Chapitre 6

La vulgarisation entre minutie et simplisme

Uncommon Sense Teaching

Viki Vitalini

Résumé

L'ouvrage *Uncommon Sense Teaching* d'Oakley et al. (2021) propose aux enseignant·e·s des stratégies et des outils visant à renforcer leurs pratiques pédagogiques, tout en présentant leurs fondements théoriques issus des neurosciences. Tout d'abord, les principales idées développées dans l'ouvrage seront présentées et explicitées. Puis, une analyse plus approfondie permettra d'évaluer la solidité des propositions avancées dans l'ouvrage. Bien que celui-ci repose sur des bases scientifiques et théoriques, certaines de ses méthodes ne sont pas soutenues par des preuves de validité dans la pratique. De plus, certaines nuances se perdent dans le processus de vulgarisation. En effet, l'ouvrage s'adresse à un large public, ce qui implique parfois de privilégier des explications accessibles au détriment d'un développement théorique plus approfondi. Pour conclure, la qualité de l'ouvrage est globalement considérée comme élevée, dans la mesure où il ne présente pas d'éléments erronés. Cependant, le niveau de précision de certains concepts sont minutieusement présentés, tandis que d'autres le sont moins.

Présentation analytique des idées principales de l'ouvrage

Base théorique

Cet ouvrage propose des stratégies qui découlent de la recherche et des connaissances actuelles en neurosciences.

La première idée de base présentée est que l'apprentissage se fait en acquérant des informations en mémoire à long terme par les connexions neuronales. En revanche, une information maintenue uniquement en mémoire de travail est instable et temporaire, puisqu'elle est disponible pour la manipulation active sur l'instant. En utilisant, réutilisant et réactivant ces connexions neuronales, la mémoire à long terme se renforce. La mémoire de travail peut alors mobiliser ces connaissances en les récupérant dans la mémoire à long terme en fonction des besoins du moment.

Une idée proposée tout au long du livre est qu'il existe des apprenant·e·s rapides et d'autres lent·e·s, ce que les autrices supportent également en citant l'idée des deux esprits de Hayek (1978). Ce concept est expliqué par une utilisation prioritaire du système déclaratif ou procédural : le système déclaratif est plutôt conscient, s'occupe de faits et d'événements et porte l'information de la mémoire de travail à la mémoire à long terme grâce à la structure du cerveau appelée hippocampe. Le système procédural est plutôt inconscient, s'occupe des actions automatiques comme faire ses lacets et transporte les informations grâce au cortex, la partie superficielle du cerveau. Les informations du cortex passent par des ganglions, des structures profondes du cerveau, pour être stockées en mémoire à long terme, où la mémoire de travail pourra y accéder par la suite.

Présentation des stratégies

La première stratégie présentée est la pratique de récupération (*retrieval practice*) qui concerne les informations de la mémoire précédemment apprises, par exemple avec des *flashcards*, afin de renforcer les liens neuronaux en mémoire à long terme (Karpicke et Grimaldi, 2012).

La méthode *Pomodoro*, idéale pour étudier chez soi, prévoit des périodes de travail délimitées sans distraction et entrecoupées par des pauses de relaxation. Elle favorise la concentration, et les pauses permettent de renforcer les liens neuronaux grâce au déchargement (*offloading*) de l'hippocampe, qui nécessite du temps pour apporter les informations à l'endroit où le cerveau peut les réordonner.

L'approche *Hard-Start* est recommandée dans les situations d'examens où les étudiant·e·s ne disposent pas d'une préparation suffisante. L'idée est de résoudre la question la plus difficile jusqu'à ressentir de la frustration, avant de la mettre temporairement de côté en répondant aux questions plus simples. Cette interruption permet d'entrer en modalité diffusée pour finalement retourner sur la première question. Passer d'une modalité concentrée à une modalité diffusée permet au cerveau de créer de nouvelles connexions neuronales aléatoires qui soutiennent la compréhension d'un concept.

Une stratégie qui favorise le système procédurale est l'apprentissage intercalé, c'est-à-dire le mélange de différents concepts d'un même sujet. Cette méthode permet de trouver les différences entre des éléments similaires grâce à une reconnaissance des patterns (Brunmair et Richter, 2019; Soderstrom et Bjork, 2015).

Une autre stratégie pertinente touchant aux deux systèmes est la répétition espacée, qui permet aux neurones de se réorganiser d'une manière plus optimale. Les connexions les moins pertinentes s'affaibliraient, tandis que la réactivation des connaissances contribuerait au renforcement des connexions les plus utiles.

Dans ce chapitre, seules les stratégies mentionnées sont analysées. Toutefois, l'ouvrage en propose d'autres en ajoutant des instructions plus pragmatiques, comme dans la section « *now you try* ! » (à toi d'essayer !), qui reste accessible au large public.

Analyse scientifique des stratégies proposées

Analyse de la base théorique fournie par l'ouvrage

L'ouvrage d'Oakley et al. (2021) explique, de manière pertinemment simplifiée, le rôle de la mémoire dans l'apprentissage. En utilisant ou réactivant les connexions neuronales, leurs liens se consolident, ce qui est déjà identifié dans l'ouvrage de Hebb (2002).

Dans le système de mémoire déclarative, l'hippocampe joue principalement un rôle de médiateur temporaire au service du cortex, en particulier du néocortex. À la suite de répétitions suffisantes, les informations sont progressivement consolidées en mémoire à long terme et peuvent alors être utilisées par le cortex sans dépendre de l'intervention de l'hippocampe. Ce concept appartient à la théorie de l'indexation de la mémoire par l'hippocampe (Teyler et DiScenna, 1985).

L'idée proposée selon laquelle il y aurait des apprenant·e·s plus rapides et plus lent·e·s est exagérément schématisée. En réalité, il n'y a pas de catégories délimitées. Une faible ou grande capacité de mémoire de travail peut effectivement avoir un impact sur la compréhension et l'apprentissage, (Fitamen et Camos, 2021), mais sans constituer deux catégories distinctes d'élèves. La mémoire de travail est variable et la vitesse ou la qualité de l'apprentissage dépend aussi d'autres facteurs, comme l'intentionnalité du traitement de l'information (Unsworth et Engle, 2005). Cette vision dichotomique est expliquée en suggérant que la rapidité dépend non seulement de la capacité de mémoire de travail, mais également de l'utilisation préférentielle de la voie déclarative sur la procédurale ou vice-versa. Un article démontre que des étudiant·e·s en Bachelor aux États-Unis détenant une plus grande capacité de mémoire de travail performent mieux dans une tâche d'apprentissage de catégorie basé sur les règles, ce qui est associé à la voie déclarative, tandis que les étudiant·e·s avec une moindre capacité de mémoire de travail performent mieux dans une tâche d'apprentissage de catégorie basée sur l'intégration des informations, ce qui est associé à la voie procédurale (DeCaro et al., 2008). Cela signifie d'une part que les différences de capacité de mémoire de travail rendent les étudiant·e·s plus à l'aise avec l'une ou l'autre voie, et d'autre part, que le système utilisé dépend de l'activité concernée. De plus, l'article cite aussi le contrôle attentionnel comme facteur bénéfique, ce qui n'était pas considéré dans la réflexion d'Oakley et al. (2021)

L'ouvrage analysé défend l'idée que certaines personnes apprennent plus lentement, mais peuvent néanmoins atteindre à terme des résultats équivalents, voire meilleurs. Si cette hypothèse peut se révéler encourageante pour les personnes qui s'identifient comme lentes, sa validité mérite toutefois d'être examinée et ne peut être tenue pour acquise. McDermott et Zerr (2019) trouvent dans l'analyse de plusieurs articles qu'un apprentissage plus lent et graduel soutient l'apprentissage à travers les multiples répétitions du sujet étudié. Seulement, les apprenant·e·s rapides apprennent le sujet en moins de temps malgré un nombre de répétitions inférieures, en plus de mieux le retenir. En outre, la conclusion de l'étude démontre que les résultats finaux des apprenant·e·s plus lent·e·s sont inférieurs aux plus rapides, ce qui réfute

l'hypothèse d'Oakley et al. (2021) et justifie en quelque sorte la catégorisation des apprenant·e·s par la recherche. Un autre article (Koedinger et al., 2023) avance une découverte étonnante également en désaccord avec l'ouvrage : des étudiant·e·s de plusieurs niveaux scolaires et de différentes disciplines démontrent une grande variabilité initiale de performance pour le même cours, toutefois la vitesse de leurs apprentissages est extrêmement similaire. Ainsi, l'article suggère que leur réussite dépendra plutôt des possibilités d'apprentissage dont les apprenant·e·s ont pu profiter.

Ces résultats contrastants soulignent la présence de beaucoup de facteurs dans ces processus d'apprentissage. La catégorisation des individus en apprenant·e·s rapides et lent·e·s apparaît réductrice lorsqu'elle est expliquée principalement par des différences de capacité de la mémoire de travail ou par une préférence supposée pour un système d'apprentissage déclaratif ou procédural. La vitesse d'apprentissage ne peut ainsi être ramenée à ces seuls mécanismes cognitifs.

Analyse des stratégies choisies

La première méthode conseillée dans le livre, la pratique de récupération, est estimée efficace dans la littérature, comme le démontrent Karpicke et Grimaldi (2012). Néanmoins, pour y apporter une amélioration, il serait profitable de la compléter par la stratégie de la répétition espacée expliquée précédemment (Latimier et al., 2021).

L'apprentissage intercalé (*interleaving*) de différents sous-concepts est suggéré, mais il est reconnu que le sujet à apprendre et les circonstances peuvent avoir un effet sur l'efficacité de cette technique (Soderstrom et Bjork, 2015). Brunmair et Richter (2019), à travers une méta-analyse de 59 études, souligne que les éléments à intercaler ne devraient pas être trop dissemblables. Une revue systématique confirme que cette stratégie peut aider à la mémorisation, mais aussi à la transférabilité des connaissances. Cependant, elle doit être appliquée adéquatement et les résultats ne peuvent pas être généralisés à tout apprentissage, seulement aux exemples visuels ou aux textes très courts (Firth et al., 2021).

Selon l'ouvrage, l'efficacité de cette technique s'expliquerait par l'apprentissage de concepts issus d'un même domaine, ce qui faciliterait l'identification de leurs caractéristiques distinctives. Cette explication, connue sous le nom d'hypothèse du contraste discriminatif, est également soutenue par la revue systématique de Chen et al. (2021) sur l'apprentissage intercalé.

Dans l'ouvrage, l'efficacité de la répétition espacée est expliquée par le fait que les premières connexions neuronales associées à un nouvel apprentissage seraient plus nombreuses que celles nécessaires. Elles devraient donc être progressivement réduites, réorganisées et renforcées. Cette technique serait bénéfique pour la charge cognitive pendant l'apprentissage, c'est-à-dire l'effet de fatigue de la mémoire de travail. La répétition espacée permettrait donc de faire une pause de l'apprentissage actif, ce qui éviterait une surcharge cognitive et améliorerait l'apprentissage par rapport à des sessions continues (Chen et al., 2021).

La méta-analyse de Latimier et al. (2021) spécifie qu'un nombre majeur de répétitions aide davantage qu'un intervalle croissant entre répétitions. Toutefois, la méta-analyse de Bego et al. (2024) s'intéressant aux effets de lastratégie en science, technologie, ingénierie et mathématiques (STIM), identifie une différence notable entre ces disciplines. Ainsi, les auteur·trice·s insistent qu'une généralisation du bénéfice de cette stratégie ne peut pas être soutenue.

La stratégie *Pomodoro* est, quant à elle, suggère d'effectuer des pauses pour gérer la concentration et renforcer les liens neuronaux. Ceci rejoint l'idée que la répétition espacée éviterait une surcharge cognitive. Une revue systématique confirme les effets bénéfiques de cette stratégie en mesurant une baisse de fatigue et de distractibilité, et une augmentation de la motivation en comparaison à des pauses organisées en autonomie (Ogut, 2025). Toutefois, il est possible qu'elle soit plus limitée pour des tâches créatives ou de travail profond (Renacido et al., 2025).

La dernière stratégie, l'approche *Hard-Start*, prévoit de travailler d'abord sur le problème ou la question la plus difficile jusqu'à ressentir de la frustration, puis de passer aux questions plus simples pour enfin retourner à la question difficile. Le mécanisme sur lequel l'approche se fonde est la modalité diffusée. Pendant la résolution des problèmes plus simples, le cerveau peut s'exercer au problème difficile par un raisonnement inactif/involontaire. Cette approche n'ayant pas été analysée dans une étude ad hoc, l'explication reste purement spéculative. De plus, afin d'approfondir le fonctionnement de cette stratégie, il serait envisageable la coupler avec la répétition espacée ou l'approche d'apprentissage intercalé. Plus particulièrement, la méthode *Hard-Start*, enrichie par l'apprentissage intercalé, constituerait une simulation réaliste à une situation d'examen comme plusieurs concepts d'un même thème sont mobilisés simultanément. L'effet bénéfique de cette combinaison serait donc justifiable, car l'apprentissage intercalé améliore la mémoire et la transférabilité des connaissances tout en ayant la capacité de faire face aux questions complexes d'examen (Firth et al., 2021).

Dans le modèle de Wallas (1926), la résolution d'un problème se déroule en quatre phases. La personne travaille d'abord consciemment sur le problème (préparation), puis s'en détourne pendant un certain temps (incubation), avant que la solution n'émerge (illumination) et ne soit mise à l'épreuve (vérification). L'approche *Hard Start* (Oakley, 2014) peut être comprise comme une transposition de ce modèle à la situation d'examen, dans laquelle le bref travail initial sur le problème difficile tiendrait lieu de préparation, tandis que le traitement des items plus faciles constituerait la période d'incubation. Les études empiriques sur l'effet d'incubation ayant produit des résultats hétérogènes, Sio et Ormerod (2009) ont conduit une méta-analyse qui confirme l'existence d'un effet positif global tout en identifiant plusieurs facteurs. L'effet varie d'abord selon le type de problème, ce qui invite à la prudence quant à sa généralisation aux problèmes rencontrés lors d'un examen. Les auteurs observent ensuite que l'effet augmente avec la durée de la période de préparation. Ce résultat souligne l'importance d'un engagement préalable dans le problème, cependant il entre en tension avec l'approche *Hard Start*, qui préconise d'abandonner le problème difficile après une ou deux minutes seulement.

Enfin, pour les problèmes de nature linguistique, une activité peu exigeante sur le plan cognitif durant l'incubation produit un effet plus important qu'une activité fortement exigeante. Or, dans le cadre du *Hard Start*, la période d'incubation est occupée par d'autres items de l'examen, dont on peut douter qu'ils sollicitent faiblement les ressources cognitives, même lorsqu'ils sont perçus comme plus faciles. Ces éléments suggèrent que l'intérêt du *Hard Start* pour la passation d'examens repose sur un raisonnement par analogie plausible, mais que sa pertinence ne pourra être établie qu'au moyen d'études expérimentales portant spécifiquement sur cette stratégie. Toutes les réflexions faites sur l'approche *Hard-Start* restent toutefois spéculatives et il y aurait la nécessité de mener des expériences spécifiques.

Conclusions sous forme d'analyse critique de la pertinence pédagogique

L'ouvrage d'Oakley et al. (2021) peut être considéré comme ayant un niveau de rigueur scientifique élevé. Il propose tout d'abord une explication claire et approfondie du fonctionnement de la mémoire et de son rôle central dans l'apprentissage. De plus, ces explications demeurent accessibles aux enseignant·e·s et permettent de comprendre leur fondement scientifique et leur utilité pratique. Cette conversion de la théorie à la pratique ne se traduit pas nécessairement en de meilleurs résultats scolaires chez les élèves, mais peut améliorer la confiance des enseignant·e·s et leur relation avec les élèves (Walsh et al., 2024). L'ouvrage témoigne d'une connaissance approfondie des mécanismes de la mémoire impliqués dans l'apprentissage. Ceux-ci sont expliqués avec précision tout en étant suffisamment simplifiés pour en faciliter la compréhension et la mémorisation. La qualité de cette démarche de vulgarisation est néanmoins parfois limitée par des détours qui ne semblent pas toujours nécessaires à la compréhension du propos.

L'aspect le plus critiquable de l'ouvrage est la simplification grossière de la division des apprenant·e·s rapides et lent·e·s, et son lien avec les voies déclarative et procédurale. Même s'il existe des fondements théoriques qui pourraient supporter cette hypothèse, de nombreuses sources contrastent la complexité des processus en jeu et la présence de multiples facteurs encore inconnus ayant un effet sur les mécanismes de la mémoire et l'apprentissage.

La majorité des méthodes, stratégies ou approches présentées sont pertinentes avec la recherche et applicable dans la pratique enseignante. Même si elles ne sont pas prises en considération dans l'analyse du livre, il faut noter que toutes les propositions sont accompagnées par des conseils ou instructions d'implémentation dans la classe, ce qui est pratique et appréciable. Les auteur·trice·s n'ont pas seulement proposé des astuces liées à la recherche, mais ont réfléchi à la mise en pratique de ces principes. De plus, leur expérience personnelle enrichit les propositions, tout en explorant d'autres possibilités. Dans cette même perspective, les sections « *now you try !* » donnent des indications sur la manière d'intégrer les stratégies proposées en tant qu'acteur·trice d'apprentissage.

L'apprentissage intercalé et la répétition espacée expliquent par exemple comment structurer les devoirs à la maison en débutant avec des problèmes sur le concept central, puis en

intercalant des notions souvent confondues ou en incluant des problèmes antérieurs. La validité de la pratique de récupération est soutenue par la recherche, mais elle sert plutôt de base et d'introduction au reste du livre. Elle accompagne ainsi toutes les stratégies de l'ouvrage exposées dans ce chapitre. Seule l'approche *Hard-Start* est un cas particulier, car elle constitue une spéculation et n'est actuellement pas appuyer par des preuves scientifiques. Ainsi, l'application de cette stratégie pourrait ne pas porter ses fruits voire provoquer des effets indésirables et inattendus sur l'apprentissage des élèves. Comme avancé dans l'article de Gkintoni et al. (2023), il serait avantageux d'appliquer la neuroscience à l'enseignement comme l'on applique la biologie à la médicine, soit en découvrant des preuves pratiques et en cherchant des effets inattendus au principe théorique.

Aucune des stratégies proposées dans l'ouvrage n'est complètement erronée, injustifiable ou nuisible, cependant une considération qui ressort systématiquement est que leurs effets dépendent énormément d'autres facteurs et des contextes dans lesquelles elles sont appliquées. Effectivement, la spécificité des situations et des contextes, la stratégie employée et la nécessité de différentiations pour des élèves à besoins particuliers sont au centre de la critique qui est faite à l'application des principes neuroscientifiques en éducation. Par ailleurs, un facteur tel que la surcharge de travail pourrait fortement impacter la mise en pratique des propositions neuroéducatives (Bélanger et al., 2025).

Finalement, cet ouvrage est majoritairement valide scientifiquement, et même quand des nuances se perdent dans la vulgarisation, les propositions restent intéressantes et accessibles, ce qui le rend valide du côté pédagogique, mais il faut toujours maintenir la prudence nécessaire quand on met en pratique des principes neuroscientifiques.

Références

Bego, C. R., Lyle, K. B., Ralston, P. A. S., Immekus, J. C., Chastain, R. J., Haynes, L. D., Hoyt, L. K., Pigg, R. M., Rabin, S. D., Scobee, M. W. et Starr, T. L. (2024). Single-paper meta-analyses of the effects of spaced retrieval practice in nine introductory STEM courses: is the glass half full or half empty? *International Journal of STEM Education*, *11*, article 9. https://doi.org/10.1186/s40594-024-00468-5

Bélanger, É., McMullin, S., Hould, É., Brault Foisy, L.-M. et Masson, S. (2025). Factors that facilitate or impede the implementation of neuroeducational principles: Perspectives from preschool and primary school teachers. *Mind, Brain, and Education*, *19*(2), 83-89. https://doi.org/10.1111/mbe.70004

Brunmair, M. et Richter, T. (2019). Similarity matters: A meta-analysis of interleaved learning and its moderators. *Psychological Bulletin, 145*(11), 1029-1052. https://doi.org/10.1037/bul0000209

Chen, O., Paas, F. et Sweller, J. (2021). Spacing and interleaving effects require distinct theoretical bases: A systematic review testing the cognitive load and discriminative-contrast hypotheses. *Educational Psychology Review, 33*, 1499-1522. https://doi.org/10.1007/s10648-021-09613-w

DeCaro, M. S., Thomas, R. D. et Beilock, S. L. (2008). Individual differences in category learning: Sometimes less working memory capacity is better than more. *Cognition*, *107*(1), 284-294. https://doi.org/10.1016/j.cognition.2007.07.001

Firth, J., Rivers, I. et Boyle, J. (2021). A systematic review of interleaving as a concept learning strategy. *Review of Education, 9*(2), 642-684. https://doi.org/10.1002/rev3.3266

Fitamen, C. et Camos, V. (2021). La mémoire de travail dans le développement typique. *A.N.A.E. – Approche Neuropsychologique des Apprentissages chez l'Enfant*, *171*, 143-153.

https://doi.org/10.1073/pnas.1319030111Gkintoni, E., Dimakos, I., Halkiopoulos, C. et Antonopoulou, H. (2023). Contributions of neuroscience to educational praxis: A systematic review. *Emerging Science Journal*, *7*, 146-158. https://doi.org/10.28991/esj-2023-sied2-012

Hayek, F. A. (1978). Two types of mind. Dans *New studies in philosophy, politics, economics and the history of ideas* (p. 50-56). University of Chicago Press. http://biblioteca.ufm.edu/opac/record/121

Hebb, D. O. (2002). *The organization of behavior: A neuropsychological theory*. Psychology Press. https://doi.org/10.4324/9781410612403

https://doi.org/10.1073/pnas.2221311120Karpicke, J. D. et Grimaldi, P. J. (2012). Retrieval-based learning: A perspective for enhancing meaningful learning. *Educational Psychology Review*, *24*(3), 401-418. https://doi.org/10.1007/s10648-012-9202-2

Koedinger, K. R., Carvalho, P. F., Liu, R. et McLaughlin, E. A. (2023). An astonishing regularity in student learning rate. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *120*(13), article e2221311120. https://doi.org/10.1073/pnas.2221311120

Latimier, A., Peyre, H. et Ramus, F. (2021). A meta-analytic review of the benefit of spacing out retrieval practice episodes on retention. *Educational Psychology Review, 33,* 959–987. https://doi.org/10.1007/s10648-020-09572-8

McDermott, K. B. et Zerr, C. L. (2019). Individual differences in learning efficiency. *Current Directions in Psychological Science*, *28*(6), 607-613. https://doi.org/10.1177/0963721419869005

https://doi.org/10.1186/s12909-025-08001-0Oakley, B. (2014). *A mind for numbers: How to excel at math and science (even if you flunked algebra)*. TarcherPerigee.

Oakley, B., Rogowsky, B. et Sejnowski, T. (2021). *Uncommon sense teaching: Practical insights in brain science to help students learn*. TarcherPerigee.

Ogut, E. (2025). Assessing the efficacy of the Pomodoro technique in enhancing anatomy lesson retention during study sessions: a scoping review. *BMC Medical Education, 25*, article 1440. https://doi.org/10.1186/s12909-025-08001-0

Renacido, J. M. D., Mayordo, E. L. et Biray, E. T. (2025). A comparative study between Pomodoro and Flowtime techniques among college students. *International Journal of Multidisciplinary: Applied Business and Education Research*, *6*(8), 3953-3973. https://doi.org/10.11594/ijmaber.06.08.17

Sio, U. N. et Ormerod, T. C. (2009). Does incubation enhance problem solving? A meta-analytic review. *Psychological Bulletin, 135*(1), 94–120. https://doi.org/10.1037/a0014212

Soderstrom, N. C. et Bjork, R. A. (2015). Learning versus performance: An integrative review. *Perspectives on Psychological Science*, *10*(2), 176-199. https://doi.org/10.1177/1745691615569000

Teyler, T. J. et DiScenna, P. (1985). The role of hippocampus in memory: A hypothesis. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, *9*(3), 377-389. https://doi.org/10.1016/0149-7634(85)90016-8

Unsworth, N. et Engle, R. W. (2005). Individual differences in working memory capacity and learning: Evidence from the serial reaction time task. *Memory & Cognition, 33*(2), 213–220. https://doi.org/10.3758/BF03195310

Wallas, G. (1926). *The art of thought*. Harcourt, Brace and Company.

Walsh, K., L'Estrange, L., Smith, R., Burr, T. et Williams, K. E. (2024). Translating neuroscience to early childhood education: A scoping review of neuroscience-based professional learning for early childhood educators. *Educational Research Review*, *45*, article 100644. https://doi.org/10.1016/j.edurev.2024.100644