elles étaient dans les deux hémisphères. Voilà +

ENS : OK, alors + un peu dans le même ordre d'idées + est-ce que tu as pu observer des représentations des élèves à propos de ça avant le cours, après ou une évolution ?

Qu : j'ai des représentations qui ressemblaient un petit peu à ce que toi tu as eu comme réponses + parce que certains sont allés chez le logo, la logopédie ou alors chez le psychologue et je me suis rendu compte après coup que ça venait probablement d'eux + que eux avaient une notion assez nette de ce qu'était le cerveau gauche cerveau droit et puis que le logopédiste ou bien le psychologue lui disait + toi t'es beaucoup plus cerveau droit que cerveau gauche donc on va plus travailler le cerveau gauche pour équilibrer + un peu comme certaines médecines parallèles vont te proposer d'équilibrer tes énergies ou bien tes chakras ou bien ce genre de choses ++ pour moi quelque part ++ c'était à peu près du même principe, c'est à dire que + ça fait médecine parallèle, enfin à mon goût + à mon goût ça fait médecine parallèle + euh + ce genre de chose. Après + pfff + y'a peut être des fonctions qui sont plus d'un côté que de l'autre qui sont plus spécialisées dans un hémisphère + mais ça va complètement dépendre de comment t'as grandi + ce que tes parents t'ont influencé, ils vont + tu vas les imiter, tu vas pas mal essayer de les copier + tu vas recevoir un certain nombre d'informations et puis t'auras des parents qui seront peut être beaucoup plus d'un domaine que d'un autre, qui préfèrent certaines choses et puis toi tu vas + tu vas te spécialiser là dedans aussi + et que c'est pas obligatoirement lié au cerveau gauche cerveau droit, ça peut être lié culturellement au fait que quand t'as grandi ben + t'as vécu dans un environnement qui a privilégié certains aspects de la connaissance ou certains aspects du développement et puis d'autres ont été laissés un petit peu en berne et puis que là à l'école ça se voit tout à coup parce que ben on a besoin de ces aspects là puis les enfants, dans leurs milieux familiaux + ils ont pas été spécialement beaucoup motivés à développer ces parties là, souvent moi je vois plutôt ça personnellement +

Qu : et + t'as essayé pendant le cours d'aller contre, justement ces, ces

ENS : j'en ai quasiment pas parlé + cerveau gauche cerveau droit, de dire justement que je pensais que c'était, c'était + sur- + sur-interprété et puis sur-évalué + non, j'en ai pas parlé + ça + la représentation qu'ils avaient + j'ai pas essayé de la déconstruire, je trouve ça diffici- + ouais + hein + je trouve ça difficile + ben + je trou- + pour moi, ouais + pour arriver à déconstruire quelque chose en temps que prof de science il faut être absolument avec pourquoi c'est déconstructible et puis les arguments je les ai pour les vingt pourcents + c'est les arguments que je t'ai donnés avant, les trois arguments qui sont assez clairs, c'est l'IRM, c'est l'expérience historique + débile + et puis c'est + la logique évolutive + pour le cerveau gauche cerveau droit + j'ai un poil plus de peine parce qu'il y'a + il y a des fonctions qui sont vraiment + euh + qui sont vraiment + euh + latéralisées + je dirais + puis j'avais lu un bouquin sur + qui disait que chez les japonais + l'aire de Broca était de l'autre côté du cerveau + elle était à droite normalement pour les japonais + et puis l'argument du bouquin disait que + donc c'est un peuple absolument unique à ce niveau là, semblerait-il, que les droitiers ont l'aire de Broca à droite + le bouquin disait que l'explication qu'ils avaient actuellement c'était que les japonais + euh + enfin dans les autres langues, si tu prends le texte et puis t'enlèves toutes les voyelles + tu reprends le texte, t'arrives encore pas mal à t'en sortir pour essayer de déterminer quelle était la sim- + la sémantique du texte + parce que si tu enlèves les voyelles, ton alphabet, il est assez riche + entre guillemets + pour arriver quand même à retrouver les mots + euh + par contre si tu enlèves que les consonnes + là t'as que des voyelles qui se suivent et puis tu oublies, tu peux absolument plus détecter ce que veut dire le texte + et puis dans le Japon, dans la langue japonaise, les bouquins disent + disaient que c'était l'inverse + c'est à dire que le japonais + si t'enlèves toutes les consonnes + les japonais arrivent encore à se retrouver + à s'y retrouver et à + détecter plus ou moins la sémantique du texte, par contre si t'enlèves toutes les voyelles, là ils étaient complètement paumés + et puis c'était l'explication que le bouquin avait donné pour expliquer pourquoi chez les japonais + l'aire de Broca se trouvait à l'opposé + donc quelque part, y'a une sorte de latéralisation dans certains cas + et moi je me suis pas assez argu- + je me suis pas trouvé assez d'arguments + à gauche à droite pour + pour prouver, je sais pas, que c'est peut être que + cinq pourcents de nos fonctions qui sont hyper-latéralisées ou bien que dix pourcents de nos fonctions qui sont hyper-latéralisées, j'en sais rien ça donc comme moi j'ai pas assez d'assurance par rapport à ça et pas assez de + c'est pas assez clair dans ma tête + alors quel est le pourcentage, quels sont les + j'ai pas été me renseigner plus que ça + j'ai pas été aussi loin que + que + pour les vingt pourcents par exemple, là où j'avais été + là je suis super au clair avec moi même parce que j'ai tous les arguments qu'ils faut, je suis très au clair alors je le dis puis + j'essaie de le déconstruire + chez les élèves + la latéralisation je suis plus mezzo mezzo + donc je le fais pas ++

Qu : d'accord + et puis la question des + des individus visuels, auditifs et kinesthésiques, tu l'as abordée ?

ENS : absolument pas + j'ai absolument pas parlé de cette partie là du cerveau, s'il y avait des élèves qui étaient plus + quand on parle de la mémoire, je leur dis juste que + on sait que on peut mémoriser des choses de plusieurs canaux différents + que ça peut être + ben y'a des gens qui mémorisent très bien les sons + y'a des gens qui mémorisent très bien les images puis + on est tous capables de mémoriser des sons puis aussi des images + puis y'a des gens qui mémorisent très bien les gestes puis que ça, ça se travaille que + je leur ai surtout dit que c'était comme + pas comme un muscle mais que le cerveau ben plus + plus tu travailles la mémoire + en en général + plus c'est efficace + plus tu + plus les synapses étaient solides et plus tu arrives à faire des + des circuits neuronaux qui étaient efficaces + et j'ai insisté là dessus seulement, j'ai pas insisté sur dire + euh + vous êtes visuels, vous êtes auditifs, vous êtes « kinesthésiste » + là j'insiste pas justement parce que comme + ben + comme j'ai dit avant + j'ai + j'en suis un peu revenu + et puis euh + j'ai pas assez « déconstruire » non plus + parce qu'intuitivement, je sens que y'a quand même chez moi par exemple + une + une légère dominante visuelle ++ et que j'ai besoin d'un peu de « kinesthésiste » pour mémoriser quand j'ai + pris les choses que je dois apprendre, je les mémorise un peu mieux + donc là c'est l'impression que j'ai + quand je les ai juste + quand je suis un cours + quand je suis un cours, une formation continue ou autre chose + je sais que si j'écris, je vais le garder plus longtemps, ça va rester plus longtemps, c'est comme si je donnais un signal à mon corps : là c'est important, le fait de passer du stade un petit peu passif + spectateur + à un stade d'une certaine manière actif + c'est peut être pas la kinesthésie du tout justement c'est ce que je suis en train de dire, c'est peut être pas que je suis kinesthésique c'est juste que + je donne quelque part un signal à mon corps que c'est là le plus important donc comme je le note, j'ouvre quelque part la porte e mon hippocampe + pour que ça puisse rester ++ dans cette idée là ++

Qu : mais par contre, en dehors du cours sur le cerveau + non plus, tu l'as pas abordé frontalement ? Est-ce que tu penses ?

ENS : non, je laisse ça en implicite total

Qu : implicitement OK, mais en tant qu'enseignant tu penses

ENS : ça j'en parle plus du tout, je leur dis juste que moi + je + je sais que y'a les trois + je sais que y'a les trois. Je leur dis des fois écrivez parce qu'on sait que quand on écrit, on mémorise mieux + et puis des fois je mets le mot kinesthésie mais eux ça leur parle pas pour les trois quarts d'entre eux + euh ++ je leur dis juste voilà + si je veux qu'on écrive un petit peu c'est parce que je sais que dans certains cas ça aide la mémorisation puis si vous faites que suivre c'est moins bon + puis des fois je + après je leur dis ben voilà, il y'a des + des possibilités comme quoi d'être kinesthésiste + ceux qui seraient + y'en a certains, probablement certains d'entre vous pour qui ça va mieux fonctionner de mémoriser en écrivant, c'est ça que je leur dis + sans aller plus loin + ça c'est ce que je pourrais leur dire au maximum + donc + ce qu'ils m'arrive de dire de temps à autre +++

Qu : OK, et puis alors, pour ce qui est du rôle du sucre sur l'attention puis éventuellement aussi des troubles attentionnels + euh + est-ce que tu l'as abordé ça ? +

ENS : alors moi, quand j'aborde ça dans d'autres chapitres, pas du tout dans le cerveau euh + je l'aborde surtout d'un point de vue + euh + santé actuelle des populations + euh + des + de l'obésité, du diabète donc quand je parle des boissons sucrées, que je dis que je suis contre, la plupart du temps, les boissons sucrées et que je dis qu'il faudrait qu'ils boivent plus d'eau + puis qu'ils + qu'ils fassent attention, c'est pas du tout lié à l'hyperactivité la plupart du temps. C'est + rare que j'en parle + ou bien à des coups de barre ou bien ce genre de chose, je leur en parle beaucoup plus d'un point de vue diabétique + du risque de diabète + du risque de surpoids + de changement de société, on est dans une société quand même relativement + sédentaire + puis je leur explique que + ils ont déjà assez + suffisamment de + de sucre puis d'autres + apports d'énergie dans les aliments + et que les boissons, ce serait bien que de temps à autre ils boivent ben + ça reste un euphémisme + ce serait bien qu'ils boivent tout le temps de l'eau + puis pas ces boissons sucrées là ou énergisantes ou énergétiques, je sais même pas comment on dit + donc je traite jamais + j'ai jamais traité directement + en fonction du cerveau + je + même la plupart du temps je leur dis pas que le cerveau, le seul aliment qu'il est capable de gérer c'est le sucre, c'est très rare que j'en parle, j'en parle avec les VSB + les VG en général + je parle pas du fait que le sucre + euh + est un + justement ben j'ai peur qu'il y ait la mauvaise compréhension, qu'ils vont se dire plus je mange de sucre plus mon cerveau va bien fonctionner + j'ai peur qu'ils fassent ce lien qui faux ++ et que + qu'ils + qu'ils vont se dire

tiens, c'est une bonne nouvelle pour moi, ce genre de chose donc + donc d'un point de vue sur le problème du cerveau c'est extrêmement rare voire quasiment + pas du tout traité +

Qu : t'as + t'as pu alors à nouveau + euh + voir un petit peu + s'ils avaient + des idées à ce sujet + des représentations ?

ENS : pour le cerveau ?

Qu : pour le sucre + disons + globalement + sucre et cerveau

ENS : comme c'est une question que je traite pas du tout, les questions elles arrivent pas + c'est toujours le risque, je traite pas la questions justement parce que j'avais que y'ait des + des + donc y'a personne qui lève la main + y'a personne qui va dire : monsieur donc plus on prend plus le cerveau va fonctionner, ce qui serait une bonne question + comme ça on pourrait dire non^R + c'est pas le cas + faut juste que y'ait assez de sucre mais bon c'est pas la quantité qui compte + il en faut assez ++ donc j'ai pas j'ai pas une très bonne idée des représentations qu'ils avaient au préalable + j'ai pas eu d'idée du tout de comment la dynamique de la représentation a pu évoluer entre avant et après le cours parce que + je le traite quasiment que + d'un point de vue santé publique + et pas d'un point de vue ++ concentration en classe ou bien + hyperactivité en classe ou bien + troubles de l'attention + ça je le traite pas ++

Qu : on va juste revenir en arrière, j'ai oublié de te demander du point de vue du visuel, auditif, kinesthésique + est-ce que les élèves ne ont parlé est-ce que t'as vu

ENS : dans mon souvenir, je dois avouer que non + j'ai pas souvenir qu'on ait eu une discussion là dessus ou bien qu'il y ait eu des questions spécialement liées à ça + justement parce que ça fait pas partie du Power Point du tout + du coup y'aurait plus eu de questions sur la latéralisation parce que là sur le power Point, y'a vraiment des + des + des slides sur + sur l'hémichamps gauche, l'hémichamps droit, l'hémisphère gauche, l'hémisphère droit donc y'aurait pu y avoir des questions beaucoup plus facilement + dans les slides que j'ai de mon Power Point, y'a quasiment rien qui pourrait permettre de + de parler de ça + d'introduire ça ou même de + que les élèves se posent des questions par rapport à ça + ce que + j'ai trouvé étonnant c'est que + quand ils répondaient à tes questions, ceux que j'ai entendus ++ les sources étaient souvent des sources + soit professionnelles + de la santé + je trouvais + soit émissions télé + euh + films + ce genre de chose + c'est l'impression que j'ai eue + et puis je ne suis dis : tiens dans l'enseignement, on aurait quelque chose à faire + y'aurait quelque chose à faire en tant que prof ++ après, est-ce qu'on sera plus crédibles que tout ce qu'ils ont entendu à gauche à droite plusieurs fois? Ça me parait difficile parce que, attends, t'as ton logopédiste qui te dit ça + tu regardes un film où ils disent la même chose + et finalement toi, en tant que prof de sciences t'as peut être beaucoup moins de crédibilité, à la fin, quand il y'a plusieurs sources + c'est difficile + mais non je + j'ai pas

Qu : donc ils en ont pas parlé ?

ENS : pas dans mon souvenir

Qu : en dehors de + d'accord + en dehors du cours

ENS : alors euh +++ comme je t'ai dit moi des fois je leur parle de + du fait que + même des fois quand les élèves se plaignent de pourquoi ils doivent autant écrire + j'essaie de leur expliquer que + mon but + une position active, j'ai tendance à penser que ça va ouvrir la porte de l'hippocampe c'est à dire que le corps va se dire tiens, là je dois faire quelque chose, me mettre ne action et donc ça devrait aider à la mémorisation + après est-ce que c'est lié au « kinesthésiste » ou pas, je le dis mais + sans insister + et puis s'ils me posent la question je dis + y'a + y'a un monsieur qui s'appelait La Garanderie qui + qui pensait que les gens étaient + soit fortement, soit très fortement auditifs et puis même il disait que si le premier frère de la fratrie était visuel, le deuxième devait être auditif pour se démarquer de l'autre puis que c'était une façon de + de faire sa place dans la famille puis si vous aviez vous-mêmes des frères et soeurs, c'était intéressant d'aller voir si effectivement + ce genre de chose mais + puis après je leur dis + ben + c'est pas complètement à ce point là + vous avez toutes les cartes en mains, vous avez des yeux, vous avez des oreilles, vous avez un cerveau qui est branché aux deux, vous avez des mains, un cerveau qui est branché à tout ça + plus vous travaillez un, plus vous allez normalement être efficace avec ça, c'est comme le sport, si tu fais du saut en longueur, petit à petit + ben tu vas aller plus loin + c'est dans cette idée là que je leur dis ça +++

Qu : alors + on va arriver + ben + à la dernière question + est-ce que + juste comme ça + tu as entendu des propos d'élèves qui t'ont particulièrement surpris ou marqués en rapport avec le cours sur le système nerveux central ? ++

ENS : alors là il me faudrait un peu de réflexion là +++ non + le + le truc de base c'est vraiment toujours les vingt piurcents du cerveau qu'on utilise puis des huitante pourcents qu'on n'utilise pas + après y'a des questions qui sont liées au sommeil, liées au rêve ++ mais en général je trouve assez cla- + c'est des questions assez classiques ++ c'est des questions assez + intéressantes parce que ça reste toujours un domaine assez compliqué + et puis euh + je pense quand même maîtriser encore par la science non plus + euh +++ c'est + des trucs qui m'ont vraiment choqué ou qui m'ont dit « wahou » ++ il en est que là +j'ai + soit il était peut être que là mais il a pas levé la main + mais j'ai pas souvenir + d'une question ou bien d'un propos ou bien d'une vision des choses qui était juste hallucinante pour moi de mon point de vue parce que je pense qu'effectivement le cerveau ça reste un outil extrêmement + mystérieux pour eux + il sont entendu plein de choses à gauche à droite + ils ont reçu plein d'informations soit par les films, soit par les documentaires, soit par des gens à l'extérieur soit par des adultes, par des copains + et puis euh + c'est, ça reste quand même des trucs assez + classiques + je dirais les légendes urbains ou bien les *a priori* + communs + aux adultes je pense + aussi + donc ce qui m'a vraiment marqué ou choqué + non, pas que je me souviens ++ j'oublie vite ce genre de truc ++ donc là, je pourrais pas te dire ++

Qu : OK + donc là, on est arrivés au bout + est-ce qu'il y a quelque chose qui te revient en tête, que tu voulais ajouter ?

ENS : je pense qu'il faudrait plus d'heures + c'est quand même pas facile de mettre en place des travaux pratiques qui prouvent que tu utilises cent pourcents de ton cerveau + d'un point de vue formel, ça reste hyper difficile de prouver + alors après, tu peux je pense mettre les élèves + pour les VP enfin ça serait + ça serait de les mettre face aux contradictions de + de pourquoi ça peut pas être que vingt pourcents du cerveau qu'on utilise + des trucs qui seront justement des évidences et qu'ils se disent : oh ben ouais, c'est pas possible qu'on n'utilise que vingt pourcents si y'a huitante pourcents qui sert à rien + euh + pour plein de raisons ça serait inutile enfin ça serait complètement débile + et là + je sais pas pour ds élèves + t'auras beau leur prouver par a + b que + qu'on utilise bien plus que vingt pourcents + ils seront toujours pas convaincus ++ voilà + mais moi je suis très content d'utiliser cent pourcents de mon cerveau parce que + ça me ferait chier d'utiliser que vingt pourcent^R ++ c'est con ça + tout le sucre que je crame pour ça ++

Qu : oui^R + OK^R + ben merci

¹ Nom de l'enseignant HEP (Haute Ecole Pédagogique) du canton de Vaud

² Réseau social sur internet