

## SONDER LE CERVEAU POUR SAVOIR COMMENT IL APPREND

Des chercheurs du Canada, d'Israël et de l'Inde estiment que la musique peut nous renseigner sur la capacité du cerveau à transférer l'apprentissage

**Les scientifiques** ont fait des progrès considérables au cours des dernières décennies dans le domaine du fonctionnement cérébral. À l'aide d'ondes magnétiques, ils ont pu sonder les profondeurs du cerveau et observer quelles zones s'activaient, quand et pourquoi elles le faisaient.

Mais une question, lancinante, demeure : si vous apprenez à quelqu'un à exceller dans un domaine, par exemple dans l'art du piano, cette personne peut-elle facilement transférer son haut niveau de compétence dans une autre sphère, comme l'apprentissage d'une langue ? Dans les neurosciences, la capacité de transférer des connaissances s'appelle la « généralisation ».

« Le saint graal, la vraie pièce manquante, c'est comment parvenir à un certain degré de généralisation quand nous formons des gens, déclare Merav Ahissar, professeure de psychologie et de sciences cognitives au [Centre des sciences du cerveau Edmond et Lily Safra](#) à l'Université hébraïque de Jérusalem, en Israël. Presque tout le monde peut faire des progrès spectaculaires grâce à une formation; les gens apprennent ce que vous leur enseignez. Mais la généralisation est rare. »

Dans le but de cerner les aspects de l'apprentissage favorables à la généralisation, Merav Ahissar fait équipe avec [Robert Zatorre](#), de l'Institut et hôpital neurologiques de Montréal, et [Nandini Singh](#), du Centre national de recherche sur le cerveau de Manesar, en Inde, en vue de mettre au point diverses expériences.

Le financement de leur [projet](#) provient du [Programme conjoint canado-israélien de recherche en santé](#), administré par le Centre de recherches pour le développement international du Canada, les Instituts de recherche en santé du Canada, l'Israel Science Foundation et la fondation philanthropique canadienne privée Azrieli. Doté de 35 millions de dollars, ce programme de sept ans soutiendra la recherche biomédicale et tout d'abord les neurosciences. Il vise à favoriser la collaboration entre les chercheurs du Canada, d'Israël et de pays à revenus faibles ou moyens.

Les trois chercheurs ont opté pour des expériences fondées sur l'aptitude des sujets à apprendre la musique. Ce choix repose en partie sur le fait que Robert Zatorre étudie les réactions du cerveau à la musique depuis près de 30 ans. Selon lui, il s'agit d'un domaine très riche. Il donne l'exemple de quelqu'un qui chante une chanson qu'il vient d'entendre. Cela paraît simple, mais fait appel à un ensemble extrêmement complexe de compétences neuronales, comme de se souvenir des notes, et de capacités motrices pour transformer les sons en chant.

Les cerveaux des personnes ayant suivi une formation musicale ont fait l'objet de nombreuses études dans le monde, ce qui fournit un corpus de recherches que les scientifiques peuvent utiliser.

Dans le cadre de leur projet, Merav Ahissar, Robert Zatorre et Nandini Singh chercheront à savoir si les musiciens formés à la musique occidentale comprennent automatiquement la musique indienne, aux tonalités plus complexes. Selon Robert Zatorre, il s'agit de la partie la plus exploratoire de la recherche, mais aussi de celle qui pourrait se révéler la plus éclairante.

Les octaves de la musique occidentale possèdent 12 intervalles, tandis que celles de la musique indienne en ont de 20 à 22, explique M. Zatorre. Une des critiques que l'on fait souvent à propos des recherches sur le cerveau des musiciens, c'est qu'elles ne prennent en compte qu'un même type de musique.

L'étude de musiciens occidentaux et indiens peut fournir des indices intéressants pour déterminer quels éléments de la formation ne servent



Un écran d'ordinateur montrant le cerveau de quelqu'un se trouvant à l'intérieur d'un appareil d'imagerie par résonance magnétique, au service de neuro-imagerie du Centre des sciences du cerveau Edmond et Lily Safra à l'Université hébraïque de Jérusalem en Israël. Les chercheurs de ce centre collaborent avec des collègues du Canada et de l'Inde dans le cadre d'une recherche sur le cerveau financée par le CRDI. (Photo : Bruno Charbit)

qu'à apprendre le système musical et quels autres peuvent être transférés à d'autres domaines du savoir. « J'avoue que cet aspect d'apprentissage interculturel est, d'une certaine manière, le plus intéressant, déclare Robert Zatorre. Nous ne savons pas ce qui arrivera. »

Cette partie de l'étude enthousiasme beaucoup Mme Singh. Le raga figure parmi les plus anciennes traditions musicales, explique-t-elle; il se transmet principalement par l'oreille et ne possède pas tellement de notations fixes, ce qui le rend difficile à étudier. De plus, la culture indienne rejette depuis longtemps l'idée d'examiner scientifiquement comment on apprend la musique; celle-ci est considérée comme un « don divin ». Pour la chercheuse, ce projet fournit l'occasion d'observer le cerveau alors qu'il étudie la musique complexe de l'Inde et permettra peut-être d'élaborer une grammaire sur la façon dont cet apprentissage s'effectue.

L'équipe en est encore à l'étape de conception de la recherche, mais M. Zatorre est déterminé à mettre au point de nouvelles façons de former les sujets expérimentaux. Dans les expériences types, le sujet entend un ton pendant des heures et des heures, ce qui est très ennuyeux. Au lieu de faire appel à la seule mémoire brute, le chercheur tente d'intégrer à son expérience des récompenses agréables pour les sujets qui apprennent bien. C'est ainsi que fonctionnent les jeux vidéo, dit-il : on récompense le joueur en lui donnant des points ou des outils supplémentaires qui lui seront utiles pour atteindre son but, ce qui l'encourage à continuer.

Les résultats obtenus pourront un jour servir à aider les personnes âgées malentendantes à entendre mieux, ou encore à fournir une assistance aux dyslexiques, dont certains ont des difficultés à lire parce qu'ils ont du mal à distinguer un son d'un autre.

« Nous avons l'intention de prendre le meilleur protocole et de l'appliquer à des populations à besoins spéciaux, explique Merav Ahissar, mais nous avons encore beaucoup de questions à élucider. »

## SONDER LE CERVEAU POUR SAVOIR COMMENT IL APPREND

Des chercheurs du Canada, d'Israël et de l'Inde estiment que la musique peut nous renseigner sur la capacité du cerveau à transférer l'apprentissage

### LIRE ET COMPRENDRE

1. Faites un résumé de l'article en 280 caractères ou moins.

---

---

---

---

2. Appliquez une stratégie de lecture active en réfléchissant à des images qui représentent ce que vous avez lu.  
a. Décrivez une image forte suscitée par cet article.

---

---

---

b. Esquissez cette image dans la boîte ci-dessous.



c. Votre image est-elle reliée à l'idée principale? Expliquez.

---

---

---

---

## SONDER LE CERVEAU POUR SAVOIR COMMENT IL APPREND

Des chercheurs du Canada, d'Israël et de l'Inde estiment que la musique peut nous renseigner sur la capacité du cerveau à transférer l'apprentissage

3. Formulez quelques questions que vous pourriez poser aux chercheurs par rapport à leur projet.

---

---

---

---

4. a. Expliquez les raisons pour lesquelles les chercheurs ont opté pour des expériences fondées sur la capacité des sujets à apprendre la musique.

---

---

---

---

- b. Expliquez quelques défis à relever par rapport à l'étude de la capacité des sujets à apprendre la musique.

---

---

---

5. Anticipez certains des avantages que cette étude sur la capacité à transférer des connaissances peut nous offrir.

---

---

---

6. a. Est-ce que c'est important que les chercheurs de différents pays fassent équipe pour faire de la recherche? Expliquez.

---

---

---

- b. À quelles difficultés possibles feront face des chercheurs de différents pays en collaborant?

---

---

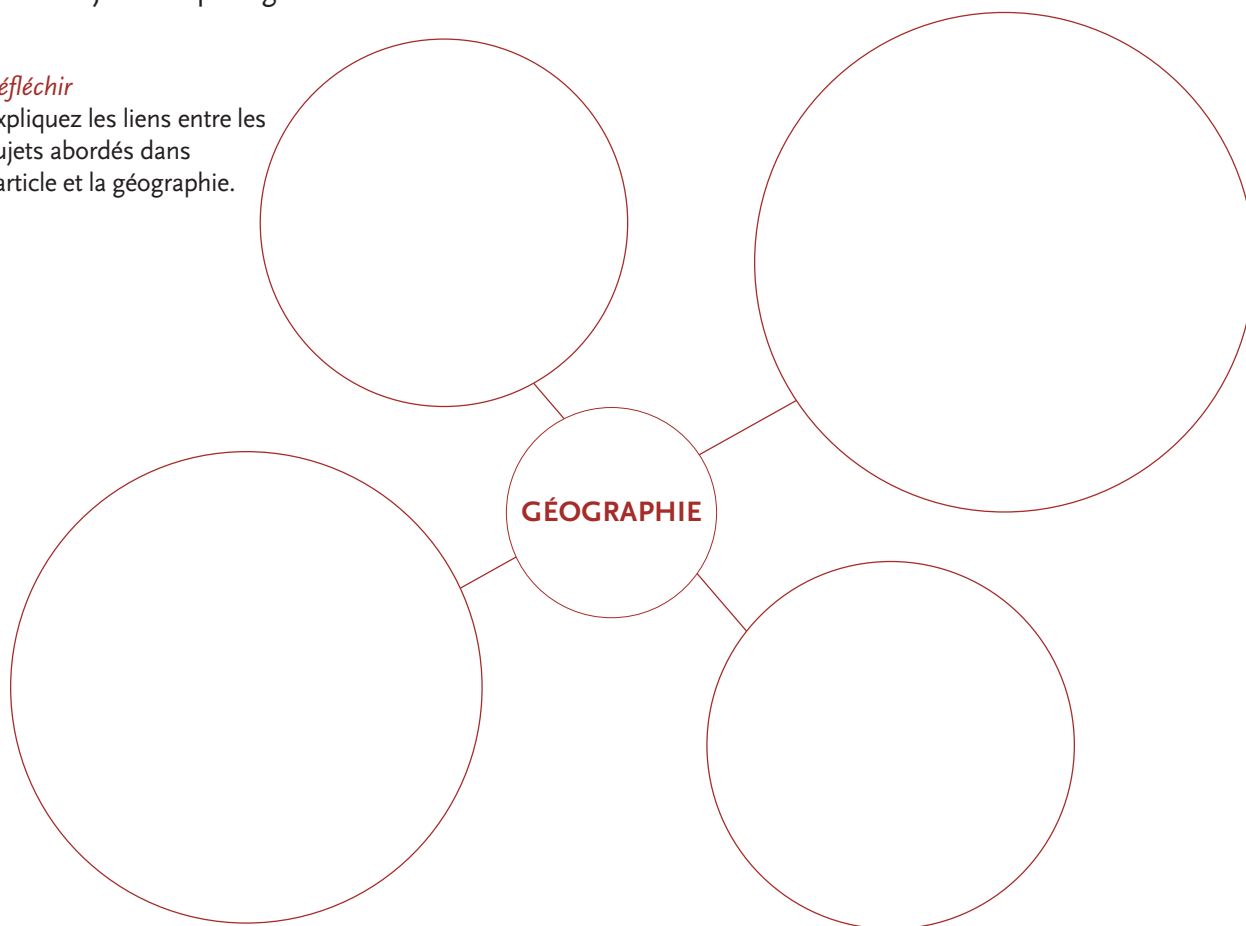
---

## SONDER LE CERVEAU POUR SAVOIR COMMENT IL APPREND

Des chercheurs du Canada, d'Israël et de l'Inde estiment que la musique peut nous renseigner sur la capacité du cerveau à transférer l'apprentissage

### Réfléchir-jumeler-partager

7. *Réfléchir*  
Expliquez les liens entre les sujets abordés dans l'article et la géographie.



8. *Jumeler*  
Tout en gardant en tête les liens entre la recherche en neuroscience et la géographie, inventez votre propre définition de la géographie.

---



---



---

9. *Partager*  
Partagez votre définition avec le groupe-classe, puis inventez ensemble une seule définition. Réfléchissez sur les défis rencontrés.

---



---



---

## SONDER LE CERVEAU POUR SAVOIR COMMENT IL APPREND

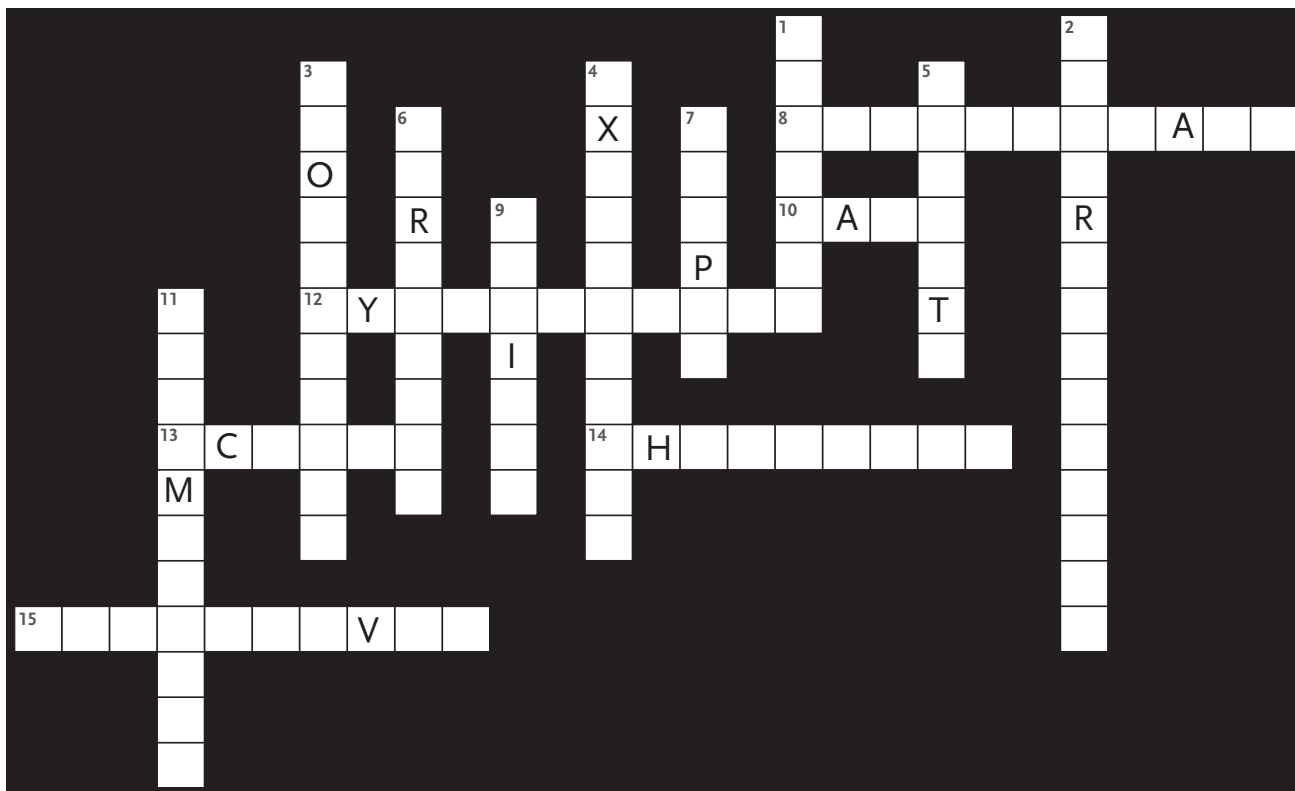
Des chercheurs du Canada, d'Israël et de l'Inde estiment que la musique peut nous renseigner sur la capacité du cerveau à transférer l'apprentissage

### EN LIGNE

1. À l'aide de [Google Maps](#) ou de [Google Earth](#), localisez Jérusalem (Israël), Montréal (Canada) et Manesar (Inde). Explorez les pays à partir de « Street View » et des vues en plan classique et en image satellite. Servez-vous de la partie *En bref* et d'autres outils pour trouver les éléments suivants :
  - a. les populations
  - b. les pays avoisinants
  - c. les étendues d'eau importantes
  - d. l'Institut et hôpital neurologiques de Montréal (Canada), Centre national de recherche sur le cerveau de Manesar (Inde) et le Centre des sciences du cerveau Edmond et Lily Safra à l'Université hébraïque de Jérusalem (Israël)
2. À partir de « Street View » ou d'une recherche d'images, comparez le paysage des trois villes.
3. Faites un peu de recherche sur [les technologies de l'IRM et les avantages et les inconvénients](#).
4. Apprenez sur d'autres sujets de recherche au [Centre des sciences du cerveau Edmond et Lily Safra](#) (disponible en anglais).
5. Visionnez [cette vidéo](#) (disponible en anglais) pour apprendre sur tout ce qu'il faut pour étudier le cerveau d'un musicien par IRM.
6. Écoutez du [raga indien](#).
7. Apprenez les [différences entre la musique classique indienne et la musique occidentale](#) (disponible en anglais).

# SONDER LE CERVEAU POUR SAVOIR COMMENT IL APPREND

Des chercheurs du Canada, d'Israël et de l'Inde estiment que la musique peut nous renseigner sur la capacité du cerveau à transférer l'apprentissage



## MOTS CROISÉS :

### Horizontal

8. Les chercheurs étudieront des musiciens \_\_\_\_\_ et indiens
10. Ce type de musique figure parmi les plus anciennes traditions musicales
12. Les résultats obtenus pourront servir à aider ces personnes
13. Dans la musique occidentale, ceci possède 12 intervalles
14. La profession de Robert Zatorre
15. Merav Ahissar est professeure de psychologie et de ce type de sciences

### Vertical

1. Au cours des dernières décennies dans le domaine du fonctionnement cérébral, les scientifiques ont fait beaucoup de ceci
2. La capacité de transférer des connaissances
3. Le programme de 35 millions de dollars soutiendra ce type de recherche
4. Les trois chercheurs ont opté de faire ceci fondé sur la capacité des sujets à apprendre la musique
5. Un appareil d'imagerie par résonance magnétique utilise ceci
6. Le Centre des sciences du cerveau Edmond et Lily Safra se trouve dans cette ville
7. Un ensemble ou un recueil
9. Le raga se transmet principalement par cette partie du corps
11. Les chercheurs tentent d'intégrer ceci à l'expérience pour que ça soit moins ennuyeux.