

Master of Arts en enseignement pour le degré secondaire I

Synthèse du Mémoire de Master

Principe de modalité et apprentissage multimédia au secondaire I

**Une étude expérimentale fondée sur la théorie cognitive de
l'apprentissage multimédia**

Auteur	Loretan Joë
Superviseuse	Désiron Juliette
Date	07.07.26

Introduction

Avec la généralisation du numérique dans l'enseignement, les vidéos pédagogiques occupent une place centrale, notamment via des plateformes comme YouTube (Mayer, 2009). La pandémie de COVID-19 a poussé les enseignant·e·s à recourir de plus en plus fréquemment à des contenus audiovisuels (Zhang et al., 2024). Si Youtube regorge de contenus, cette plateforme ne garantit pas la qualité informationnelle et éducative. De plus, les vidéos mises en avant par les algorithmes ne sont pas forcément les plus adaptées à un usage éducatif (Shoufan et Mohamed, 2022). De ce fait, l'évaluation de la qualité d'une vidéo YouTube se trouve uniquement entre les mains des enseignant·e·s.

La théorie cognitive de l'apprentissage multimédia (CTML) de Mayer (2021) offre les outils permettant d'étudier l'impact de la qualité des vidéos sur la cognition et l'apprentissage. Le terme « media » fait référence aux médias que sont le son, le texte et les images. Si un document pédagogique contient plusieurs médias, il est dit « multimédia ». La CTML s'appuie notamment sur la théorie de la charge cognitive de Sweller (2011), qui distingue la charge intrinsèque (CCI), liée à la complexité du contenu, et la charge extrinsèque (CCE), liée à la manière dont l'information est présentée. La CTML propose 14 principes visant à concevoir des contenus multimédias favorisant le traitement de l'information et réduisant la charge cognitive. Parmi ces principes, le principe de modalité stipule que la présentation d'un contenu visuel est plus efficace si les explications verbales

sont sous forme de narration, plutôt qu'un texte écrit. La raison étant que la narration permet de répartir le traitement de l'information sur le canal visuel et auditif, ce qui libère des ressources cognitives (Mayer, 2021). Cela signifie que regarder une vidéo sans le son, par exemple avec des sous-titres, peut surcharger le canal visuel, et donc potentiellement diminuer le nombre d'informations retenues. Pourtant, visionner une vidéo sans le son est une pratique de plus en plus courante (Szarkowska et al., 2024). Au regard de la CTML et du principe de modalité, la question de l'efficacité de ces usages en matière d'apprentissage se pose.

Bien souvent, les activités proposées après le visionnage de vidéos en classe se limitent à la restitution d'informations. Nous avons pu constater cela au cours de notre scolarité, mais également dans notre pratique d'enseignant. Bloom (1956) explique que le niveau taxonomique de la compréhension, qui consiste à reformuler, résumer ou identifier des éléments, est le plus utilisé en contexte scolaire. Les niveaux taxonomiques élevés, tels que l'analyse ou l'évaluation, sont plus rarement employés. Pourtant, la taxonomie occupe une place importante dans les didactiques disciplinaires, qui encouragent le corps enseignant à varier les niveaux. Dans cette perspective, la vidéo pourrait être un levier intéressant. Elle peut, par exemple, servir de point de départ pour analyser un phénomène ou évaluer la pertinence d'un argument.

Toutefois, une question importante se pose : la qualité des vidéos utilisées permet-elle réellement d'atteindre des niveaux taxonomiques plus élevés ? Et, plus particulièrement, quels niveaux taxonomiques sont les plus sensibles à la qualité d'une présentation multimédia ? Cette étude vise à déterminer dans quelle mesure la modalité de présentation du texte influence la charge cognitive et l'apprentissage chez des élèves du secondaire I.

Méthode

L'étude repose sur un plan expérimental quantitatif intersujets manipulant la modalité de présentation. L'échantillon de convenance comprend 137 élèves de 11^{ème} Harmos des cycles d'orientation de Marly et de Cugy. Parmi les participant·e·s, 47 venaient du type de classe EB et 90 du type PG. L'échantillon comptait une majorité de filles (78 filles, 55 garçons, un « Autre » et trois personnes qui n'ont pas souhaité répondre). L'âge moyen des participant·e·s était de 14.5 ans ($SD = 0.62$). Une vidéo pédagogique du YouTubeur YannickRub sur la crise des missiles de Cuba a été modifiée pour créer différentes conditions expérimentales. Deux modalités ont été comparées : narration (principe de modalité respecté) vs texte écrit/sous-titre (principe de modalité non respecté). Les autres principes multimédia ont été contrôlés afin d'isoler l'effet de la modalité.

Les participant·e·s, assigné·e·s aléatoirement aux conditions expérimentales, ont visionné une des deux versions de la vidéo, puis iels ont complété un questionnaire en ligne via Qualtrics. Les variables mesurées étaient la CCE, la CCI, la métacognition (auto-évaluation et biais d'estimation) et l'apprentissage (mesuré selon trois niveaux de Bloom : compréhension, application, analyse). Les données ont été analysées à l'aide de statistiques descriptives et inférentielles grâce au logiciel Jamovi (2.6.44).

Résultats

Effets sur les performances d'apprentissage. Les analyses descriptives montrent que la condition « narration » conduit à de meilleures performances que la condition « texte écrit » pour les trois niveaux

taxonomiques (compréhension, application et analyse). Cela suggère que la répartition de l'information entre les canaux visuel et auditif facilite le traitement cognitif. Cependant, l'effet de la modalité n'augmente pas avec la complexité des tâches. Ce résultat ne confirme pas l'idée selon laquelle les tâches de plus haut niveau taxonomique bénéficieraient d'avantage d'un design multimédia optimisé. La compréhension semble être le niveau le plus sensible à la modalité, suivie de l'analyse, tandis que l'application n'est pas significativement affectée. L'absence d'effet pour l'application peut être dû à une conception trop simple de cette tâche, ne sollicitant pas suffisamment les ressources cognitives. L'effet plus prononcé pour la compréhension peut s'interpréter par le fait que ces tâches sollicitent principalement des processus de rétention et de reformulation d'informations précises, lesquels pourraient particulièrement dépendre de la disponibilité des ressources cognitives.

Les analyses inférentielles ne révèlent aucun effet direct de la modalité sur les performances. En revanche, un effet indirect significatif via la CCE est observé pour la compréhension et l'analyse, mais pas pour l'application. Ainsi, la modalité n'améliore pas directement l'apprentissage, mais réduit la CCE, ce qui va libérer des ressources destinées aux traitements cognitifs (Castro-Alonso et Sweller, 2021).

Effets sur les charges cognitives. La condition « texte écrit » engendre une CCE plus élevée que la condition « narration ». Ce résultat est cohérent avec l'hypothèse d'une surcharge du canal visuel lorsque les participant·e·s doivent simultanément traiter texte et éléments visuels. Nos analyses ont également indiqué un effet faible mais significatif de la modalité sur la CCI. Ce résultat est inattendu, puisque le principe de modalité n'est pas censé influencer la complexité intrinsèque du contenu (Schrader et Bastiaens, 2012). Ce résultat se doit d'être interprété avec prudence, étant donné que la CCI a été mesurée subjectivement par les participant·e·s en répondant à une échelle de Likert. En raison de cette subjectivité, la pertinence de l'échelle de Likert pour mesurer la charge cognitive ne fait pas l'unanimité et il est recommandé d'utiliser des outils de mesure plus objectifs (Ouweland et al., 2021).

Effets sur la métacognition. Les analyses de covariances n'ont montré aucun effet significatif de la modalité sur le biais d'estimation. Cela suggère que les participant·e·s ne sont pas sensibles aux variations de design multimédia dans l'évaluation de leurs propres performances. Cela est en accord avec les résultats de Chen et Fu (2003), qui n'ont observé aucune influence d'effets extérieurs (dont fait partie la modalité) sur l'auto-évaluation des performances. Une tendance générale à la surestimation des performances est néanmoins observée, indépendamment de la condition.

Conclusion

En conclusion, ce travail de mémoire met en évidence que, dans des conditions authentiques, des ajustements simples dans le design des supports pédagogiques peuvent améliorer significativement l'efficacité de l'apprentissage. Les résultats invitent les enseignant·e·s à sélectionner et/ou concevoir des vidéos pédagogiques en accord avec le principe de modalité. Une fois sensibilisé, être attentif au respect des principes multimédia, tels que la modalité, ne représente pas un investissement majeur pour les enseignant·e·s. Investissement, qui au vu des résultats de la littérature et de cette étude, semble en valoir pleinement la peine. Dans ce contexte, il est regrettable de constater que ces principes restent encore relativement peu présents, voire absents, dans la formation des enseignant·e·s du secondaire I.

Bibliographie

- Bloom, B. S. (1956). *Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals* (1st ed.). Longman Group.
- Castro-Alonso, J. C., & Sweller, J. (2021). The Modality Principle in Multimedia Learning. In R. E. Mayer & L. Fiorella (Eds.), *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning* (pp. 261–267). Chapter, Cambridge: Cambridge University Press.
- Chen, G., & Fu, X. (2003). Effects of Multimodal Information on Learning Performance and Judgment of Learning. *Journal of Educational Computing Research*, 29(3), 349–362. <https://doi.org/10.2190/J54F-B24D-THN7-H9PH>
- La Torre, S. (2022). *La théorie cognitive de l'apprentissage multimédia en contexte authentique* [Mémoire de master, Université de Genève]. MALTT.
- Mayer, R. E. (2009). *Multimedia Learning* (Second edition). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511811678>
- Mayer, R. E. (2021). Cognitive Theory of Multimedia Learning. In R. E. Mayer & L. Fiorella (Eds.), *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning* (pp. 57–72). chapter, Cambridge: Cambridge University Press.
- Ouwehand, K., Kroef, A. van der, Wong, J., & Paas, F. (2021). Measuring Cognitive Load : Are There More Valid Alternatives to Likert Rating Scales? *Frontiers in Education*, 6. <https://doi.org/10.3389/feduc.2021.702616>
- Schrader, C., & Bastiaens, T. J. (2012). The influence of virtual presence : Effects on experienced cognitive load and learning outcomes in educational computer games. *Computers in Human Behavior*, 28(2), 648–658. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2011.11.011>
- Shoufan, A., & Mohamed, F. (2022). YouTube and education: A scoping review. *IEEE Access*, 10, 125576–125599. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2022.3225419>
- Sweller, J. (2011). Cognitive load theory. In J. P. Mestre & B. H. Ross (Eds.), *The psychology of learning and motivation: Cognition in education* (pp. 37–76). Elsevier Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-387691-1.00002-8>
- Szarkowska, A., Ragni, V., Szkriba, S., Black, S., Orrego-Carmona, D., & Kruger, J.-L. (2024). Watching subtitled videos with the sound off affects viewers' comprehension, cognitive load, immersion, enjoyment, and gaze patterns : A mixed-methods eye-tracking study. *PLOS ONE*, 19(10), e0306251. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0306251>
- Zhang, Z., Gao, Y., Pan, Y., & Zhou, J. (2024). Video Education through the Lens of Educational Neuroscience : A Concise Review. *TechTrends*, 68(3), 469–484. <https://doi.org/10.1007/s11528-024-00946-1>