



QUAND CHOISIR DE NE PAS TOUT ÉCOUTER PERMET DE MIEUX ENTENDRE ET APPRENDRE

Angela M. AuBuchon^{1*} et Ryan W. McCreery²

¹Laboratoire de la mémoire de travail et de la langue, Hôpital national de recherche de Boys Town, Omaha, NE, États-Unis

²Laboratoire de l'audibilité, de la perception et de la cognition, Hôpital national de recherche de Boys Town, Omaha, NE, États-Unis

JEUNES EXAMINATEURS/TRICES :



IAGO

ÂGE : 13 ANS



ROAD
RUNNERS & COBRAS

ÂGE : 10–11

ANS

Nous apprenons beaucoup en écoutant les sons qui ont du sens pour nous. Cependant, il est parfois difficile de distinguer les sons importants de ceux qui le sont moins – les « bruits ». Différentes parties du cerveau sont affectées par différents types de sons, ce qui rend l'apprentissage difficile. À mesure que le cerveau se développe, il apprend à distinguer plus facilement les sons importants des simples bruits. Mais il existe quelques astuces que les enfants comme les adultes peuvent mettre à profit pour mieux entendre et mieux apprendre dans les environnements bruyants.

Les adultes attendent souvent des enfants qu'ils soient capables d'apprendre dans des conditions bruyantes : chaises traînées par terre, bruit de tondeuse à gazon à l'extérieur, voisins de table qui bavardent, etc. Nous avons récemment mesuré le niveau sonore de 157 salles de classe. Résultat : même quand aucun élève ne s'y trouvait, le niveau sonore de 137 d'entre elles était trop élevé pour permettre une bonne écoute [1] ! Le parcours qu'effectuent les sons des oreilles jusqu'au

SYSTÈME AUDITIF

Système sensoriel du sens de l'ouïe. Il comporte des éléments semblables à ceux d'un robot et des neurones qui transportent les informations sonores de l'oreille au cerveau.

Figure 1

Cette figure montre les structures et les neurones qui appartiennent au système auditif. Les légendes indiquent les parties ayant pour rôle principal d'écouter tout en ignorant les bruits ambiants. À partir du pavillon de l'oreille (pinna), les sons passent dans le conduit auditif (ear canal). Il est recommandé de regarder la source des sons importants, le pavillon canalisant de manière optimale les sons produits devant nous. La cochlée transforme ensuite les sons en électricité, laquelle est transmise par le nerf auditif (auditory nerve) au tronc cérébral (brain stem), avant de traverser le thalamus en direction du cortex auditif situé dans le lobe temporal du cerveau. Ear drum = Tympan, Bones of middle ear = Os de l'oreille moyenne.

cerveau peut sembler court. Pourtant, les bruits ambiants peuvent perturber l'apprentissage de plusieurs manières sur ce parcours. Ce qui peut être parfois frustrant, c'est qu'il arrive que le bruit ne gêne pas les adultes autant que les enfants. Cela s'explique en partie par le fait que le **système auditif** de l'enfant est encore en pleine croissance et n'a pas fini de se développer (Figure 1). Par ailleurs, les adultes ont acquis des techniques pour gérer le bruit. Dans le présent article, nous aborderons tout d'abord la façon dont les bruits qui ne nous paraissent pas importants nous empêchent néanmoins de bien comprendre ce que nous écoutons et voyons, et te présenterons des astuces pour arriver à écouter et à apprendre dans un environnement bruyant.

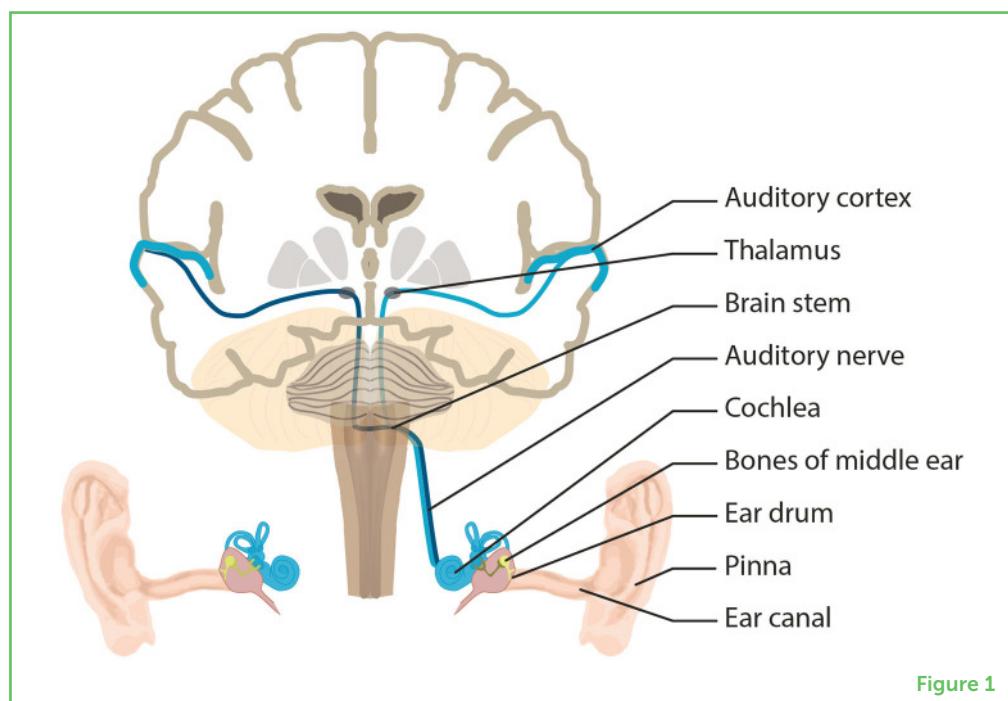


Figure 1

LES TYPES DE BRUITS

Il existe différents types de bruits qui ont des impacts différents sur le système auditif. Dans cet article, nous aborderons trois types de bruits. Premièrement, les bruits fluctuants. Il peut s'agir par exemple d'une conversation entre deux de tes camarades ou d'un morceau de jazz que tu écoutes pendant que tu fais tes devoirs : certains sons, une trompette ou une voix aiguë vont être plus perçants tandis que d'autres, comme un tuba ou une voix grave, seront plus sourds. Les sons peuvent par ailleurs être plus ou moins forts. L'intensité sonore est mesurée en décibels (dB). Les bruits les plus légers, comme le bruissement des feuilles, font environ 20 dB, tandis que les plus assourdissants, comme les moteurs d'avions, dépassent les 100 dB. Deuxième catégorie : les bruits stables et continus, conservant à peu près la même intensité du début jusqu'à la fin. Dans cette catégorie, on trouve le ronronnement de l'ordinateur, le vrombissement de

la tondeuse à gazon ou le brouhaha qui règne dans une cafétéria pleine de monde. Le troisième type correspond aux bruits soudains et imprévisibles, comme un claquement de porte. Ils ne sont pas toujours très forts, mais quand même un peu plus que les bruits ambients. La vibration d'un téléphone portable dans une pièce silencieuse entre donc également dans cette catégorie.

PAVILLON AURICULAIRE

Partie du système auditif située à l'extérieur de notre tête et communément appelée « oreille ». Pour les scientifiques, le terme « oreille » désigne tout ce qui se trouve entre le pavillon auriculaire et la cochlée.

COCHLÉE

Structure en forme de spirale qui transforme les ondes sonores en signaux nerveux. Ceux-ci quittent la cochlée via le nerf auditif qui est l'un des 12 « nerfs crâniens » (spécifiques en cela qu'ils n'émergent pas de la moelle épinière).

SAVOIR DISTINGUER LES SONS ET LES BRUITS

Dans un endroit très bruyant, les différents types de bruits que nous venons de présenter arrivent tous ensemble dans nos oreilles. Il faut savoir que les « oreilles » sont bien plus que ces capteurs d'ondes sonores placés de part et d'autre de la tête et dont le nom scientifique est **pavillons auriculaires**. Chaque oreille comporte en effet, en plus du pavillon, un conduit auditif menant au tympan, le tympan lui-même, plusieurs os de très petite taille situés de l'autre côté du tympan, et enfin une structure en spirale appelée **cochlée**. C'est au niveau de la cochlée que les ondes sonores se transforment en signaux électriques que les neurones du système auditif vont pouvoir véhiculer. C'est également ici que les sons se mélangent. On peut comparer la cochlée à un étang : les sons qui y parviennent sont comme des cailloux qui provoquent des ondulations à la surface de l'étang quand on les y jette. Si chaque élève qui se trouve dans la cafétéria lance un caillou dans cet étang, sa surface va se couvrir d'ondulations qui finiront par se croiser. À partir de ce moment, il va devenir difficile de savoir exactement quelle ondulation a été produite par quel élève. C'est la première raison pour laquelle il est difficile d'apprendre dans un environnement bruyant, car quand deux sons différents se produisent en même temps, ils se mélangent, générant un ensemble anarchique et difficile à interpréter. Les trois catégories de bruits présentées plus haut peuvent se mélanger avec les sons significatifs, mais ce sont les bruits stables et continus qui se mélangent le plus aux autres. Contrairement aux bruits soudains et imprévisibles, les bruits stables ne cessent jamais. Alors que lorsqu'un bruit s'arrête, ne serait-ce que pour un instant, le son important bénéficie de toute la faculté de réception de la cochlée. Une première astuce consiste donc à profiter de ces moments de calme pour se focaliser sur ce son important. Comme les cochlées se développent entièrement avant la naissance, les sons s'y mélangent de la même façon chez l'adulte et chez l'enfant. Mais les adultes ont plus de facilité à utiliser des astuces comme la focalisation pour entendre les sons qui les intéressent. Cette aptitude s'explique par le fait que la capacité du cerveau à traiter les sons se perfectionne avec l'âge.

Pour comprendre le sens de ce qui se passe autour de nous, il nous faut réséparer les sons mélangés en sons distincts. Une astuce toute simple pour y parvenir est d'augmenter l'intensité des sons qui nous intéressent. Reprenons l'image de l'étang couvert d'ondulations à cause des cailloux que les élèves y ont lancés, et imaginons qu'un

Figure 2

Très peu d'enfants comprennent ce qu'ils entendent quand la personne parle moins fort que le bruit de fond (quieter than noise). Le bas du graphique correspond à une situation où l'enseignant parlerait (la majorité des gens parlent à environ 60 dB) par exemple à côté d'une tondeuse à gazon allumée (70 dB). Une classe qui chahute atteint 90 dB ! La plupart des enfants sans problèmes d'audition ont besoin que la personne parle au minimum au même niveau d'intensité (same loudness as noise) que le brouhaha (illustration de droite typical hearing). Les enfants représentés tout en haut du graphique ont quant à eux besoin que la voix de la personne soit plus forte que les bruits de fond (louder than noise). Tu remarqueras que les élèves malentendants sont plutôt en haut du graphique (illustration de gauche, with hearing loss). Cela montre combien il est difficile pour eux de suivre un cours dans une ambiance bruyante, même s'ils se servent d'un appareil auditif [6].

ACCOUTUMANCE

Affaiblissement d'une perception face à un stimulus – bruit, odeur, sensation tactile, etc. – prolongé.

enseignant y jette maintenant une grosse pierre. Les ondulations qu'elle produit vont se mélanger à celles causées par les cailloux jetés par les élèves, mais comme elles seront beaucoup plus grosses que ces dernières, elles s'en distingueront facilement. Nous avons demandé à des enfants ne présentant pas de problèmes d'audition et à des enfants malentendants d'écouter des phrases importantes dans un contexte bruyant. Dans chaque groupe, seuls peu d'enfants sont parvenus à les entendre lorsque ces phrases étaient prononcées avec une intensité inférieure ou égale à celle des bruits ambients. En revanche, quand les phrases étaient prononcées avec ne serait-ce que quelques décibels de plus que le volume sonore du brouhaha, la plupart des enfants sans problèmes d'audition ont pu les distinguer de celui-ci, et par conséquent les comprendre. Enfin, pour bien entendre, certains enfants ont eu besoin que les phrases soient énoncées beaucoup plus fort que le bruit de fond (Figure 2) pour les comprendre.

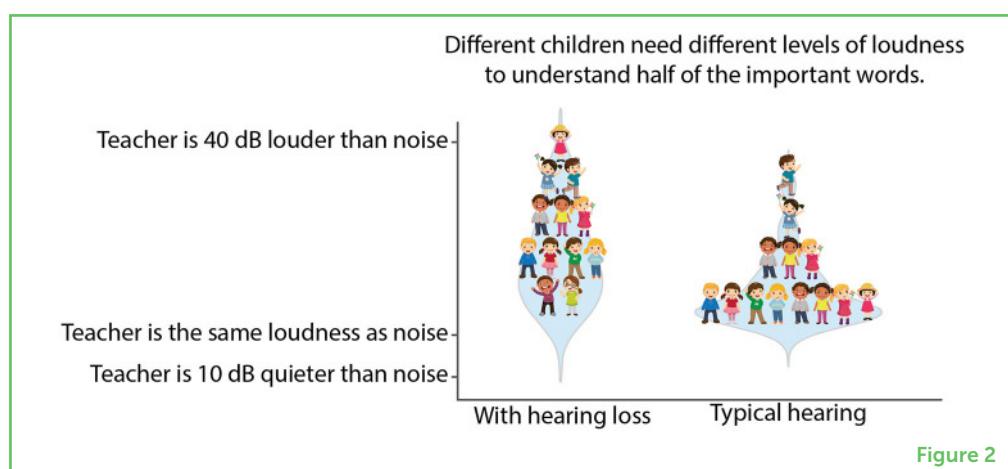


Figure 2

Augmenter l'intensité des sons importants est une astuce pratique, car il existe mille manières d'y parvenir. En classe, tu peux par exemple demander aux professeurs de hausser la voix, te rapprocher d'eux, ou encore, essayer de réduire le niveau des bruits de fond, par exemple en fermant la fenêtre quand il y a du bruit dehors. Notre cerveau a, par ailleurs, lui-même une astuce pour faire en sorte que les bruits sans intérêt lui paraissent plus discrets qu'ils ne sont. Cette solution est l'**accoutumance** : c'est notre capacité innée à ne plus réagir à ce qui se présente de façon répétée. L'accoutumance peut être auditive, visuelle, olfactive (sens de l'odorat) ou tactile (sens du toucher). Si tu as déjà préparé, disons des popcorns, tu sais qu'au début, ils produisent une odeur délicieuse, mais qu'au bout d'un moment, tu finis par ne plus la sentir. En revanche, si tu sors quelques minutes de la cuisine, tu sentiras de nouveau l'odeur du popcorn à ton retour. C'est un exemple d'accoutumance olfactive : l'odeur des popcorns n'a pas disparu, mais ton cerveau a cessé de la percevoir. Le même phénomène peut se produire avec les bruits, et notamment les bruits stables et continus : bien que ceux-ci ne faiblissent pas réellement, ils génèrent avec le temps une réaction cérébrale moindre, ce qui

fait que par comparaison, les sons importants donnent l'impression d'être plus forts. Malheureusement, même à l'âge de 9 à 11 ans, il faut beaucoup plus de temps aux enfants qu'aux adultes pour s'habituer aux bruits de fond [2]. La capacité d'accoutumance des adultes aux bruits stables et continus pourrait expliquer pourquoi ils comprennent mieux les mots importants que les enfants, y compris dans une ambiance bruyante [3].

Autre astuce pour mieux distinguer les sons : tenir compte de la diversité de leurs sources. Nous sommes capables de cette prouesse grâce à nos deux oreilles. Un son produit sur ta droite sera perçu un peu plus fort par ton oreille droite que par ton oreille gauche (voir maquette sonore). De même, ce son sera perçu un tout petit peu plus rapidement par ton oreille droite que par ton oreille gauche. La différence est si minime (pas plus d'une demi-milliseconde !) que nous n'en avons pas conscience, mais notre système auditif, lui, la perçoit. Après avoir quitté les deux cochlées, l'information sonore est véhiculée jusqu'au tronc cérébral par un nerf spécifique, le nerf auditif. Le tronc cérébral est en mesure de déterminer laquelle des deux cochlées a perçu le son la première et le plus fort. N.B. : Le tronc cérébral d'une personne adulte sait exactement ce qu'il faut à un son, à la fois en termes de vitesse et d'intensité, pour contourner sa tête et parvenir à l'oreille qui n'est pas du côté de l'émetteur. Mais la tête d'un enfant grandit beaucoup jusqu'à ses 6 ans, ce qui rend difficile aux plus jeunes de détecter les sons, car c'est la détection de leurs sources respectives qui permet au système auditif de pouvoir les dissocier les uns des autres.

Une autre solution pour mieux distinguer les sons consiste à prêter attention à un seul d'entre eux tout en ignorant les autres. On ne sait pas encore exactement comment le cerveau parvient à réaliser cela. Parfois, tu as l'impression que tu as toi-même décidé de porter ton attention sur un son donné, mais à d'autres moments, on dirait que c'est ton cerveau qui a décidé pour toi. Prenons un exemple : imagine que toute ta classe soit en train de travailler quand soudain, une porte claque : tous les élèves vont alors orienter leur regard vers cette porte, cessant pour quelque temps de travailler. Que s'est-il passé ? Vos systèmes auditifs ont perçu ce claquement de porte, en ont déterminé la source, et ont décidé que l'événement était suffisamment important pour qu'on y prête attention. Mais pourquoi ? Une réponse possible est que le **thalamus**, une structure située au fond de notre cerveau, contribuerait à prioriser les informations [4]. Le thalamus, qui recueille des informations auditives, visuelles, gustatives et tactiles, est capable de surveiller notre environnement et de détecter s'il y produit un changement en termes sonores, visuels ou tactiles. Ainsi un son est-il plus susceptible d'attirer notre attention s'il survient ou change subitement. Conclusion : un son qui change peut attirer notre attention y compris contre notre volonté.

THALAMUS

Structure profondément enfouie dans le cerveau, qui envoie des informations auditives, visuelles, gustatives et tactiles au reste du cerveau. Il peut notamment le prévenir de changements survenant dans le milieu où se trouve la personne.

DANS UN ENVIRONNEMENT BRUYANT, IL EST PLUS DIFFICILE D'APPRENDRE CE QU'ON VOIT (OUI, TU AS BIEN LU)

Ce qui suit va t'étonner : non seulement le bruit nous empêche de prêter attention aux sons importants, mais aussi aux informations visuelles importantes ! Avant l'âge de 9 ans, même un bruit stable et continu comme celui d'un climatiseur peut impacter négativement la mémoire d'un enfant [5]. Ce type de bruit ne semble en revanche pas beaucoup gêner les adultes, probablement parce qu'ils s'y sont accoutumés. Toutefois, il est prouvé que les enfants comme les adultes ont du mal à mémoriser du vocabulaire lorsqu'il y a des bruits fluctuants autour d'eux – et tout particulièrement si ces bruits comprennent des mots. Autrement dit, il est probable que tu te souviennes moins bien de ce que tu as appris si pendant ce temps, la télévision était allumée. Et même un enfant de 12 ans aura des difficultés à mémoriser s'il apprend avec un bruit de fond fluctuant ne contenant pas de mots – du jazz par exemple. Ce qu'il faut retenir ici, c'est que n'importe quel bruit perturbe la mémoire chez les jeunes. En revanche, toutes sortes de bruits deviennent plus faciles à ignorer à mesure qu'on avance en âge. On peut en conclure qu'avec les années, notre cerveau sait de mieux en mieux déterminer quels sont les sons qui méritent notre attention (ou pas). Et une fois que tu contrôleras ce à quoi ton cerveau doit prêter attention, il te deviendra plus facile d'écouter et d'apprendre malgré les bruits ambiants.

REGARDER POUR MIEUX ENTENDRE

Dans le domaine qui nous intéresse ici, une des astuces les plus importantes est qu'il faut regarder les sons importants ! Quand on regarde quelque chose, on a plus de facilité à lui accorder notre attention. Cela aide à distinguer les sons significatifs des bruits de fond. Dans le même ordre d'idées, on peut aussi regarder les lèvres de la personne qui parle pour mieux comprendre ce qu'elle dit. S'il te faut une preuve, demande à un ami de former silencieusement les mots « arc » et « marque ». Tu remarqueras que ses lèvres se rejoignent pour former le « m » de « marque ». Les personnes qui savent lire sur les lèvres ont aussi moins de difficultés à comprendre ce que dit quelqu'un dans une atmosphère bruyante.

CONCLUSION

Dans une ambiance bruyante, il est plus difficile d'écouter et d'apprendre que dans le calme. Et cela concerne particulièrement les enfants, leur système auditif n'étant pas encore totalement développé. Mais des scientifiques ont découvert certaines astuces qui t'aideront à mieux entendre : (1) augmente l'intensité des sons utiles et réduis celle

des bruits, (2) détermine la source des sons importants et (3) regarde vers celle-ci.

MAQUETTE SONORE

Écoute cette maquette sonore sans écouteurs. As-tu pu comprendre l'histoire que l'enseignant était en train de lire ? Maintenant, mets tes écouteurs. As-tu remarqué comment le professeur se déplace dans la classe alors que les bruits persistent ? Savoir où il se trouve te permet de suivre sa voix et de mieux comprendre l'histoire de « Jack et le haricot magique ».



REMERCIEMENTS

Cette recherche a été soutenue par les subventions NIH/NIDCD R01 DC013591 et NIH/NIGMS P20 GM109023. Les auteurs remercient Hans Packer pour l'élaboration des chiffres, et G. Chris Stecker pour avoir créé une maquette sonore à partir des fichiers audio offerts par Calandruccio et al. [7]. Ils remercient aussi tous ceux qui ont contribué à la traduction des articles de cette collection afin de les rendre accessibles et compréhensibles aux enfants des pays non anglo-saxons, ainsi qu'à la Fondation Jacobs pour avoir octroyé les fonds nécessaires pour cette traduction.

DÉCLARATION D'UTILISATION DES OUTILS D'IA

Tout texte alternatif fourni avec les figures de cet article a été généré par Frontiers grâce à l'intelligence artificielle. Des efforts raisonnables ont été déployés pour garantir son exactitude, notamment par une relecture par les auteurs lorsque cela était possible. Si vous constatez des problèmes, veuillez nous contacter.

RÉFÉRENCES

1. Spratford, M., Walker, E. A., and McCreery, R. W. 2019. Use of an application to verify classroom acoustic recommendations for children who are hard of hearing in a general education setting. *Am. J. Audiol.* 28:927–34. doi: 10.1044/2019_AJA-19-0041
2. Muenssinger, J., Stingl, K. T., Matuz, T., Binder, G., Ehehalt, S., and Preissl, H. 2013. Auditory habituation to simple tones: reduced evidence for habituation in children compared to adults. *Front. Hum. Neurosci.* 7:377. doi: 10.3389/fnhum.2013.00377
3. Hall, J. W. III, Grose, J. H., Buss, E., and Dev, M. B. 2002. Spondee recognition in a two-talking masker and a speech-shaped noise masker in adults and children. *Ear Hear.* 23:159–65. doi: 10.1097/00003446-200204000-00008

4. Nakajima, M., and Halassa, M. M. 2017. Thalamic control of functional cortical connectivity. *Curr. Opin. Neurobiol.* 44:127–31. doi: 10.1016/j.conb.2017.04.001
5. AuBuchon, A. M., McGill, C. I., and Elliott, E. M. 2019. Auditory distraction does more than disrupt rehearsal processes in children’s serial recall. *Mem. Cogn.* 47:738–48. doi: 10.3758/s13421-018-0879-4
6. McCreery, R. W., Walker, E., Spratford, M., Lewis, D., and Brennan, M. 2019. Auditory, cognitive, and linguistic factors predict speech recognition in adverse listening conditions for children with hearing loss. *Front. Neurosci.* 13:1093. doi: 10.3389/fnins.2019.01093
7. Calandruccio, L., Leibold, L. J., and Buss, E. 2016. Linguistic masking release in school-age children and adults. *Am. J. Audiol.* 25:34–40. doi: 10.1044/2015_AJA-15-0053

PUBLIÉ EN LIGNE LE 22 décembre 2025

ÉDITEUR/TRICE: Jessica Massonneie

MENTOR(S) SCIENTIFIQUE(S): Susana Martinez-Conde et Tobias Overath

CITATION: AuBuchon AM et McCreery RW (2025) Quand choisir de ne pas tout écouter permet de mieux entendre et apprendre. *Front. Young Minds.* doi: 10.3389/frym.2020.00104-fr

TRADUIT ET ADAPTÉ DEPUIS: AuBuchon AM and McCreery RW (2020) When Choosing NOT to Listen Helps You Hear and Learn. *Front. Young Minds* 8:104. doi: 10.3389/frym.2020.00104

CONFLIT D’INTÉRÊTS: Les auteurs déclarent que les travaux de recherche ont été menés en l’absence de toute relation commerciale ou financière pouvant être interprétée comme un potentiel conflit d’intérêts.

DROITS D'AUTEUR © 2020 © 2025 AuBuchon et McCreery. Cet article en libre accès est distribué conformément aux conditions de la licence [Creative Commons Attribution \(CC BY\)](#). Son utilisation, distribution ou reproduction sont autorisées, à condition que les auteurs d'origine et les détenteurs du droit d'auteur soient crédités et que la publication originale dans cette revue soit citée conformément aux pratiques académiques courantes. Toute utilisation, distribution ou reproduction non conforme à ces conditions est interdite.

JEUNES EXAMINATEURS/TRICES

IAGO, 13 ANS

Je m’appelle Iago et je suis en cinquième (2e année de secondaire). Mes matières préférées sont la rédaction, les mathématiques, les études sociales et les sciences. Mes loisirs sont : faire du théâtre, jouer à Donjons et Dragons et les combats imaginaires à l'épée. Je pense qu'il est important que les scientifiques écrivent des articles pour les enfants afin que ces derniers apprennent à réfléchir de manière critique et à poser des questions sur le fonctionnement du monde. Ma mère et mon



père sont des scientifiques « fous » : ils ont mis une carte à jouer dans un cerveau pour un tour de magie. Heureusement, le cerveau était en gélatine !



ROADRUNNERS & COBRAS, 10–11 ANS

Nous sommes une classe de CM2 (5e année de primaire) très créative, et nous voulons découvrir plein de choses sur le monde. Nous avons adoré réfléchir de manière créative sur cet article et apprendre de nouvelles informations sur quelque chose que nous rencontrons chaque jour : les bruits. Nous nous sommes beaucoup amusés à participer à Frontiers for Young Minds !

AUTEURS/TRICES

ANGELA M. AUBUCHON

L'objectif de recherche d'Angela AuBuchon est de comprendre comment les gens se souviennent des informations importantes (et ignorent celles qui ne leur servent à rien) pour résoudre des problèmes. Pour en savoir davantage sur ses recherches, suivez son labo @BoysTownWMLL sur Facebook. Lorsqu'elle n'est pas plongée dans ses recherches, Angela se rend dans des écoles de sa région pour enseigner les neurosciences aux élèves. Sa leçon favorite ? Leur apprendre à disséquer un cerveau de mouton ! Elle est par ailleurs coach en cheerleading à l'école Plattview High School de Springfield, Nebraska et soutient avec enthousiasme son équipe de sport préférée ! *angela.aubuchon@boystown.org

RYAN W. MCCREERY

Ryan McCreery est un scientifique dont le métier est d'aider les enfants présentant des déficiences auditives à entendre et à apprendre. Il communique sur ses recherches sur son compte Facebook @APCLaboratory. Directeur de recherche à l'Hôpital national de recherche de Boys Town, Ryan est également père de trois enfants merveilleux : Liam, Anna et Charlotte. La famille compte aussi deux chiens : Lola et JoJo.

French version provided by

Version française fournie par


Our Promise to Youth