

Quand le cerveau apprend à jouer du piano

Pour bien jouer d'un instrument de musique, du piano par exemple, une pratique régulière est nécessaire, de façon à acquérir et maintenir une bonne dextérité. L'étude suivante a été réalisée chez des personnes non pianistes.

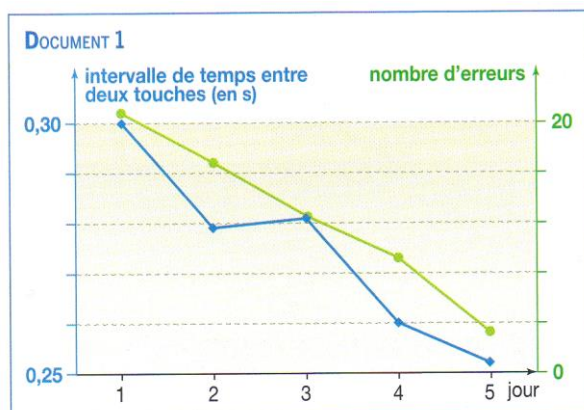
QUESTION :

Exploitez les résultats de cette étude afin d'établir une relation entre apprentissage et plasticité cérébrale.

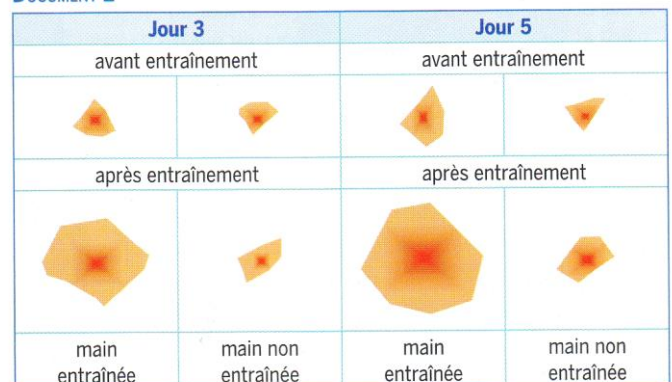
• Première étude

Les sujets ont pratiqué pendant cinq jours un entraînement quotidien de deux heures. Il leur a été demandé d'effectuer une séquence avec une main seulement et en utilisant les cinq doigts. La consigne était d'effectuer un exercice en frappant les touches régulièrement, sans erreur.

À l'issue de cet entraînement, un test est réalisé, consistant à réaliser le mouvement appris, 20 fois de suite : les résultats sont présentés par le **document 1**. Par ailleurs, par une technique complexe, on a déterminé la carte motrice associée aux muscles fléchisseurs des doigts, c'est-à-dire l'aire du cortex associée au fonctionnement de ces muscles. Cette exploration a été menée avant chaque séance d'entraînement et vingt minutes après. Ces résultats sont présentés par le **document 2**.



DOCUMENT 2



• Deuxième étude

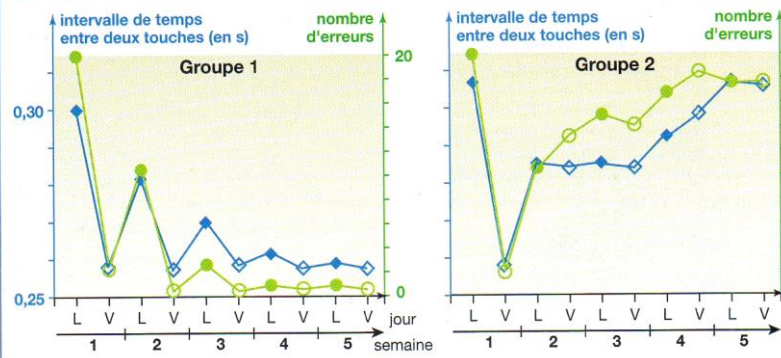
À l'issue de cette première semaine, les sujets ont été répartis en deux groupes : le premier groupe a continué l'exercice pendant 4 semaines tandis que le second groupe a cessé de pratiquer l'apprentissage. Le même test et la même cartographie du cortex moteur impliqué ont été réalisés chaque semaine, d'une part le lundi (L) avant chaque séance, d'autre part le vendredi (V) après la dernière séance d'apprentissage de la semaine (il n'y avait pas d'entraînement le week-end).

Les résultats sont traduits par les graphiques du **document 3**.

Remarque : dans le tableau, seules les cartes du groupe 1 sont représentées, celles du groupe 2 reprenant leur dimension de base dès l'arrêt de l'entraînement.

(D'après Alvaro Pascual-Leone, Harvard Medical School)

DOCUMENT 3



	Semaine 1	Semaine 2	Semaine 3	Semaine 4	Semaine 5
Lundi (avant entraînement)					
Vendredi (après entraînement)					

NOM :

CORRECTION

Démarche cohérente qui permet de répondre à la problématique	Tous les éléments scientifiques issus des documents et des connaissances sont présents et bien mis en relation.	5
	Des éléments scientifiques bien choisis issus des documents et/ou des connaissances bien mis en relation mais incomplets	4
Démarche maladroite et réponse partielle à la problématique	Des éléments scientifiques bien choisis issus des documents et/ou des connaissances incomplets et insuffisamment mis en relation.	3
	Quelques éléments scientifiques issus des documents et/ou des connaissances bien choisis mais incomplets et insuffisamment mis en relation.	2
Aucune démarche ou démarche incohérente	De rares éléments scientifiques parcellaires issus des documents et/ou des connaissances, et juxtaposés.	1

Critères	Indicateurs (éléments de correction)
Éléments scientifiques issus du document : (complets, pertinents, utilisés à bon escient en accord avec le sujet...)	Document 1 On observe une amélioration constante des performances en cinq jours : diminution du nombre d'erreurs (qui passent de 20 à 4), moins d'hésitations (diminution de l'intervalle de temps entre deux touches qui passe de 0,30 à 0,25s). Document 2 On constate une augmentation importante de l'aire motrice active concernant uniquement la main entraînée. Document 3 Pour le groupe qui poursuit l'entraînement, l'amélioration des performances est d'abord de courte durée : après chaque arrêt (le week-end) on constate une régression de cette amélioration. Cependant, cette régression est de moins en moins sensible. Au bout de trois semaines, elle n'existe plus, l'amélioration des performances dues à l'entraînement apparaît dès lors installée durablement. Ceci peut être mis en relation avec l'extension de l'aire motrice active : pendant les premières semaines, on constate une grande différence entre l'importance de l'aire active le lundi et le vendredi. Ceci montre l'effet de l'entraînement (du lundi au vendredi) et sa régression pendant la période d'arrêt (le week-end). À la fin de la période, on constate que cette différence d'étendue de l'aire motrice entre le lundi et le vendredi tend à s'estomper. Dans le groupe 2, l'arrêt de l'entraînement est rapidement suivi d'un retour à la situation initiale, tant en ce qui concerne les performances, qui régressent, que l'étendue de l'aire motrice, qui retrouve son étendue initiale.
Éléments scientifiques issus des connaissances acquises	Variations interindividuelles des aires motrices. Différences qui s'acquièrent au cours du développement, sous l'effet de l'apprentissage et de l'entraînement. Chez l'adulte les effets d'un entraînement améliorent les performances que l'on peut associer à une extension de l'aire motrice. C'est la plasticité cérébrale.
Éléments de démarche (L'élève présente la démarche qu'il a choisie pour répondre la problématique, dans un texte soigné (orthographe, syntaxe), cohérent (structuré par des connecteurs logiques), et mettant clairement en évidence les relations entre les divers arguments utilisés.)	Sous l'effet de l'apprentissage, le cerveau est capable d'étendre le territoire impliqué dans la commande motrice de la main active, ce qui améliore les performances motrices (docs 1 et 2). L'entraînement doit être poursuivi si l'on veut conserver de bonnes performances motrices. Il permet l'extension de l'aire motrice active et la stabilisation de l'étendue de celle ci (doc3). L'arrêt de l'entraînement provoque un retour à la situation initiale (aire motrice qui retrouve son étendue initiale) et des performances qui régressent alors.