

Apprendre à écrire sans stylo?

La découverte et la maîtrise de l'écriture ne se résument pas à un challenge intellectuel. Les mouvements opérés par notre corps jouent un rôle essentiel. Alors, faut-il craindre les conséquences de la place prise par le clavier d'ordinateur chez des enfants en plein apprentissage de l'écriture?



ANNE MANGEN, chercheuse associée au Centre national pour l'éducation et la recherche sur l'écriture, université de Stavange, Norvège.



JEAN-LUC VELAY, chargé de recherche CNRS au laboratoire de neurosciences cognitives de Marseille.



MANUELA MACEDONIA, chercheuse en neurosciences à l'Institut Max-Planck de neurologie et des sciences cognitives de Leipzig, Allemagne.

Ordinateur, téléphone portable, tablette... Aujourd'hui, les technologies numériques font partie de notre quotidien. À l'école, dès le plus jeune âge, les enfants apprennent à manier une souris et à taper sur les touches d'un clavier. Et si, dans un futur plus ou moins proche, l'ordinateur devenait l'outil exclusif pour apprendre à lire et à écrire? Quelles seraient les conséquences sur les processus perceptifs et cognitifs qui sous-tendent la lecture et l'écriture?

UN IMPACT SUR LA REPRÉSENTATION CÉRÉBRALE DES LETTRES. Plusieurs chercheurs se sont posé la question, telle Anne Mangen, professeur à l'université de Stavange. « Si on en venait un jour à remplacer l'apprentissage de l'écriture à la main par un apprentissage via un clavier, cela pourrait avoir un impact sur la représentation cérébrale des lettres et donc sur leur mémorisation », prévient-elle. Depuis plusieurs années, elle analyse l'impact des technologies numériques sur l'apprentissage de la lecture et de l'écriture. De son côté, Jean-Luc Velay, chargé de recherche CNRS, explore le rôle de l'écriture manuscrite dans les représentations cérébrales et mentales. Les deux chercheurs ont associé leurs expertises pour conduire une recherche en commun, visant à répondre à une simple question : quelles sont les spécificités de l'écriture via un ordinateur?



“ Les lettres sont représentées dans le cerveau non seulement par la vue, mais aussi par la simulation mentale des mouvements effectués en écrivant. ”

Gestes et apprentissages : le cas des langues étrangères

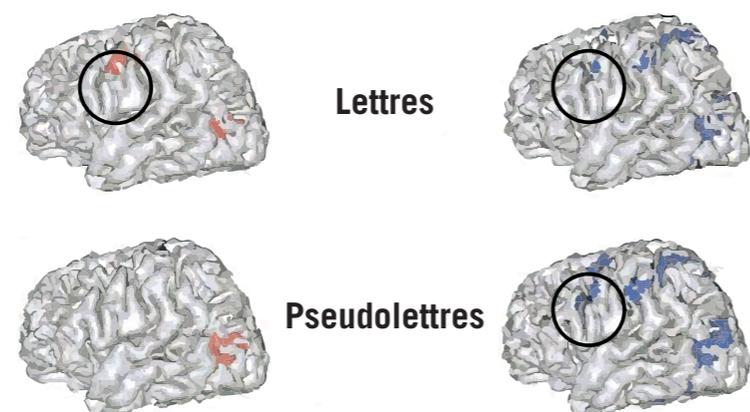
Tout a commencé en 1990 lors d'un échange avec des étudiants : « J'essayais d'expliquer des mots italiens à de jeunes Allemands, raconte Manuela Macedonia, chercheuse à l'Institut Max-Planck. Je n'avais pas envie de les traduire en allemand, donc j'ai commencé à les mimer pour qu'ils les comprennent ». Pour les faire participer au cours plus activement, elle les incite à effectuer les gestes eux-mêmes. Et là, surprise : « J'ai noté que lorsque les élèves réalisent les gestes, ils mémorisent de nouveaux mots et des phrases entières sans effort ». Par la suite, la chercheuse reproduit cette stratégie d'apprentissage dans de nombreux cours de langues, avec différents publics. À chaque fois, la technique fonctionne. La dernière recherche de Manuela Macedonia se base sur l'expérimentation suivante : vingt locuteurs allemands ont appris 32 phrases issues d'une langue factice. Résultat : ils ont mieux retenu les mots reliés à un geste (mouvement du bras, de la main, de la tête), y compris les mots abstraits comme des adverbes. Comment expliquer ce phénomène ? « Lorsque nous combinons un mot avec un geste, nous construisons des réseaux cérébraux étendus, impliquant non seulement les aires visuelles et auditives, mais aussi le cortex sensorimoteur », explique Manuela Macedonia. Ces réseaux de codage de l'information permettent de retenir plus profondément le vocabulaire appris. Sur le plan de la mémoire, l'information se désintègre plus lentement que si elle avait été encodée uniquement par la lecture et l'écoute du nouveau mot. Une méthode qui peut redonner espoir à tous ceux qui peinent à apprendre les langues étrangères...

Source : M. Macedonia et T. R. Knösche, *Body in mind, how gestures empower foreign language learning*, Mind, Brain, and Education, décembre 2011.

« Sur un clavier, notre action consiste à repérer des lettres déjà prêtes dans un espace donné, alors que lorsque l'on rédige à la main, on doit produire une forme graphique pour représenter une lettre », explique Anne Mangen. Autre caractéristique de l'ordinateur, le mouvement précède la lecture : le volet moteur et le volet visuel sont distincts et séparés, sur le plan de l'espace comme du temps. L'attention oscille sans arrêt entre l'action sur le clavier et la lecture à l'écran. Surtout, avec l'ordinateur, le mouvement effectué par notre main n'est pas lié à la forme de la lettre, à la différence de l'écriture manuscrite qui associe, elle, la dimension visuelle et le geste de manière cohérente.

DE MEILLEURES PERFORMANCES AVEC LE STYLO, DÈS 5 ANS. Pour autant, peut-on en déduire que l'apprentissage de l'écriture à l'aide d'un ordinateur est moins efficace ? Pour répondre à cette question, Jean-Luc Velay a mené avec Marieke Longcamp et Marie-Thérèse Zerbato-Poudou une étude auprès de 73 enfants de maternelle. Objectif : tenter de savoir si les enfants retiennent des lettres plus facilement en les écrivant à la main au lieu de taper sur les touches d'un clavier. « Les enfants obtiennent une meilleure performance s'ils tracent la lettre à la main à partir de 5 ans, mais pas avant, indique Jean-Luc Velay. Il faut qu'ils soient capables de maîtriser le geste, qu'ils aient

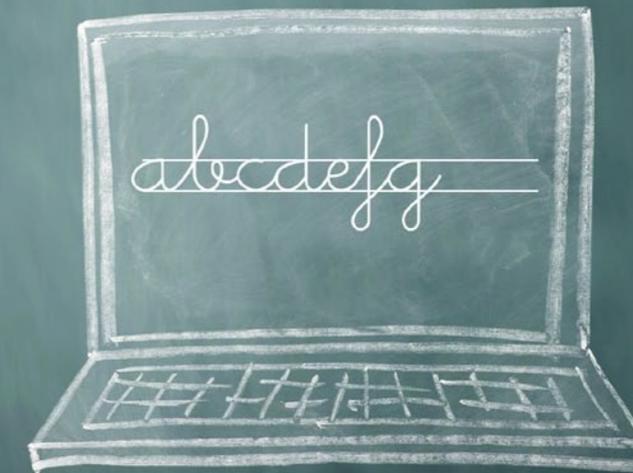
Écriture et lecture : une zone cérébrale en commun



L'observation visuelle des lettres active une zone du cortex pré-moteur gauche (cerclée en haut à gauche). En revanche, cette même zone n'est pas activée par l'observation de pseudolettres inconnues. Quand les sujets écrivent les

lettres (haut droite) et les pseudolettres (bas droite), la zone est activée. C'est donc une zone qui appartient au réseau mis en jeu dans l'écriture, mais qui est également sollicitée quand on regarde des caractères que l'on sait écrire.

“ Les enfants obtiennent une meilleure performance s'ils tracent la lettre à la main à partir de 5 ans, mais pas avant. Il faut qu'ils aient atteint un certain niveau cognitif et moteur. ”



atteint un certain niveau cognitif et moteur. » Par la suite, les chercheurs ont reproduit la même expérience avec des adultes, avec le même résultat.

Pourquoi la mémorisation s'avère-t-elle supérieure dans le cas de l'écriture manuscrite ? L'action motrice semble jouer un rôle fondamental, comme l'ont démontré plusieurs études en neurosciences, notamment celles conduites par Jean-Luc Velay et Marieke Longcamp avec plusieurs autres chercheurs. Dans l'une d'elles, des adultes sont placés sous IRMf. On leur montre des lettres qu'ils doivent reconnaître. Étonnamment, alors qu'ils sont passifs sur le plan



IRM (coupes axiale et coronale) montrant l'activation d'une zone dans le cortex moteur lorsque l'on reconnaît des lettres. Chez les droitiers, celle-ci est située dans le cortex pré-moteur gauche qui commande la main droite, ce qui tend à prouver que cette activation correspond aux mouvements graphiques de l'écriture. Chez les gauchers, la même zone du cortex pré-moteur s'active, cette fois dans l'hémisphère droit.

moteur, une zone s'active dans le cortex moteur. Chez les droitiers, celle-ci est située dans le cortex pré-moteur gauche qui commande la main droite, ce qui tend à prouver que cette activation correspond aux mouvements graphiques de l'écriture. L'expérience est menée également auprès de gauchers : la même zone du cortex pré-moteur s'active, mais cette fois dans l'hémisphère droit. Or, chez les gauchers, c'est vraisemblablement l'hémisphère droit qui prend en charge les mouvements d'écriture.

LE RÔLE ESSENTIEL DU CORTEX PRÉ-MOTEUR. Autre constat, lorsque ces adultes observent des pseudo-lettres (des séries de lettres sans signification), la région en question reste inactive. Les chercheurs ont réalisé ensuite des IRM de personnes en train d'écrire : la même zone du cortex pré-moteur s'est alors activée. L'explication ? « Ce sont les zones motrices qui pilotent la main, explique Jean-Luc Velay. Quand on a appris à lire étant enfant, on a en même temps appris à écrire et à former des lettres. Cette situation a créé des associations très fortes entre la forme visuelle de la lettre et son tracé à la main ». Les lettres sont donc représentées dans le cerveau non seulement par la vue, mais aussi par la simulation mentale des mouvements effectués en écrivant.

Un phénomène inexistant avec un ordinateur. « La mémoire sensorimotrice n'existe pas quand on utilise un clavier », résume Jean-Luc Velay. Pour autant, faut-il le bannir des salles de classe lors de l'apprentissage de la lecture et de l'écriture ? Non, répondent les chercheurs, son utilisation peut aider les enfants qui éprouvent des difficultés à effectuer des mouvements fins et précis. L'ordinateur peut donc intervenir comme un complément. Cependant, attention, en aucun cas il ne doit faire disparaître l'écriture manuscrite. ●

RÉFÉRENCES

- A. Mangen et J.-L. Velay, *Digitizing literacy: reflections on the haptics of writing*, *Advances in Haptics*, InTech, avril 2010.
- M. Longcamp et coll., *Visual presentation of single letters activates a premotor area involved in writing*, *NeuroImage*, août 2003.
- M. Longcamp et coll., *Premotor activations in response to visually presented single letters depend on the hand used to write: a study on lefthanders*, *Neuropsychologia*, mars 2005.
- M. Longcamp et coll., *The influence of writing practice on letter recognition in preschool children: a comparison between handwriting and typing*, *Acta Psychologica*, mai 2005.