

# En classe de neuroéducation

Steve Masson apprend aux futurs enseignants comment maximiser le potentiel du cerveau de leurs élèves.

Par Jean-François Ducharme

11 NOVEMBRE 2015 À 15H43

## Série «En classe!»

Une fois par mois, un journaliste d'Actualités UQAM redevient étudiant et s'immisce dans un cours offert par l'un des 40 départements et écoles de l'Université.



Photo: Nathalie St-Pierre

Que se passe-t-il dans le cerveau de la personne qui apprend? Quelles

stratégies pédagogiques permettent de maximiser les apprentissages? La séance d'aujourd'hui, qui porte sur la plasticité cérébrale et l'apprentissage, constitue le point central du cours d'[Introduction à la neuroéducation](#), lance d'entrée de jeu le professeur Steve Masson, du Département de didactique. «Les principes que nous verrons s'appliquent aussi bien aux apprentissages scolaires comme lire ou compter qu'au fait d'apprendre à jongler, à différencier des couleurs ou à jouer de la musique», ajoute le professeur.

Ce cours optionnel, suivi par une quarantaine d'étudiants en quatrième année du baccalauréat en éducation préscolaire et en enseignement primaire, est inédit dans la francophonie. «Il existe des programmes dans le domaine, mais ils s'adressent aux étudiants de deuxième ou troisième cycle», souligne Steve Masson. Il n'y a pas si longtemps, en effet, que les neurosciences, elles-mêmes en plein essor, ont fait leur entrée dans les facultés de sciences de l'éducation. À l'UQAM, de nombreux chercheurs s'y intéressent. «Plus de 90 % des connaissances actuelles sur le cerveau ont été développées au cours des 20 dernières années», observe Steve Masson, qui a lui-même fait sa thèse de doctorat en neuroéducation.

### **Connaître le cerveau**

La première moitié du cours vise à mieux comprendre ce qui se passe à l'intérieur du cerveau humain. «La structure du cerveau n'est pas figée dans le temps ni déterminée uniquement par les gènes, explique le professeur. Elle change continuellement au fur et à mesure que la personne apprend et interagit avec son environnement. Cela constitue l'une des découvertes les plus fondamentales des neurosciences modernes.»

Pour appuyer cette affirmation, l'enseignant projette des images de cerveaux d'élèves qui apprennent à lire, obtenues grâce à la technique d'imagerie par résonance magnétique. Au début de l'apprentissage, l'activité cérébrale se situe principalement dans le cortex préfrontal, une région à l'avant du cerveau sollicitée par l'attention, la concentration et la mémoire à court terme. Au fur et à mesure que la tâche devient plus facile et que des automatismes se créent, l'activité se déplace vers le dessus et l'arrière du cerveau, dans des régions spécialisées pour ces apprentissages. «Cela a pour effet de libérer le cortex préfrontal, et donc de diminuer l'état de surcharge cognitive», explique Steve Masson.

*«La structure du cerveau n'est pas figée dans le temps ni déterminée uniquement par les gènes. Elle change continuellement au fur et à mesure que la personne apprend et interagit avec son environnement. Cela constitue l'une des découvertes les plus fondamentales des neurosciences modernes.»*

**STEVE MASSON,**

Professeur au Département de didactique

L'inverse se produit quand vient le temps de corriger des erreurs ancrées

depuis longtemps. «Les conceptions erronées fondées sur un réseau neuronal bien établi sont extrêmement difficiles à éliminer», précise le professeur.

## Connexions neuronales



Photo: Nathalie St-Pierre

Le professeur présente ensuite une vidéo de l'intérieur d'un cerveau en projection accélérée – ou *time lapse* –, un procédé qui permet d'obtenir une compression du temps de l'action. Cette vidéo montre que, par des processus biochimiques, de nouvelles connexions entre neurones peuvent se former très rapidement. «On peut comparer le cerveau à une forêt, dit Steve Masson. Si l'on passe toujours par le même chemin, un sentier bien délimité va se créer. C'est la même chose dans le cerveau; les neurones qui s'activent ensemble vont se connecter et former un réseau.» Le phénomène par lequel le cerveau parvient à modifier ses connexions neuronales se nomme plasticité cérébrale ou neuroplasticité.

L'apprentissage n'est toutefois pas un phénomène à sens unique, prévient le professeur. «Dès que l'on arrête d'utiliser ses connexions neuronales, les réseaux s'affaiblissent et peuvent même disparaître. L'oubli est donc un phénomène tout à fait naturel.» Cela expliquerait pourquoi l'écart en lecture entre des élèves de milieux favorisés et défavorisés est plus important au début de la deuxième année qu'à la fin de la première.

«L'hypothèse la plus plausible est que les enfants de milieux favorisés ont gardé contact avec des livres durant l'été et que leurs connexions neuronales associées à la lecture sont restées actives.»

## Neuromythes

Selon Steve Masson, beaucoup de fausses croyances sur le fonctionnement du cerveau circulent dans la population.

- **Nous utilisons seulement 10% de notre cerveau.**
- «C'est une légende urbaine. Les recherches démontrent que toutes les régions du cerveau accomplissent des fonctions cognitives.»
- 
- **Certains individus fonctionnent davantage avec leur cerveau gauche et d'autres avec le droit.**
- «Une personne n'est jamais totalement logique ou totalement créative.»

Il est vrai que des régions cérébrales se développent plus rapidement chez certaines personnes, mais ça n'a rien à voir avec une opposition gauche-droite.»

●

- **Chaque personne a un style d'apprentissage propre.**

- «Les recherches en neurosciences n'ont pas encore réussi à démontrer qu'il existe des personnes auditives, visuelles ou kinesthésiques. Il est plus judicieux de combiner différentes manières d'apprendre.»

Les élèves qui apprennent des notions sur un banc d'école ne s'en souviennent pas nécessairement une fois à la maison. Pour démontrer l'importance du contexte dans l'apprentissage, des chercheurs américains ont formé deux groupes. Le premier devait enfile un maillot, un masque et un tuba, puis mémoriser une liste de mots sous l'eau. Le deuxième devait mémoriser la même liste à l'extérieur de l'eau. «Les participants du premier groupe avaient plus de facilité à se rappeler des mots sous l'eau, et vice-versa, mentionne Steve Masson. Le contexte apporte donc un support à l'activation des connaissances, à la récupération en mémoire.» Le professeur ajoute que des éléments non scolaires liés au contexte d'apprentissage comme le sommeil, la nutrition, l'activité physique ou le stress jouent un rôle clé dans la capacité des élèves à apprendre.

### **Stratégies pédagogiques**

Au retour de la pause, après un mini-test sur le fonctionnement du cerveau, le professeur entre dans le vif du sujet: l'application des connaissances en neuroéducation à l'enseignement. «Pour apprendre, le cerveau doit être actif, dit Steve Masson. Les élèves réussissent mieux dans des classes où ils ont l'occasion d'activer leurs connaissances, plutôt que d'écouter passivement l'enseignant.» Différents moyens favorisent l'activation du cerveau: tests, lecture active (se poser des questions, prédire le contenu), participation des élèves à l'enseignement, tâches qui mobilisent des savoirs. «Toutes les stratégies qui permettent aux élèves d'activer leur cerveau sont bénéfiques, car elles consolident leurs réseaux de neurones», insiste le professeur.



Photo: Nathalie St-Pierre

Steve Masson aborde ensuite l'importance d'espacer les périodes

d'apprentissage, «l'un des secrets les mieux gardés en éducation». Si l'on dispose d'une heure pour enseigner une règle de grammaire, il est beaucoup plus efficace de répartir l'enseignement en trois plages de 20 minutes par jour que de le concentrer en une journée. «Je l'ai moi-même vécu dans ma classe de stage l'an dernier, intervient l'étudiante Myriam Beaudette. Nous faisons des blocs de 15 minutes par jour en calligraphie et les élèves avaient hâte d'en refaire le lendemain.» Cette règle du *plus souvent, moins longtemps* s'applique aussi aux études universitaires: si l'on doit étudier pour trois examens différents, il est préférable d'alterner les matières par blocs de 20 à 30 minutes.

Le cours se termine sur les différences entre la mémoire de travail, située à l'avant, et la mémoire à long terme, répartie dans plusieurs endroits à la surface du cerveau. Aussi appelée mémoire à court terme, la mémoire de travail peut emmagasiner environ sept éléments: une fois ce seuil franchi, il y a risque de surcharge cognitive. «Il est donc essentiel de bien structurer les contenus à enseigner, de diviser la présentation en étapes explicitement identifiées et d'orienter l'attention des élèves vers les éléments essentiels», termine Steve Masson.