



UNIVERSITÉ DE LILLE

UFR3S-MÉDECINE

Année : 2025

THÈSE POUR LE DIPLÔME D'ÉTAT DE DOCTEUR EN MÉDECINE

Effcience et impact du e-learning dans la formation médicale

Présentée et soutenue publiquement le 02/07/2025 à 18h
au Pôle Formation
par **Louis WELSCHBILLIG**

JURY

Président :

Monsieur le Professeur Patrick TRUFFERT

Assesseurs :

Monsieur le Professeur Marc BAYEN

Directeur de thèse :

Monsieur le Docteur Matthieu CALAFIORE

Efficiency and impact of e-learning in medical training

INTRODUCTION

Medical training is a deontological and triennial obligation. It is regulated by the Agence Nationale du Développement Professionnel Continu.

OBJECTIF

The objective of this study is to orient medical training at once for the professional of health and the students in health.

METHODE

We performed a literature review using the Pubmed database between January 1st 2012 and September 2nd 2024.

RESULTATS

The evaluation was performed according to the following categories: the control group, the sample, the pre-test, the post-test and the retention test. The control group provided evidence of the need for adjustment between the groups in order to increase the impact of the training. Many articles did not present a control group. An insufficient sample was found in many articles which limits the extrapolation of the results. The pre-test was used at once to compare the starting groups but also to justify an efficacy in the evaluation of e-learning. The post-test was used systematically in the articles of our review. It allows the quantification of the efficiency of the training.

The retention test, which consists in a test of memorization of knowledge at a distance from the training, was performed in a number of marginal articles.

CONCLUSION

Medical training must be evaluated in a more systematic way. Our literature review suggests some pistes such as notably ensuring a sufficient sample, performing a pre-test systematically to ensure the comparability of the groups, administering a standardized post-test and performing a retention test.

AVERTISSEMENT

L'université n'entend donner aucune approbation aux opinions émises dans les thèses : celles-ci sont propres à leurs auteurs.

INTRODUCTION	6
A. Formation médicale	6
B. E-learning	6
1. Définition.....	6
2. Génèse	7
C. Evaluation des formations.....	7
METHODE	9
A. Type d'étude	9
B. Critères d'inclusion et d'exclusion.....	9
C. Equation de recherche	10
D. Système d'inclusion	10
RESULTATS.....	11
A. Caractéristiques des études retenues.	11
B. Type de e-learning.....	12
C. Evaluation du e-learning	13
1. Groupe contrôle.....	13
2. Echantillon	13
3. Pré-test	13
4. Post-test	14
5. Test de retention.....	14
D. Limites des études	15
1. Contrôle des groupes et randomisation.....	15
2. Evaluation par auto-efficacité et évaluation par un tiers	15
3. Absence de groupe témoin	16
DISCUSSION.....	17
CONCLUSION	20
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	21
ANNEXES.....	30

INTRODUCTION

A. FORMATION MEDICALE

La formation médicale des professionnels de santé est une obligation déontologique selon le Code de santé publique (1). Elle est triennale c'est à dire que tous les trois ans, les différents professionnels de santé sont dans l'obligation de participer à une formation médicale.

Pour ce faire, le praticien s'inscrit à des actions de « développement professionnel continu ». Ces actions sont suivies et traçables par l' « Organisme du Développement Professionnel Continu » (2).

B. E-LEARNING

1. Définition

Le e-learning est défini par la Commission Européenne comme « l'utilisation des nouvelles technologies multimédias de l'Internet pour améliorer la qualité de l'apprentissage en facilitant d'une part l'accès à des ressources et à des services, d'autre part les échanges et la collaboration à distance » (3).

Le e-learning est un type de formation à distance. Il peut également se mêler à une formation présentielle, dans le cadre d'une formation dite mixte.

Le e-learning comprend à la fois la formation en ligne « traditionnelle » (à l'aide d'Internet via un ordinateur ou tout outil électronique ayant recours à internet), la formation informelle (formation du professionnel en situation de travail), les cours en ligne ouverts à tous (ou MOOC dont le but est la diffusion du savoir à grande échelle) et la formation mixte.

2. Génèse

Le e-learning médical, bien qu'il n'ait pas de date précise d'apparition, s'est développé progressivement avec l'évolution des technologies numériques.

Dans les années 1970-1980, les premiers systèmes d'informations de santé et hospitaliers ont émergé, marquant le début de l'informatisation dans le domaine médical.

Les années 90 ont vu l'essor d'internet, ce qui a probablement contribué au développement initial du e-learning médical. En 1999, lors du septième congrès international de télémédecine, le concept d'e-santé a été défini, incluant l'aspect éducationnel (4).

Les années 2000 ont marqué une véritable transition avec l'implication des pouvoirs publics et du secteur privé dans la filière e-santé, favorisant le développement de formations en ligne pour les professionnels de santé.

Aujourd'hui, le e-learning médical est devenu un outil incontournable pour la formation continue des professionnels de santé, offrant flexibilité, accessibilité et diversité des formats pédagogiques. Les technologies récentes comme la réalité virtuelle, la réalité augmentée et l'intelligence artificielle ont considérablement enrichi les possibilités de formation médicale à distance. Le e-learning médical continue d'évoluer, s'adaptant aux besoins croissants de formation continue dans un domaine en constante évolution (5).

C. EVALUATION DES FORMATIONS

Un modèle d'évaluation des formations a été réalisé par Donal Kirkpatrick à la fin des années 50 (Annexe 1) (3). Ce modèle hiérarchise l'évaluation en quatre niveaux.

Le premier niveau évalue le degré de satisfaction des participants. Le deuxième niveau, celui qui nous intéresse dans notre revue de littérature, se concentre sur l'évaluation des

apprentissages. Le troisième niveau renvoie au changement de pratique après réalisation d'une formation. Enfin le quatrième niveau s'attarde sur les résultats objectifs générés par la formation, tels que l'impact sur la performance ou la qualité des soins.

L'objectif de cette étude est d'évaluer l'impact et l'efficience du e-learning dans la formation médicale.

METHODE

A. TYPE D'ÉTUDE

Il s'agissait d'une revue systématique de la littérature selon la grille PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) (Annexe 2) (6).

.

B. CRITERES D'INCLUSION ET D'EXCLUSION

Les critères d'inclusion étaient les suivants :

- Etudes quantitatives
- La catégorie « professionnels de santé » concerne à la fois les médecins et les étudiants en médecine.
- Les articles devaient être disponibles sur PubMed et avoir été publiés entre le 1er janvier 2012 au 2 septembre 2024

Les critères d'exclusion sont les suivants :

- Les articles concernant des pays en voie de développement car les résultats risquaient de ne pas être extrapolables (Critère d'exclusion A)
- Les articles ne mesurant pas l'impact de la formation c'est à dire les articles avec une approche qualitative seule (par exemple, mesure de la satisfaction du e-learning) (Critère d'exclusion B)
- Les articles qui ne concernaient pas les médecins ou étudiants en médecine (Critère d'exclusion C)
- Les articles dont le critère de jugement principal ne concernait pas le e-learning (Critère d'exclusion D)

C. EQUATION DE RECHERCHE

L'équation de recherche a été réalisée à partir de trois concepts : la comparaison, le e-learning et la formation médicale.

Les mots-clés MeSH ont permis de caractériser chaque concept (Annexe 3).

PubMed a été le moteur de recherche utilisé (7).

L'inclusion des articles a été effectuée jusqu'en septembre 2024.

D. SYSTEME D'INCLUSION

Le système d'inclusion a suivi la démarche décrite dans l'article « Procédure pour conduire avec succès une revue de littérature selon la méthode PRISMA » réalisée par Sébastien Mateo (8).

La démarche a consisté en une sélection des articles selon les critères d'inclusion et d'exclusion, suivie d'une première sélection basée sur les titres et résumés, puis d'une sélection finale après lecture intégrale des articles.

Chaque article a été analysé selon les critères suivants : titre, auteur, année, lieu, échantillon, thème, formations comparées, méthode de comparaison et conclusion.

Les articles retenus et leurs caractéristiques ont été intégrés dans un tableau au terme du processus (Annexe 4).

RESULTATS

A. CARACTERISTIQUES DES ETUDES RETENUES.

Après lecture intégrale, 33 articles ont finalement été inclus.

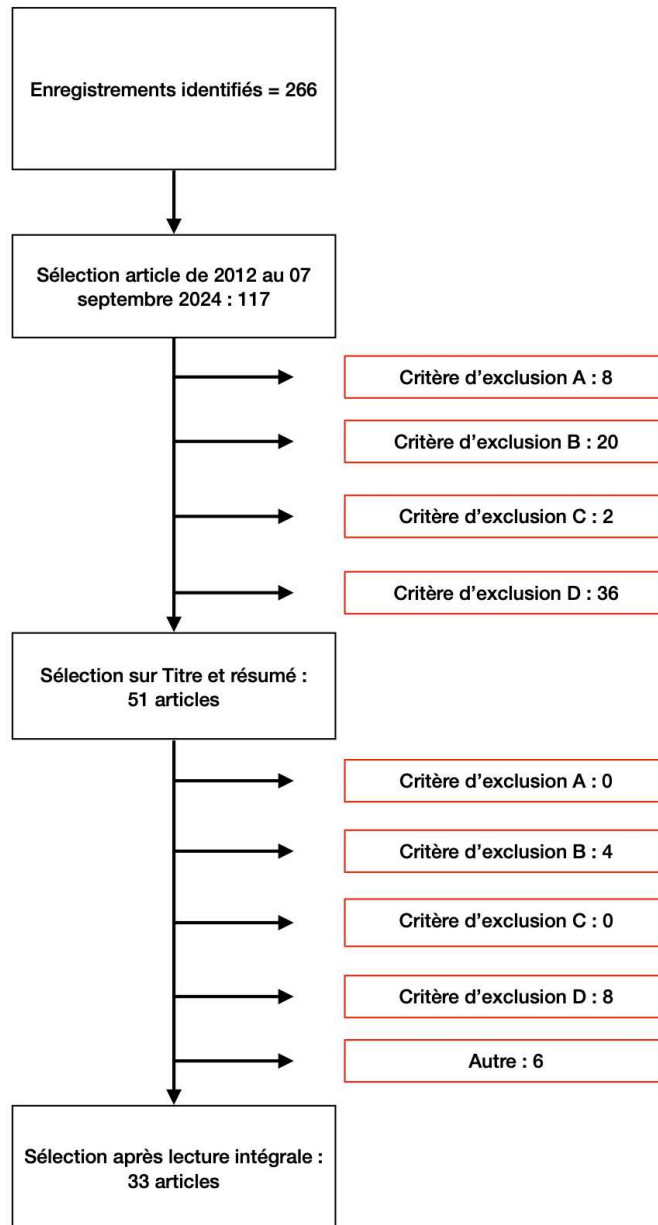


Figure 1: Diagramme de flux

Les 6 articles exclus après lecture intégrale en dehors des critères d'exclusion correspondent à des articles non disponibles en intégralité (3 articles), des commentaires d'articles (2 articles) et des doublons (1 article).

Parmi ces 33 articles figurent 2 méta-analyses (16, 31).

Les pays cités dans les articles retenus étaient les Etats-Unis par quatorze articles, l'Australie et la Chine par quatre articles, l'Allemagne par trois et la France par deux.

L'Autriche, le Brésil, le Danemark, les Pays-Bas et le Royaume-Uni quant à eux étaient représentés par un article.

Un article concernait à la fois l'Australie, la Malaisie et la Nouvelle-Zélande.

B. TYPE DE E-LEARNING

Le e-learning se présente sous diverses formes. L'utilisation d'Internet à des fins pédagogiques peut en effet se décliner de plusieurs manières.

Parmi les 33 articles sélectionnés, on distinguait 7 modes d'utilisation différents.

Neuf articles comparent l'utilisation de l'éducation interactive, qui consiste à simuler des situations professionnelles pour les praticiens de santé (11, 12, 19, 25, 30, 34, 36, 39, 41).

Huit articles faisaient appel à des sites web via des plateformes d'enseignement (14, 22, 26, 27, 29, 32, 33, 40).

Cinq articles abordaient l'usage de PowerPoint dans le cadre de conférences vidéo (9, 15, 20, 37, 38). Cinq autres articles comparaient l'apprentissage mixte, combinant à la fois e-learning et présentiel (10, 17, 18, 21, 23). Trois articles évoquaient une forme d'enseignement ludique (« jeux sérieux et dessins animés ») (13, 28, 35). Enfin, un article mentionnait l'utilisation d'une application mobile (24).

C. EVALUATION DU E-LEARNING

1. Groupe contrôle

Les différentes méthodes de e-learning sont comparées à une méthode présentielle (21), à d'autres méthodes de e-learning (7) ou bien, ne sont pas comparées à un groupe témoin (5).

2. Echantillon

Le nombre de participants aux différentes évaluations est très disparate. A l'entrée des études, on note 8 études avec un échantillon inférieur à cinquante participants (20, 22, 24, 26, 34, 36, 38, 39), huit études avec un échantillon entre cinquante et cent participants (13, 14, 18, 27, 28, 29, 37, 40), huit études entre cent et deux cents participants (9, 10, 11, 12, 15, 19, 21, 32) et sept études à plus de deux cents participants (17, 23, 25, 30, 33, 35, 41).

Néanmoins, il faut nuancer les pertes entre l'échantillon de départ et l'échantillon effectif quant à l'évaluation du module. Par exemple, dans l'article de Devin Oller sur « le dépistage du cancer pour les patients transgenres » (29), il y avait soixante participants potentiels, mais seulement quatorze ont évalué le module.

De la même manière, l'article de Sim Moira sur l'hépatite B, qui visait à évaluer l'efficacité des dessins animés comme méthode d'apprentissage (35), comptait 699 participants au pré-test pour seulement 321 participants au post-test.

3. Pré-test

Vingt-quatre articles utilisaient un pré-test. Le pré-test permet d'évaluer les connaissances de l'échantillon avant la réalisation de la formation. Celui-ci est également utilisé afin de

former des groupes initiaux comparables. Ce pré-test est dans la majorité des cas comparé à un post-test afin de voir s'il y a une amélioration significative des connaissances. Dans les articles retenus, sept articles n'ont pas réalisé de pré-test (15, 19, 21, 26, 37, 38, 39).

4. Post-test

Le post-test est utilisé systématiquement afin de mesurer l'efficacité du e-learning de manière tangible.

La plupart du temps le post-test est sous la forme de questions à choix multiples (douze articles), mais aussi sous forme de questionnaires ouverts, d'autoévaluation ou d'évaluation par un tiers.

Le post-test est présent pour chaque article retenu dans notre étude.

5. Test de rétention

Le test de rétention correspond à un test des connaissances effectué à distance du test. Ebbinghaus au XIXe siècle est l'un des premiers à évoquer ce qu'on appelle « la courbe de l'oubli » (Annexe 5). Son expérience vise à mémoriser des syllabes absurdes par lui-même et à voir l'évolution de sa mémorisation. Du fait d'un sujet unique (lui-même), son expérience est peu extrapolable (42).

En 1939, Herbert Spitzer confirme cette détérioration rapide des connaissances. Il réalise une étude qui vise à comprendre les processus d'oubli et de rétention de l'information. Il prend une classe de sixième qu'il divise en dix groupes et réalise des tests de connaissance à distance de l'apprentissage. En faisant cela, il se rend compte qu'il y a une perte massive d'information dès les premières heures qui suivent l'apprentissage. Par

ailleurs, il montre qu'il y a une certaine stabilité de la rétention des connaissances à partir de vingt et un jours post-test (43)

Dans les articles retenus pour notre étude, nous retrouvons l'utilisation de ce test dans sept études (10, 13, 25, 27, 33, 36, 41).

D. LIMITES DES ETUDES

1. Contrôle des groupes et randomisation

Le contrôle des groupes et la randomisation sont des limites qui revenaient dans plusieurs articles. La principale raison avancée était la réalisation de cohortes prospectives rigoureuses.

Une façon de contourner cette limite était la réalisation d'une analyse multivariée à ajuster sur le pré-test. En effet, l'analyse multivariée permettait d'analyser la relation entre plusieurs variables comme l'âge, le sexe, etc. et le pré-test, qui mesurait l'état des connaissances avant le test, en ajustant sur le pré-test, pour tenir compte des différences initiales entre les participants.

Cet ajustement permettait de réduire les différences entre les groupes, ce qui améliore la validité des résultats et permet d'évaluer plus précisément l'impact de la formation.

2. Evaluation par auto-efficacité et évaluation par un tiers

Même si elles étaient minoritaires, certaines évaluations de formations se faisaient via des échelles d'auto-efficacité. Ces dernières semblaient peu efficaces puisqu'elles ne mesuraient pas les compétences réelles.

Day Frank a conclu, lors de l'étude sur l'éducation interactive en soins palliatifs, que le e-learning n'était pas significativement supérieur à l'apprentissage didactique (12). Toutefois dans les limites de son étude, l'auteur écrit que plusieurs articles tendent à dire que

l'éducation interactive améliore les connaissances de manière plus efficace que l'apprentissage traditionnel. Il s'interroge sur l'objectivité réelle des tests d'auto-efficacité : ces derniers pourraient être surestimés notamment par un nombre réduit de participants dans une classe interactive.

Un autre biais était retrouvé lorsque l'évaluation était réalisée par un tiers. L'étude menée par Foo Chi-Chung évaluait un module de formation par des « tuteurs » (15). Bien qu'il existe un formulaire d'évaluation structuré, la notation peut être plus ou moins sévère en fonction du tuteur. Cela engendre un facteur de confusion.

3. Absence de groupe témoin

Huit articles évaluaient leur formation sans groupe témoin. L'absence de groupe témoin rend difficile l'interprétation des résultats puisque, même si les post-tests sont significatifs, on ne peut pas savoir si l'intervention est efficace ou dépend de facteurs externes. De plus, l'absence de groupe témoin engendre un biais de sélection puisque les participants pourraient avoir des caractéristiques particulières qui influenceraient les résultats.

DISCUSSION

Finalement, seulement cinq articles (10, 13, 25, 33, 41) de notre revue allient les différents critères ci-dessus, à savoir un groupe contrôle, une évaluation des connaissances efficace avec un maintien des connaissances à moyen terme et un échantillon suffisant.

Ce dernier critère est mentionné dans plusieurs articles comme une limite. Au-delà du nombre de participants, il y a, dans plusieurs articles, un nombre de perdus de vue important comme nous avons vu pu le voir avec l'article de Devin Oller sur « le dépistage du cancer pour les patients transgenres » (29). Ainsi seulement quatorze participants sur soixante finissent l'évaluation de la formation. Il apparaît donc nécessaire de réaliser un calcul préalable du nombre de participants. Ce calcul permettra d'augmenter la puissance de l'étude en question, mais également la fiabilité des résultats afin de détecter des effets significatifs s'ils existent.

Nous avons fait le choix de garder les deux méta-analyses dans notre étude par mesure d'exhaustivité. Ces deux méta-analyses renforcent l'idée de la nécessité d'une standardisation des évaluations des articles.

La première méta-analyse réalisée en Chine en 2019 par Pei Leisi a comparé la formation en ligne à celle hors ligne (29). Seize articles ont été inclus sur mille sept cent trente et un articles potentiels. Sur ses seize articles, sept n'ont signalé aucune différence et neuf une amélioration significative. Les auteurs ont conclu qu'aucune différence significative n'avait été retrouvée entre les deux interventions. Cependant, ils soulignaient l'hétérogénéité importante des études incluses, ce qui limite la portée de leurs conclusions et rend difficile une méta-analyse plus robuste avec un nombre d'articles plus important.

La seconde méta-analyse réalisée par Gao Junwei en Chine en 2021 comparait l'efficacité des Massive Open Online Course (ou MOOC) aux conférences traditionnelles (14). Cette étude avait retenu vingt-sept études et avait conclu à l'efficacité des MOOC. Néanmoins, comme dans la méta-analyse de Pei Leisi, les auteurs soulignaient l'hétérogénéité des

études analysées qui rend difficile un échantillonnage plus important et par conséquent un impact plus significatif.

Ces méta-analyses renforcent l'idée qu'on ne peut conclure sur l'efficacité des différentes formations compte tenu du manque de standardisation des études publiées.

Notre revue de littérature présente toutefois des limites. Premièrement, nous avons dû faire des choix pour notre équation de recherche, qui a pu amener à écarter des articles qui auraient pu avoir un intérêt. Deuxièmement, l'étude porte sur l'apprentissage réalisé en termes de connaissances et compétences et par conséquent n'évalue pas si les comportements pratiques sont réellement atteints. Enfin, nous avons fait le choix d'exclure les pays en voie de développement. En effet, le manque de moyens, à la fois financier et humain, y rend la formation médicale difficile (44). De plus, le e-learning requiert un accès fiable aux technologies et à Internet ce qui n'est pas forcément le cas dans ces pays (45). Inclure ces études sans prendre en compte leur hétérogénéité risquait d'induire un biais majeur dans l'interprétation des résultats.

L'objectif de notre étude était d'évaluer l'efficacité et l'impact du e-learning dans la formation médicale. Il en résulte que ces effets sont difficiles à démontrer en raison du manque de standardisation dans l'évaluation des différentes formations.

Dans l'idée où l'évaluation des modules se ferait avec un niveau de preuve plus élevé dans les années à venir, il serait pertinent de conduire de nouvelles études pour déterminer si le e-learning conduit réellement à une amélioration des connaissances.

Cette réflexion est au cœur des discussions dans les instances nationales : le Haut Conseil du Développement Professionnel Continu et l'Agence Nationale du Développement National Professionnel met l'accent sur la nécessité d'améliorer

l'évaluation des formations professionnels et notamment du e-learning. Ainsi, dans un récent article d'Egora, le président du Haut Conseil et les présidents des commissions scientifiques indépendantes insistent sur le fait que « de plus en plus d'actions d'évaluation des pratiques professionnelles et de gestion des risques, de e-learning et d'actions interprofessionnelles » sont effectuées (46).

Les formats de e-learning sont extrêmement variés. De ce fait, il paraît pertinent de se poser la question suivante : existe-t-il un type de e-learning plus efficient qu'un autre ? Au regard de notre recherche, il semble indispensable de standardiser l'évaluation des formations à l'aide des critères précités. L'inspection Générale des Affaires Sociales a publié plusieurs rapports allant dans ce sens (47). Dans ses recommandations, elle insiste notamment sur la nécessité d'un contrôle renforcé des formations notamment par la mise en place d'un « socle commun » d'évaluation et de suivi. Ce « socle commun » permettrait non seulement de comparer les dispositifs entre eux, mais également d'orienter les financements vers les formats les plus efficaces, en fonction de critères harmonisés.

CONCLUSION

En conclusion, notre revue de littérature met en évidence un manque de standardisation dans l'évaluation des formations médicales.

Il nous paraît pertinent de suggérer quelques pistes afin de rendre l'évaluation des formations médicales plus efficaces : garantir un échantillon suffisant, effectuer un pré-test systématiquement pour assurer la comparabilité des groupes, administrer un post-test par le biais d'un questionnaire standardisé et réaliser un test de rétention au minimum trois semaines après module.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Article R4127-11—Code de la santé publique—Légifrance. (s. d.).
https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article_lc/LEGIARTI000025843562/
2. Le DPC | Agence DPC. (s. d.). <https://www.agencedpc.fr/le-dpc-en-pratique>
3. Formation en ligne ou e-learning. (s. d.). Haute Autorité de Santé. https://www.has-sante.fr/jcms/c_2807825/fr/formation-en-ligne-ou-e-learning
4. Les 50 ans d'histoire de la e-santé. (s. d.). Agence du Numérique en Santé.
<https://esante.gouv.fr/les-50-ans-dhistoire-de-la-e-sante>
5. L'histoire de l'e-learning—Formation en ligne 26Academy—Blog. (2019, janvier 15).
Formation en ligne 26Academy. <https://www.26academy.com/lhistoire-de-le-learning/>
6. Gedda, M. (2015). Traduction française des lignes directrices PRISMA pour
l'écriture et la lecture des revues systématiques et des méta-analyses.
Kinésithérapie, la Revue, 15(157), 39-44. <https://doi.org/10.1016/j.kine.2014.11.004>
7. PubMed. (s. d.). PubMed. Consulté 3 avril 2025, à l'adresse
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>

8. Mateo, S. (2020). Procédure pour conduire avec succès une revue de littérature selon la méthode PRISMA. *Kinésithérapie, la Revue*, 20(226), 29-37.
<https://doi.org/10.1016/j.kine.2020.05.019>
9. Berland, N., Lugassy, D., Fox, A., Goldfeld, K., Oh, S.-Y., Tofighi, B., & Hanley, K. (2019). Use of online opioid overdose prevention training for first-year medical students : A comparative analysis of online versus in-person training. *Substance Abuse*, 40(2), 240-246. <https://doi.org/10.1080/08897077.2019.1572048>
10. Boespflug, A., Guerra, J., Dalle, S., & Thomas, L. (2015). Enhancement of Customary Dermoscopy Education With Spaced Education e-Learning : A Prospective Controlled Trial. *JAMA Dermatology*, 151(8), 847-853.
<https://doi.org/10.1001/jamadermatol.2015.0214>
11. Chao, S. H., Brett, B., Wiecha, J. M., Norton, L. E., & Levine, S. A. (2012). Use of an online curriculum to teach delirium to fourth-year medical students : A comparison with lecture format. *Journal of the American Geriatrics Society*, 60(7), 1328-1332. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2012.04035.x>
12. Day, F. C., Srinivasan, M., Der-Martirosian, C., Griffin, E., Hoffman, J. R., & Wilkes, M. S. (2015). A comparison of Web-based and small-group palliative and end-of-life care curricula : A quasi-randomized controlled study at one institution. *Academic Medicine: Journal of the Association of American Medical Colleges*, 90(3), 331-337.
<https://doi.org/10.1097/ACM.0000000000000607>

13. Drummond, D., Delval, P., Abdenouri, S., Truchot, J., Ceccaldi, P.-F., Plaisance, P., Hadchouel, A., & Tesnière, A. (2017). Serious game versus online course for pretraining medical students before a simulation-based mastery learning course on cardiopulmonary resuscitation : A randomised controlled study. *European Journal of Anaesthesiology*, 34(12), 836-844. <https://doi.org/10.1097/EJA.0000000000000675>
14. El-Ali, A., Kamal, F., Cabral, C. L., & Squires, J. H. (2019). Comparison of Traditional and Web-Based Medical Student Teaching by Radiology Residents. *Journal of the American College of Radiology: JACR*, 16(4 Pt A), 492-495. <https://doi.org/10.1016/j.jacr.2018.09.048>
15. Foo, C.-C., Cheung, B., & Chu, K.-M. (2021). A comparative study regarding distance learning and the conventional face-to-face approach conducted problem-based learning tutorial during the COVID-19 pandemic. *BMC Medical Education*, 21(1), 141. <https://doi.org/10.1186/s12909-021-02575-1>
16. Gao, J., Yang, L., Zou, J., & Fan, X. (2021). Comparison of the influence of massive open online courses and traditional teaching methods in medical education in China : A meta-analysis. *Biochemistry and Molecular Biology Education: A Bimonthly Publication of the International Union of Biochemistry and Molecular Biology*, 49(4), 639-651. <https://doi.org/10.1002/bmb.21523>
17. Grasl, M. C., Pokieser, P., Gleiss, A., Brandstaetter, J., Sigmund, T., Erovic, B. M., & Fischer, M. R. (2012). A new blended learning concept for medical students in otolaryngology. *Archives of Otolaryngology--Head & Neck Surgery*, 138(4), 358-366. <https://doi.org/10.1001/archoto.2012.145>

18. Gyorki, D. E., Shaw, T., Nicholson, J., Baker, C., Pitcher, M., Skandarajah, A., Segelov, E., & Mann, G. B. (2013). Improving the impact of didactic resident training with online spaced education. *ANZ Journal of Surgery*, 83(6), 477-480.
<https://doi.org/10.1111/ans.12166>
19. Harris, J. M. J., & Sun, H. (2013). A Randomized Trial of Two e-Learning Strategies for Teaching Substance Abuse Management Skills to Physicians. *Academic Medicine*, 88(9), 1357. <https://doi.org/10.1097/ACM.0b013e31829e7ec6>
20. Höhne, E., Recker, F., Brossart, P., & Schäfer, V. S. (2024). Teledidactic Versus Hands-on Teaching of Abdominal, Thoracic, and Thyroid Ultrasound-The TELUS II Study. *Journal of General Internal Medicine*, 39(10), 1803-1810.
<https://doi.org/10.1007/s11606-024-08760-4>
21. Ilic, D., Nordin, R. B., Glasziou, P., Tilson, J. K., & Villanueva, E. (2015). A randomised controlled trial of a blended learning education intervention for teaching evidence-based medicine. *BMC Medical Education*, 15, 39.
<https://doi.org/10.1186/s12909-015-0321-6>
22. Kim, H., Heverling, H., Cordeiro, M., Vasquez, V., & Stolbach, A. (2016). Internet Training Resulted in Improved Trainee Performance in a Simulated Opioid-Poisoned Patient as Measured by Checklist. *Journal of Medical Toxicology: Official Journal of the American College of Medical Toxicology*, 12(3), 289-294.
<https://doi.org/10.1007/s13181-016-0544-x>

23. Konia, M. R., Richtsfeld, M., Johnson, A. D., Lougee, M., Cohn, C., & Morgan, S. (2018). An Observational Study of 3 Different Transfusion Medicine Teaching Methods for Medical Students. *Transfusion Medicine Reviews*, 32(2), 117-122. <https://doi.org/10.1016/j.tmr.2017.12.001>
24. Lacy, F. A., Coman, G. C., Holliday, A. C., & Kolodney, M. S. (2018). Assessment of Smartphone Application for Teaching Intuitive Visual Diagnosis of Melanoma. *JAMA Dermatology*, 154(6), 730-731. <https://doi.org/10.1001/jamadermatol.2018.1525>
25. Lee, B. C., Ruiz-Cordell, K. D., Haimowitz, S. M., Williams, C., Stambler, B. S., & Mandarakas, A. (2017). Personalized, assessment-based, and tiered medical education curriculum integrating treatment guidelines for atrial fibrillation. *Clinical Cardiology*, 40(7), 455-460. <https://doi.org/10.1002/clc.22676>
26. Mata, C. A. S., Ota, L. H., Suzuki, I., Telles, A., Miotto, A., & Leão, L. E. V. (2012). Web-based versus traditional lecture : Are they equally effective as a flexible bronchoscopy teaching method? *Interactive Cardiovascular and Thoracic Surgery*, 14(1), 38-40. <https://doi.org/10.1093/icvts/ivr030>
27. McCleskey, P. E. (2013). Clinic teaching made easy : A prospective study of the American Academy of Dermatology core curriculum in primary care learners. *Journal of the American Academy of Dermatology*, 69(2), 273-279. <https://doi.org/10.1016/j.jaad.2012.12.955>

28. McKenzie, K. (2013). A comparison of the effectiveness of a game informed online learning activity and face to face teaching in increasing knowledge about managing aggression in health settings. *Advances in Health Sciences Education: Theory and Practice*, 18(5), 917-927. <https://doi.org/10.1007/s10459-012-9430-8>
29. Oller, D. (2019). Cancer Screening for Transgender Patients : An Online Case-Based Module. *MedEdPORTAL: The Journal of Teaching and Learning Resources*, 15, 10796. https://doi.org/10.15766/mep_2374-8265.10796
30. Ozturk, E., van Iersel, M., van Loon, K., den Rooijen, C., van Dongen, E., van Wijngaarden, R. de L., Klaase, J., & van Goor, H. (2018). Interactive online learning on perioperative management of elderly patients. *American Journal of Surgery*, 216(3), 624-629. <https://doi.org/10.1016/j.amjsurg.2018.01.071>
31. Pei, L., & Wu, H. (2019). Does online learning work better than offline learning in undergraduate medical education? A systematic review and meta-analysis. *Medical Education Online*, 24(1), 1666538. <https://doi.org/10.1080/10872981.2019.1666538>
32. Rathberger, K., Ried, M., & Hofmann, H.-S. (2022). [Case-based learning in thoracic surgery : A comparison between online and face-to-face teaching]. *Chirurgie (Heidelberg, Germany)*, 93(9), 870-875. <https://doi.org/10.1007/s00104-022-01626-7>
33. Rolskov Bojsen, S., Räder, S. B. E. W., Holst, A. G., Kayser, L., Ringsted, C., Hastrup Svendsen, J., & Konge, L. (2015). The acquisition and retention of ECG

- interpretation skills after a standardized web-based ECG tutorial-a randomised study. BMC Medical Education, 15, 36. <https://doi.org/10.1186/s12909-015-0319-0>
34. Schaper, K., Woelber, J. P., & Jaehne, A. (2024). Can the spirit of motivational interviewing be taught online? A comparative study in general practitioners. Patient Education and Counseling, 125, 108297. <https://doi.org/10.1016/j.pec.2024.108297>
35. Sim, M. G., McEvoy, A. C., Wain, T. D., & Khong, E. L. (2014). Improving health Professional's knowledge of hepatitis B using cartoon based learning tools : A retrospective analysis of pre and post tests. BMC Medical Education, 14, 244. <https://doi.org/10.1186/s12909-014-0244-7>
36. Subramanian, A., Timberlake, M., Mittakanti, H., Lara, M., & Brandt, M. L. (2012). Novel educational approach for medical students : Improved retention rates using interactive medical software compared with traditional lecture-based format. Journal of Surgical Education, 69(4), 449-452. <https://doi.org/10.1016/j.jsurg.2012.05.013>
37. Tellez, J., Abdelfattah, K., & Farr, D. (2021). In-person versus virtual suturing and knot-tying curricula : Skills training during the COVID-19 era. Surgery, 170(6), 1665-1669. <https://doi.org/10.1016/j.surg.2021.06.015>
38. Thomson, A., Larson, G., Moeller, J., Soucy, Z., Zapata, I., & Mason, N. L. (2024). Comparison of In-person VS remote learning modalities for ultrasound-guided knee arthrocentesis training using formalin-embalmed cadavers. BMC Medical Education, 24(1), 974. <https://doi.org/10.1186/s12909-024-05930-0>

39. Van Es, S. L., Kumar, R. K., Pryor, W. M., Salisbury, E. L., & Velan, G. M. (2015).
Cytopathology whole slide images and adaptive tutorials for postgraduate pathology
trainees : A randomized crossover trial. *Human Pathology*, 46(9), 1297-1305.
<https://doi.org/10.1016/j.humpath.2015.05.009>
40. Wade, S. W. T., Moscovia, M., Tedla, N., Moses, D. A., Young, N., Kyaw, M., &
Velan, G. M. (2019). Adaptive Tutorials Versus Web-Based Resources in
Radiology : A Mixed Methods Analysis of Efficacy and Engagement in Senior
Medical Students. *Academic Radiology*, 26(10), 1421-1431.
<https://doi.org/10.1016/j.acra.2019.02.021>
41. Wei, M.-H., Chen, X.-Z., Zhan, X.-X., Zhang, Z.-X., Yu, S.-J., & Yan, W.-R. (2019).
The effect of a web-based training for improving primary health care providers '
knowledge about diabetes mellitus management in rural China : A pre-post
intervention study. *PloS One*, 14(9), e0222930.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0222930>
42. Hermann Ebbinghaus : Pionnier de la psychologie mémoire. (s. d.). StudySmarter
FR. <https://www.studysmarter.fr/resumes/psychologie/hermann-ebbinghaus/>
43. Spitzer, H. F. (1939). Studies in retention. *Journal of Educational Psychology*, 30(9),
641–656. (s. d.). Andy's working notes. Consulté 3 avril 2025, à l'adresse
<https://notes.andymatuschak.org/zY8vCSptPwJW48VnATQKbxD>
44. Feldacker, C., Pintye, J., Jacob, S., Chung, M. H., Middleton, L., Iliffe, J., & Kim, H.
N. (2017). Continuing professional development for medical, nursing, and midwifery

cadres in Malawi, Tanzania and South Africa : A qualitative evaluation. PLOS ONE, 12(10), e0186074. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0186074>

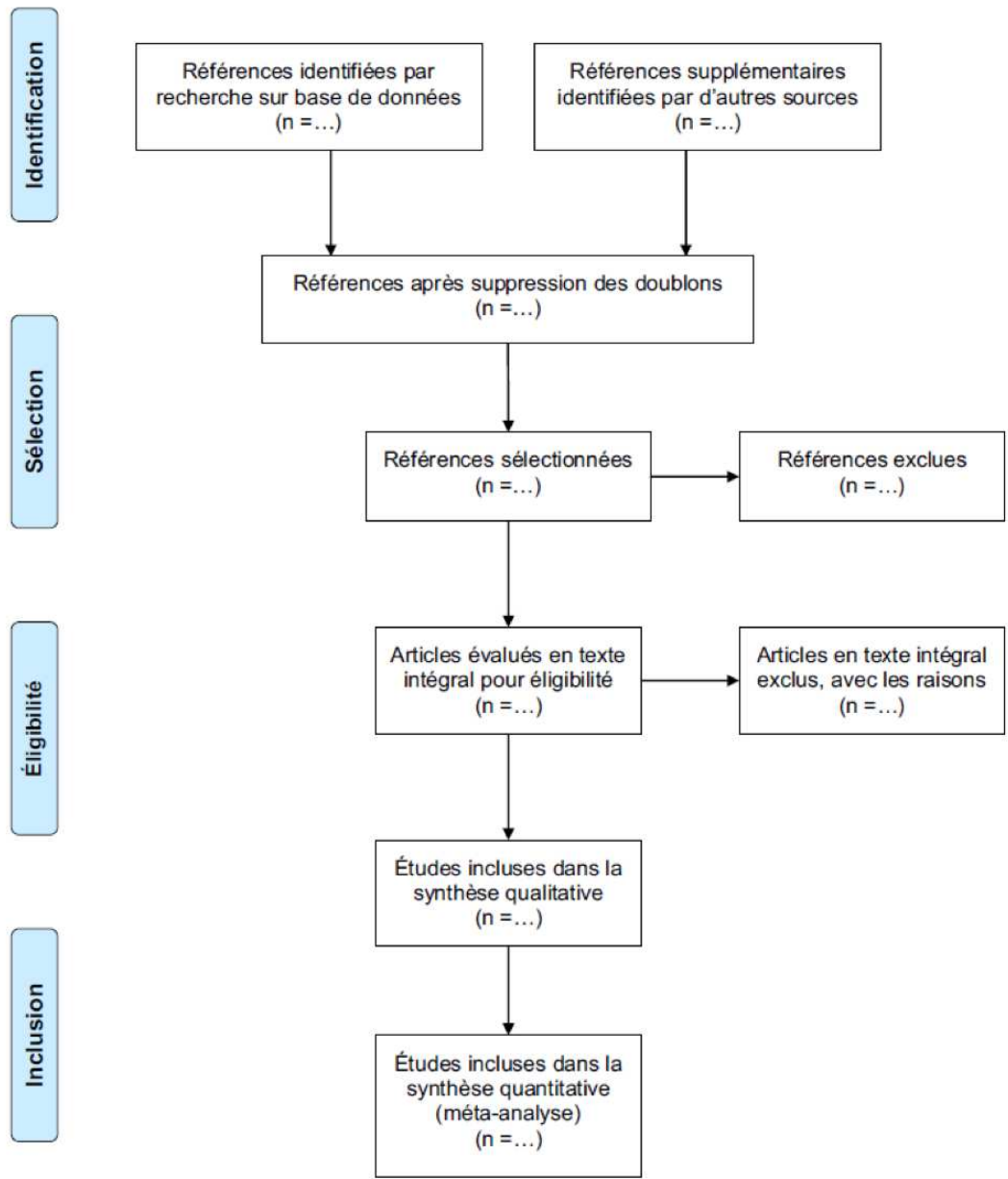
45. Frehywot, S., Vovides, Y., Talib, Z., Mikhail, N., Ross, H., Wohltjen, H., Bedada, S., Korhumel, K., Koumare, A. K., & Scott, J. (2013). E-learning in medical education in resource constrained low- and middle-income countries. *Human Resources for Health*, 11(1), 4. <https://doi.org/10.1186/1478-4491-11-4>
46. Claereboudt, L. (2025, avril 16). *Formation : Le DPC doit rester une « brique » de la certification, insiste le Haut Conseil | Egora*. <https://www.egora.fr/actus-pro/formation-pro/formation-le-dpc-doit-rester-une-brique-de-la-certification-insiste-le-haut>
47. Les recommandations de l'IGAS sur la digitalisation de la formation professionnelle. (2017, juin 1). Alternance Professionnelle. <https://www.alternance-professionnelle.fr/digitalisation-formation-professionnelle/>

ANNEXES

Annexe 1 : Modèle de Donald Kirkpatrick

Niveau	Modalités (exemples)
1. Évaluation de la satisfaction et des réactions des apprenants	Questionnaire de satisfaction, entretien
2. Évaluation des apprentissages réalisés en termes de connaissances et compétences	Pré-tests et post-tests, exercices, autres tests et questionnaires
3. Évaluation des comportements pratiques atteints	Audit clinique, suivi d'indicateurs de processus, revue de pertinence
4. Évaluation des résultats cliniques obtenus auprès des patients	Suivi d'indicateurs de résultats cliniques

Annexe 2 : Grille PRISMA



Annexe 3 : Equation de recherche

((("Education, Distance »[Mesh] OR internet[MeSH Terms] OR « Distance Education »[Title/Abstract] OR « Correspondence Cours* »[Title/Abstract] OR « Distance Learning »[Title/Abstract] OR « Online Learning »[Title/Abstract] OR « Online Education »[Title/Abstract] OR « Online module »[Title/Abstract] OR « Online systems »[Title/Abstract] AND ("Education, Medical »[Mesh] OR "Education, Medical, Continuing »[Mesh] OR « Continuing Medical Education »[Title/Abstract] OR « Continuing professional development »[Title/Abstract] OR « online CME »[Title/Abstract])) AND (Comparative Study[Publication Type])

Annexe 4 : Tableau récapitulatif des articles inclus et de leurs caractéristiques

Titre	Auteur	Année	Lieu	Echantillon	Thème	Formations comparées	Méthode de comparaison des connaissances	Conclusion
Use of online opioid overdose prevention training for first-year medical students : A comparative analysis of online versus in-person training.	Berland Noah	2019	Etats-Unis	n = 114	Surdosage en opioïde	Conférence vidéo comparée à du présentiel	Pré-test et post-test immédiat par QCM	E-learning = présentiel
Enhancement of Customary Dermoscopy Education With Spaced Education e-	Boespflug Amélie	2015	France	n = 191	Dermoscopie	Apprentissage mixte (présentiel associé à de l'éducation espacée) comparé à du présentiel	Pré-test et post-test 4 mois après par QCM et questions ouvertes	Apprentissage mixte > présentiel

Learning : A Prospective Controlled Trial.								
Use of an online curriculum to teach delirium to fourth-year medical students : A comparison with lecture format.	Chao Serena	2012	Etats-Unis	n = 167	Agitation aiguë	Vidéo interactive comparée à 1h de conférence en présentiel	Pré-test et post-test immédiat par QCM	E-learning = présentiel
A comparison of Web-based and small-group palliative and end-of-life care curricula : A quasi-randomized controlled study	Day Frank	2015	Etats-Unis	n = 119	Soins palliatifs	Education interactive comparée à un petit groupe en présentiel	Échelle d'auto-efficacité (24 questions réparties en 3 domaines) : "confiance avant et après formation"	E-learning = présentiel

at one institution.								
Serious game versus online course for pretraining medical students before a simulation-based mastery learning course on cardiopulmonary resuscitation : A randomised controlled study.	Drummond David	2017	France	n = 82	Réanimation cardiopulmonaire	Conférence vidéo comparée à un "jeu sérieux" de simulation ("Staying Alive" : jeu en 3D)	Pré-test, post-test immédiat et à 4 mois en mesurant le temps nécessaire pour atteindre un score minimal de réussite	E-learning = présentiel
Comparison of Traditional and Web-Based Medical Student	El-Ali Alexander	2019	Etats-Unis	n = 58	Radiologie pédiatrique	Cas cliniques via un site web, comparés à des cas cliniques en présentiel	Pré-test et post-test immédiat via un questionnaire de connaissance sur 15 points	E-learning > présentiel

Teaching by Radiology Residents.								
A comparative study regarding distance learning and the conventional face-to-face approach conducted problem-based learning tutorial during the COVID-19 pandemic.	Foo Chi-chung	2021	Chine	n = 124	Chirurgie	Conférence vidéo sur Zoom comparée à une conférence en présentiel	Post-test : notes données par un tuteur	E-learning < présentiel
Comparison of the influence of massive open online courses	Gao Junwei	2021	Chine		Méta-analyse	MOOC comparé à du présentiel	Méta-analyse sur 27 études	MOOC > conférences

and traditional teaching methods in medical education in China : A meta-analysis.								
A new blended learning concept for medical students in otolaryngology.	Grasl Matthieu	2012	Autriche	n = 236	Oto-rhino-laryngologie	Apprentissage mixte (conférence et cas cliniques via site web) comparé à des conférences en présentiel	Pré-test et post-test par QCM	Apprentissage mixte > présentiel
Improving the impact of didactic resident training with online spaced education.	Gyorki David	2013	Australie	n = 97	Oncologie	Apprentissage mixte (séminaire associé à de l'éducation espacée) comparé à un séminaire en présentiel	Pré-test et post-test par QCM	Apprentissage mixte > présentiel

A randomized trial of two e-learning strategies for teaching substance abuse management skills to physicians.	Harris John	2013	Etats-Unis	n = 120	Addictologie	Simulation virtuelle simple en ligne, comparée à une simulation virtuelle associée à des vidéos d'expert, comparée à aucune formation	Post-test uniquement avec un questionnaire d'autodéclaration de l'amélioration des connaissances	E-learning = pas de formation
Teledidactic Versus Hands-on Teaching of Abdominal, Thoracic, and Thyroid Ultrasound-The TELUS II Study.	Höhne Edgar	2024	Allemagne	n = 30	Echographie	Conférence vidéo sur Zoom (avec un proche comme cobaye) comparée à un cours en présentiel	Pré-test et post-test sur les connaissances et la prise d'images	E-learning = présentiel
A randomised controlled trial of a blended	Ilic Dragan	2015	Australie	n = 147	Evidence Based Medecin	Apprentissage mixte (vidéos suivies de présentiel 2h et d'un	Post-test avec QCM sur connaissances et un questionnaire d'auto-déclaration	Apprentissage mixte = présentiel

learning education intervention for teaching evidence-based medicine.						apprentissage mobile dans les services), comparé à un cours en présentiel		
Internet Training Resulted in Improved Trainee Performance in a Simulated Opioid-Poisoned Patient as Measured by Checklist.	Kim Hong	2016	Etats-Unis	n = 23	Surdosage en opïodes	Formation en ligne comparée à un apprentissage sur un manuel	Pré-test et post-test sur connaissances	E-learning au moins équivalent à la lecture d'un manuel
An Observational Study of 3 Different	Konia Mojca Remskar	2018	Etats-Unis	n = 276	Transfusion	Apprentissage mixte (cours en ligne et simulation en présentiel), comparé à un cours et	Pré-test et post-test sur les connaissances par QCM	Présentiel > apprentissage mixte = e-learning

Transfusion Medicine Teaching Methods for Medical Students.						une simulation en ligne, comparé à un cours et une simulation en présentiel		
Assessment of Smartphone Application for Teaching Intuitive Visual Diagnosis of Melanoma.	Lacy Frank	2018	Etats-Unis	n = 36	Dermatologie	Conférence vidéo en ligne comparée à une application mobile	Pré-test et post-test par des questions sur des images de dermatologie	Application > E- learning
Personalized, assessment- based, and tiered medical education curriculum integrating	Lee Brian	2017	Etats-Unis	n = 3421	Fibrillation auriculaire	E-learning individualisé (cas clinique de niveau 1 qui oriente vers cas cliniques niveau 2) comparé à un e-learning non individualisé (cas clinique au hasard)	Pré-test et post-test sur connaissances et un test de rétention des connaissances à 8 semaines	E-learning Individualisé > E- learning non individualisé

treatment guidelines for atrial fibrillation.								
Web-based versus traditional lecture : Are they equally effective as a flexible bronchoscopy teaching method?	Mata Caio Augusto Sterse	2012	Brésil	n = 16	Broncho-scopie	Formation en ligne comparée à un cours en présentiel	Post-test sur les connaissances	E-learning = présentiel
Clinic teaching made easy : A prospective study of the American Academy of Dermatology core curriculum	McCleskey Patrick	2013	Etats-Unis	n = 82	Dermatologie	Formation en ligne comparée à l'absence de formation	Pré-test et post-test sur les connaissances à court terme et long terme (en moyenne 6,8 mois après)	E-learning > pas de formation

in primary care learners.								
A comparison of the effectiveness of a game informed online learning activity and face to face teaching in increasing knowledge about managing aggression in health settings.	McKenzie Karen	2013	Royaume-Uni	n = 66	Agression des soignants	Apprentissage en ligne éclairé par le jeu, comparé à du présentiel	Pré-test et post-test sur les connaissances	Présentiel > E-learning
Cancer Screening for Transgender Patients : An Online Case-Based Module.	Oller Devin	2019	Etats-Unis	n = 60	Dépistage du cancer pour les patients transgenres	Module en ligne via Google form, comparé à l'absence de formation	Pré-test sur les connaissances ; post-test via à une échelle de Liekert (confiance)	E-learning > pas de formation

Interactive online learning on perioperative management of elderly patients.	Ozturk Ekin	2018	Pays-Bas	n = 206	Gestion péri-opératoire en gériatrie	Formation en ligne ouverte et interactive comparée à l'absence de formation	Pré-test et post-test sur les connaissances	E-learning > pas de formation
Does online learning work better than offline learning in undergraduate medical education? A systematic review and meta-analysis.	Pei Leisi	2019	Chine		Méta-analyse	Formation en ligne comparée à des cours hors ligne		9 article de E-learning > présentiel / 7 E-learning = présentiel
Case-based learning in thoracic surgery : A	Rathberger Katharina	2022	Allemagne	n = 190	Chirurgie thoracique	Formation en ligne comparée à du présentiel	Pré-test et post-test des connaissances par QCM	Présentiel > E-learning

comparison between online and face-to-face teaching.								
The acquisition and retention of ECG interpretation skills after a standardized web-based ECG tutorial-a randomised study	Rolskov Bojsen Signe	2015	Danemark	n = 203	Electrocardio - gramme	Tutoriel en ligne comparé à l'absence de formation	Pré-test et post-test par QCM de connaissances ; évaluation à 2-4 semaines, 10-12 semaines ou 18-20 semaines	E-learning > pas de formation
Can the spirit of motivational interviewing be taught online? A comparative	Schaper Karsten	2024	Allemagne	n = 49	Entretien motivationnel	Module de formation en ligne (conférence vidéo, exercices interactifs), comparé à du présentiel, comparé à l'absence de formation	Pré-test et post-test sur les connaissances et la prise d'image	E-learning = présentiel > pas de formation

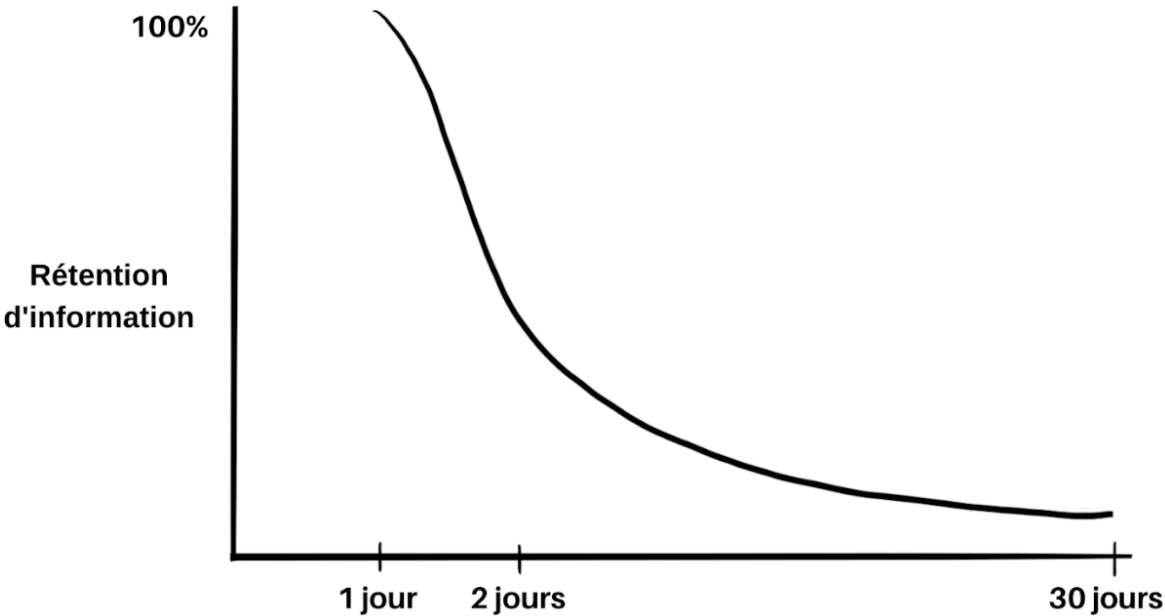
study in general practitioners								
Improving health Professional's knowledge of hepatitis B using cartoon based learning tools : A retrospective analysis of pre and post tests	Sim Moira	2014	Australie	n = 699	Hépatite B	Dessin animé comparé à l'absence de formation	Pré-test et Post-test par QCM sur les connaissances	Dessin animé > pas de formation
Novel educational approach for medical students : Improved retention rates using interactive medical software	Subramanian Anuradha	2012	Etats-Unis	n = 30	Torsade de pointes et activité électrique sans impulsion	Simulateur de cas interactifs comparé à du présentiel	Pré-test et puis post-test par QCM immédiatement et test de rétention à 22 jours	E-learning > présentiel

compared with traditional lecture-based format								
In-person versus virtual suturing and knot-tying curricula : Skills training during the COVID-19 era	Tellez Juan	2021	Etats-Unis	n = 55	Suture et Nœuds	Conférence vidéo sur Zoom comparée à du présentiel	Post-test filmé avec notation des sutures/nœuds à effectuer	E-learning > présentiel
Comparison of In-person VS remote learning modalities for ultrasound-guided knee arthrocentesis training using formalin-	Thomson Andrew	2024	Etats-unis	n= 30	Arthro-centèse de genou	Conférence vidéo sur Zoom synchrone comparée à du présentiel	Post-test via évaluation des compétences par des instructeurs	E-learning = présentiel

embalmed cadavers								
Cytopathology whole slide images and adaptive tutorials for postgraduate pathology trainees : A randomized crossover trial	Van Es Simone	2015	Australie, Malaisie et Nouvelle- Zélande	n = 43	Cyto- pathologie	Diapositives interactives via une plateforme, comparées à un support traditionnel (manuel scolaire et diapositive en verre)	Post-test par QCM sur les connaissances	E-learning = présentiel
Adaptive Tutorials Versus Web-Based Resources in Radiology : A Mixed Methods Analysis of Efficacy and	Wade Stuart	2019	Australie	n = 81	Radiologie	Tutoriel adaptatif comparé à des articles Web	Pré-test et post-test des connaissances	Tutoriel adaptatif > articles Web

Engagement in Senior Medical Students								
The effect of a web-based training for improving primary health care providers' knowledge about diabetes mellitus management in rural China : A pre-post intervention study	Wei Mu-Hong	2019	Chine	n = 901	Diabète	Plateforme en ligne, via Moodle avec diapositives interactives, comparée à l'absence de formation	Pré-test et post-test par QCM de connaissances puis test de rétention à 3 mois	E-learning > pas de formation

Annexe 5 : Courbe de l'oubli d'Ebbinghaus



AUTEUR(E) : Nom : WELSCHBILLIG

Prénom : Louis

Date de soutenance : 02/07/2025

Titre de la thèse : Efficience et impact du e-learning dans la formation médicale

Thèse - Médecine - Lille 2025

Cadre de classement : Médecine générale

DES + FST/option : Médecine générale

Mots-clés : comparaison, le e-learning et la formation médicale

Résumé :

INTRODUCTION

La formation médicale est une obligation déontologique et triennale. Celle-ci est régie par l'Agence Nationale du Développement Professionnel Continu.

OBJECTIF

L'objectif de cette étude est d'orienter la formation médicale à la fois pour le professionnel de santé et les étudiants en santé.

METHODE

Nous avons réalisé une revue de littérature en utilisant la base de données Pubmed entre le 1er janvier 2012 au 2 septembre 2024.

RESULTATS

L'évaluation a été réalisée selon les catégories suivantes : le groupe contrôle, l'échantillon, le pré-test, le post-test et le test de rétention.

Le groupe contrôle a mis en évidence la nécessité d'un ajustement entre les groupes afin d'augmenter l'impact de la formation. De nombreux articles ne présentaient notamment pas de groupe témoin.

Un échantillon insuffisant a été retrouvé dans de nombreux articles ce qui limite l'extrapolation des résultats.

Le pré-test a été utilisé à la fois pour comparer les groupes de départ mais également pour justifier d'une efficacité dans l'évaluation du e-learning.

Le post-test a été utilisé de manière systématique dans les articles de notre revue. Il permet la quantification de l'efficience de la formation.

Le test de rétention, qui consiste en un test de mémorisation des connaissances à distance de la formation, a été réalisé dans un nombre d'article marginal.

CONCLUSION

La formation médicale se doit d'être évaluée de manière plus systématisée. Notre revue de littérature suggère quelques pistes comme notamment celle de garantir un échantillon suffisant, effectuer un pré-test systématiquement pour assurer la comparabilité des groupes, administrer un post-test standardisé et réaliser un test de rétention.

Composition du Jury :

Président : Pr Patrick TRUFFERT

Assesseurs : Pr Marc BAYEN

Directeur de thèse : Dr Matthieu CALAFIORE