



Comment classer les types de jeux en réalité virtuelle en fonction de l'impact de la cinétose sur le joueur ?

COFFIN Mattéo, MAZY Nicolas, PARISIEN Barnabé, SANA HUGES Baptiste

2023 CESI École d'ingénieur

Bibliographie

1. Ratcliffe, N. & Newport, R. The effect of visual, spatial, and temporal manipulations on embodiment and action. *Front. Hum. Neurosci.* 11, 227 (2017). [article](#)

Ce document est une étude sur le sentiment de possession et de contrôle corporel, ainsi que sur la manière dont il est influencé par les informations sensorielles et les altérations de ces informations. Les illusions multisensorielles ont été utilisées pour démontrer que le sentiment de propriété et de contrôle peut être dissocié et affecté différemment par des altérations sensorielles.

La recherche existante s'est principalement concentrée sur l'application de manipulations sensorielles à des objets externes ou à des représentations virtuelles du corps qui ne correspondent pas visuellement au corps réel. Cette étude a utilisé la réalité médiatisée par MIRAGE pour examiner comment la manipulation des propriétés visuelles, spatiales et temporelles de la main réelle d'un participant affecte le sentiment d'incarnation (le sentiment que cette main est la leur) et d'action.

Les participants ont vu deux représentations de leur main droite à l'intérieur d'une boîte d'illusions multisensorielles MIRAGE, avec des manipulations visuelles (normales ou déformées), temporelles (synchrones ou asynchrones) et spatiales (emplacement réel précis ou faux emplacement) appliquées à chaque main. Les chercheurs ont mesuré les expériences subjectives de propriété et d'action pour chaque main, ainsi que la localisation perçue de la main à l'aide d'une tâche de pointage.

Les résultats ont montré que le sentiment subjectif d'action était toujours associé à la main synchronisée, indépendamment de son apparence physique et de son emplacement. La propriété subjective se déplaçait également avec la main synchronisée, sauf lorsque l'apparence et l'emplacement de cette main étaient incongrus par rapport à la main réelle du participant. Les mesures objectives de pointage ont montré un schéma similaire, mais la synchronisation des mouvements n'était pas suffisante pour entraîner un changement complet de l'emplacement perçu de la main, indiquant une plus grande dépendance à l'égard de l'emplacement spatial réel de la main.

2. Nooij, S. A. et al. Vection is the main contributor to motion sickness induced by visual yaw rotation: Implications for conflict and eye movement theories. *PLoS One* 12(4), e0175305 (2017). [article](#)

Cette étude vise à examiner le rôle de la vection, du nystagmus optocinétique (OKN) et des mouvements involontaires de la tête dans le mal des transports induit visuellement (VIMS) causé par une rotation visuelle de l'environnement. Ces trois facteurs ont été identifiés comme des contributeurs potentiels au VIMS, mais leur rôle précis n'est pas encore totalement compris en raison des difficultés à les manipuler indépendamment. L'étude a adopté une approche intégrative en mesurant ces paramètres dans quatre conditions expérimentales distinctes et en les combinant dans un modèle de régression linéaire mixte.

Les participants ont été exposés à des rotations visuelles de l'environnement dans quatre sessions différentes. L'OKN a été manipulé en utilisant une cible de fixation (présente/absente), et la force de vection a été modulée en introduisant un conflit dans la direction du mouvement entre le champ de vision central et périphérique (présent/absent). Dans toutes les conditions, les mouvements de la tête ont été minimisés autant que possible.

Les paramètres mesurés comprenaient la force de vection, la variabilité de la vection, la vitesse de la phase lente de l'OKN, la fréquence de l'OKN, le nombre de mouvements involontaires de la tête et l'inclinaison involontaire de la tête.

Les résultats ont montré que le VIMS augmentait avec la force de vection, mais cette relation variait d'un participant à l'autre. Les paramètres de régression pour la variabilité de la vection, les mouvements de la tête et des yeux n'étaient pas significatifs. Ces résultats semblent être en accord avec la théorie du conflit sensoriel du mal des transports, mais les chercheurs soulignent qu'une définition plus détaillée de la nature exacte du conflit est nécessaire pour mieux comprendre la relation entre la vection et le VIMS.

3. Saredakis, D. et al. Factors associated with virtual reality sickness in head-mounted displays: A systematic review and meta-analysis. *Front. Hum. Neurosci.* 14, 96 (2020). [article](#)

Cette étude systématique et de méta-analyse a examiné la littérature sur l'utilisation des casques de réalité virtuelle (HMD) et son impact sur le malaise ressenti par les utilisateurs. La finalité était d'analyser l'effet du contenu de la réalité virtuelle (RV) sur les symptômes rapportés par le Questionnaire sur le mal des simulateurs (SSQ), ainsi que les facteurs liés aux utilisateurs.

Cinquante-cinq articles, représentant 3 016 participants, ont été inclus dans l'analyse. Les résultats ont montré que le contenu des jeux de RV avait le score moyen total le plus élevé au SSQ, indiquant un plus grand malaise, tandis que d'autres facteurs tels que la stimulation visuelle, la locomotion et la durée d'exposition ont également influencé les profils de malaise en RV. Dans les échantillons les personnes les plus âgées avaient tendance à présenter des scores SSQ totaux significativement plus bas que les échantillons des personnes plus jeunes, bien que cette conclusion repose sur un nombre limité d'études incluant des utilisateurs plus âgés. Aucune différence n'a été observée entre les sexes.

Dans l'ensemble, les scores SSQ totaux étaient relativement élevés pour tous les types de contenu, dépassant les seuils recommandés pour le SSQ. Ces résultats sont importants pour guider la recherche future et l'application de la RV dans divers contextes, notamment pour atténuer les symptômes de malaise associés à l'utilisation des HMD en fournissant des indications sur le contenu et d'autres facteurs influençant l'expérience utilisateur en RV.

4. Lin, C. T., Tsai, S. F. & Ko, L. W. EEG-based learning system for online motion sickness level estimation in a dynamic vehicle environment. *IEEE Trans. Neural Netw. Learn. Syst.* 24(10), 1689–1700 (2013). [article](#)

Cette étude vise à trouver un moyen de prévenir les accidents de la route causés par le mal des transports en détectant précoce chez une personne les symptômes de ce trouble. Les chercheurs ont utilisé l'électroencéphalographie (EEG) pour étudier les changements physiologiques associés au mal des transports chez les passagers. Ils ont identifié cinq zones cérébrales spécifiques où les réponses de l'EEG étaient fortement corrélées aux niveaux de malaise subjectif.

Dans cet article, les chercheurs proposent l'utilisation d'un réseau d'inférence neuronal flou auto-organisé (SONFIN) pour estimer le niveau de mal des transports d'un conducteur ou d'un passager en se basant sur les caractéristiques EEG extraites de ces cinq zones cérébrales. Le système d'apprentissage développé a été testé dans des environnements de conduite réels et virtuels.

Les résultats montrent que le système d'apprentissage basé sur l'EEG est capable d'extraire un ensemble d'indicateurs valides du mal des transports à partir des données EEG et de prédire les niveaux de mal des transports avec une précision moyenne d'environ 82%. Ces résultats ouvrent la voie à la mise en place d'un système de surveillance cognitive capable de détecter et d'alerter les conducteurs avant l'apparition du mal des transports, afin de réduire les risques d'accidents de la route et de maintenir leur attention sur la conduite.

- 5. MENSHIKOVA, Galina Ya, KOVALEV, Artem I., KLIMOVA, Oxana A., et al. The application of virtual reality technology to testing resistance to motion sickness. *Psychology in Russia: State of the Art*, 2017, vol. 10, no 3, p. 151. [article](#)**

L'article porte sur l'application de la technologie de réalité virtuelle pour tester la résistance au mal des transports. L'étude a examiné les caractéristiques oculomotrices des individus exposés à des environnements virtuels en mouvement qui provoquent le mal des transports induit par la réalité virtuelle (VIMS).

Les résultats ont montré que les athlètes avaient des mouvements oculaires plus actifs que les personnes non entraînées et que ces caractéristiques étaient considérées comme des indicateurs spécifiques de la capacité des athlètes à résister au mal des transports.

- 6. Naqvi SA, Badruddin N, Malik AS, Hazabbah W, Abdullah B. Does 3D produce more symptoms of visually induced motion sickness? *Annu Int Conf IEEE Eng Med Biol Soc.* 2013;2013:6405-8. doi: 10.1109/EMBC.2013.6611020. PMID: 24111207. [article](#)**

Cet article de recherche porte sur la technologie de stéréoscopie 3D et ses effets sur les téléspectateurs. L'article mentionne que bien que la technologie 3D offre une expérience de divertissement de haute qualité, elle peut parfois avoir des effets indésirables sur les téléspectateurs, tels que l'inconfort visuel. L'article décrit une expérience dans laquelle un film a été montré à des participants dans des environnements 2D et 3D, et les données subjectives et objectives ont été enregistrées et comparées.

Les résultats montrent que la maladie induite par le mouvement visuel (VIMS) est significativement plus élevée dans l'environnement 3D. L'article explore également les causes possibles de la fatigue visuelle et du malaise visuel lors du visionnage de films en 3D.

- 7. Biernacki MP, Kennedy RS, Dziuda Ł. Zjawisko choroby symulatorowej oraz jej pomiar na przykładzie kwestionariusza do badania choroby symulatorowej - SSQ [Simulator sickness and its measurement with Simulator Sickness Questionnaire (SSQ)]. *Med Pr.* 2016;67(4):545-55. Polish. doi: 10.13075/mp.5893.00512. PMID: 27623835. [article](#)**

Cet article présente le Questionnaire sur le mal des simulateurs (SSQ), l'une des méthodes les plus utilisées pour étudier le mal des simulateurs. Malgré sa popularité, le SSQ n'a pas encore été normalisé et traduit pour une utilisation en Pologne à des fins de recherche. L'objectif de cet article est de familiariser les chercheurs et les praticiens polonais avec le SSQ.

La première partie de l'article discute des études qui ont utilisé le SSQ, mettant en évidence son importance dans la recherche sur le mal des simulateurs. La deuxième partie décrit la procédure de test du SSQ et la méthode de calcul des résultats de l'échantillon.

En résumé, cet article vise à introduire le SSQ, en fournissant des informations sur son utilisation et sa méthodologie. Il contribue ainsi à faciliter l'utilisation de cet outil dans la recherche sur le mal des simulateurs.

- 8. Kim, H. K., Park, J., Choi, Y., & Choe, M. (2018). Virtual reality sickness questionnaire (VRSQ): Motion sickness measurement index in a virtual reality environment. *Applied ergonomics*, 69, 66-73. [article](#)**

L'article porte sur le développement d'un indice de mesure du mal des transports dans un environnement de réalité virtuelle (VR). L'étude a utilisé le questionnaire sur la maladie des simulateurs (SSQ), qui a été traditionnellement utilisé pour mesurer la maladie des simulateurs, pour mesurer le mal des transports dans un environnement VR. Les chercheurs ont révisé le SSQ existant pour développer un questionnaire sur la maladie en réalité virtuelle (VRSQ), qui est utilisé comme indice de mesure dans un environnement VR.

En outre, la méthode de sélection de cible et la taille du bouton ont été identifiées comme des facteurs significatifs affectant le mal des transports dans un environnement VR.

Les résultats de cette étude devraient être utilisés pour mesurer et concevoir la maladie des simulateurs en utilisant des dispositifs VR dans les études futures.

- 9. Chattha, U. A., Janjua, U. I., Anwar, F., Madni, T. M., Cheema, M. F., & Janjua, S. I. (2020). Motion sickness in virtual reality: An empirical evaluation. *IEEE Access*, 8, 130486-130499. [article](#)**

Il s'agit d'un article de recherche sur la cinétose en réalité virtuelle. L'article présente une évaluation empirique des facteurs tels que le genre, l'expérience de la cinétose, l'expérience des jeux 3D et l'expérience de la réalité virtuelle, ainsi que leur impact sur la cinétose en réalité virtuelle. L'article rapporte également l'impact de différents genres d'environnements virtuels sur la pression artérielle, la glycémie et la fréquence cardiaque des utilisateurs.

Les résultats clés de cet article indiquent qu'il existe une différence significative dans la quantité de cinétose lors du passage d'un environnement agréable à un environnement d'horreur, et que cela dépend fortement du genre. Cependant, les expériences passées avec la cinétose et les jeux 3D ne montrent aucun impact significatif sur le niveau de cinétose de l'utilisateur.

- 10. Pinto, M., Cavallo, V. & Ohlmann, T. (2008). The development of driving simulators: toward a multisensory solution. *Le travail humain*, 71, 62-95. [article](#)**

Cet article examine les développements récents dans le domaine des simulateurs dédiés à la recherche sur la conduite. Avec l'essor de l'utilisation des simulateurs, il est crucial de comprendre leur validité et de faire des choix appropriés pour leur évolution.

L'article commence par expliquer la nécessité de fournir des stimulations multisensorielles dans les simulateurs, à la fois pour reproduire l'activité de conduite en fournissant des signaux capables d'induire des comportements réalistes, et pour réduire le risque de cinétose en présentant des informations cohérentes. Les principales interfaces sensorielles, telles que la vision, le mouvement, le toucher-kinesthésique et le son, sont décrites en détail, en mettant notamment l'accent sur la restitution du mouvement longitudinal et ses conséquences sur le comportement de freinage. Les paramètres les plus pertinents et leurs interactions sont examinés pour chaque sous-système.

Les tâches étudiées dans les simulateurs sont également prises en compte, car elles influencent le choix des configurations et la validité des simulateurs. Enfin, l'article aborde les limites des simulateurs, en particulier le mal du simulateur, un syndrome largement étudié mais pas encore complètement résolu.

En conclusion, cette revue met en évidence la nécessité de poursuivre les recherches pour évaluer la validité des simulateurs et guider leur développement futur. Un tableau récapitulatif des options de restitution des simulateurs de conduite actuels, illustrant la diversité des configurations, est fourni pour clôturer cet état de l'art.

- 11. Ohyama, S., Nishiike, S., Watanabe, H., Matsuoka, K., Akizuki, H., Takeda, N., & Harada, T. (2007). Autonomic responses during motion sickness induced by virtual reality. *Auris Nasus Larynx*, 34(3), 303-306. [article](#)**

Il s'agit d'une étude sur les réponses autonomes pendant le mal des transports induit par la réalité virtuelle. L'étude a examiné le développement des symptômes subjectifs et de la variabilité de la fréquence cardiaque (HRV) pendant le mal des transports induit par la réalité virtuelle (VR). Les résultats ont montré que les symptômes subjectifs évalués par les critères de Graybiel et Hamilton se sont progressivement aggravés pendant la VR. L'analyse du spectre de puissance de HRV a montré une augmentation progressive de la basse fréquence mais aucun changement dans la haute fréquence pendant la VR.

Les résultats indiquent qu'il y a eu une augmentation de l'activité nerveuse sympathique, mais aucun changement dans l'activité nerveuse parasympathique pendant le mal des transports induit par la VR.

- 12. Chang, Y. (2020). *Females are more likely to get motion sickness while playing video games* (Doctoral dissertation, Northeastern University Boston). [article](#)**

La thèse porte sur une étude comparative entre les jeux PC et les jeux VR et examine si les femmes sont plus susceptibles d'avoir le mal des transports en jouant à des jeux vidéo. La recherche a été menée pendant la pandémie de coronavirus, ce qui a limité la taille de l'échantillon pour les expériences en laboratoire.

La thèse conclut que l'industrie du jeu devrait utiliser des techniques de conception de jeu plus sensibles pour atténuer le mal des transports chez les joueurs et ainsi offrir une meilleure expérience de jeu.

- 13. Keshavarz, B., Saryazdi, R., Campos, J. L., & Golding, J. F. (2019, November). Introducing the VIMSSQ: Measuring susceptibility to visually induced motion sickness. In *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting* (Vol. 63, No. 1, pp. 2267-2271). Sage CA: Los Angeles, CA: SAGE Publications. [article](#)**

Il s'agit d'un article scientifique sur le VIMSSQ (Questionnaire de susceptibilité à la cinétose induite visuellement), un outil conçu pour prédire la susceptibilité individuelle à la cinétose induite visuellement (VIMS). Le VIMS est une forme spécifique de mal des transports causée par un contenu visuel dynamique, tel que les applications de réalité virtuelle. Les scores du VIMSSQ sont basés sur des incidents de nausée, de maux de tête, de fatigue, de vertiges et de fatigue oculaire lors de l'utilisation passée d'appareils visuels. Dans cette étude de preuve de concept, 71 participants adultes (34 plus jeunes, 37 plus âgés) ont participé à une tâche de conduite simulée et le VIMS a été mesuré à l'aide de l'échelle Fast Motion Sickness.

Des corrélations fortes avec le niveau rapporté de VIMS ont été trouvées pour les aspects nauséeux du VIMSSQ, suggérant que le VIMSSQ peut être un outil utile pour estimer la susceptibilité des individus au VIMS.

VIMSSQ (Visually Induced Motion Sickness Susceptibility Questionnaire):

(Visually Induced Motion Sickness Susceptibility Questionnaire) est un questionnaire développé pour estimer la susceptibilité individuelle aux symptômes de mal des transports induits visuellement (VIMS) lors de l'utilisation de dispositifs visuels. Le VIMSSQ se concentre sur cinq symptômes : nausée, maux de tête, vertiges, fatigue et fatigue oculaire.

La fréquence de chaque symptôme doit être évaluée sur une échelle de Likert à quatre points (jamais, rarement, parfois, souvent).

Voici les questions typiquement posées dans le questionnaire VIMSSQ :

1. À quelle fréquence ressentez-vous des nausées lorsque vous regardez un film en 3D ou un film d'action comportant beaucoup de mouvements rapides ?
2. À quelle fréquence ressentez-vous des vertiges ou des étourdissements lorsque vous êtes exposé(e) à des images en mouvement, comme des vidéos ou des diaporamas ?
3. À quelle fréquence vous sentez-vous fatigué(e) ou épuisé(e) après avoir regardé des images animées, comme des clips vidéo ou des publicités télévisées ?
4. À quelle fréquence ressentez-vous une gêne ou une tension oculaire lorsque vous êtes exposé(e) à des images en mouvement ?
5. À quelle fréquence vous sentez-vous mal à l'aise ou avez-vous envie de détourner le regard lorsque vous êtes exposé(e) à des images en mouvement ?
6. À quelle fréquence ressentez-vous des symptômes de mal des transports (nausées, vertiges, etc.) lorsque vous jouez à des jeux vidéo impliquant des mouvements rapides ou une caméra en mouvement ?
7. À quelle fréquence avez-vous besoin de faire des pauses régulières lorsque vous regardez des vidéos ou des films en raison d'une sensation de malaise ou de mal des transports ?
8. À quelle fréquence évitez-vous les expériences visuelles en mouvement, comme les manèges à sensations fortes ou les simulateurs de vol, en raison de la possibilité de développer des symptômes de mal des transports ?
9. À quelle fréquence ressentez-vous des symptômes de mal des transports lorsque vous voyagez en voiture et que vous regardez des paysages défiler par la fenêtre ?
10. À quelle fréquence ressentez-vous des symptômes de mal des transports lorsque vous regardez des vidéos ou des images en réalité virtuelle ?

14. Lee, S., Koo, A., & Jhung, J. (2017, January). Moskit: Motion sickness analysis platform for vr games. In *2017 IEEE International Conference on Consumer Electronics (ICCE)* (pp. 17-18). IEEE. [article](#)

MOSKIT est une plateforme d'analyse du mal des transports pour les contenus de jeux en réalité virtuelle (VR). Les développeurs de logiciels peuvent utiliser cette plateforme pour identifier et éliminer efficacement toute source principale de mal des transports dans leur contenu de jeu. La plateforme MOSKIT est composée de trois entités : le client mobile (jeu), l'analyseur et le visualiseur.

Une fois que l'utilisateur joue à un jeu VR en tant que client, les données du jeu sont transmises à l'analyseur, une base de données d'algorithmes classifiés par trois couches qui contribuent au mal des transports. L'analyseur calcule le niveau global de mal des transports selon

l'algorithme et rapporte l'analyse sur le visualiseur MOSKIT. Le visualiseur projette les journaux dans une chronologie du mal des transports pour le contenu du jeu cible.

Les trois couches d'analyse sont la configuration du système (FPS), l'orientation et le mouvement de l'appareil et les interactions entre les objets :

- La couche 1 mesure le taux de trame (FPS) de l'exécution. Le FPS idéal est lié aux valeurs définies dans la configuration système du logiciel de toute expérience VR. La plage FPS souhaitable est signalée comme 60fps - 90 fps et est utilisée comme plage de référence dans l'analyse MOSKIT.
- La couche 2 mesure la rotation et l'accélération brusques du dispositif monté sur la tête (HMD) qui peuvent induire le mal des transports en raison d'un inconfort visuel et d'un taux de trame réduit de l'écran.
- La couche 3 analyse les objets de jeu avec lesquels l'utilisateur interagit dans l'environnement VR. Les modules satisfaisant ce concept sont inclus dans l'algorithme de la couche 3 avec un test d'occlusion.

MOSKIT effectue un test d'occlusion qui utilise la distance et les valeurs FOV de l'objet de jeu par rapport à celles de la caméra actuelle (spectre de caméra du joueur) pour déterminer si l'objet cible est visible pour le joueur. Une fois que l'objet cible est considéré comme visible, MOSKIT calcule la distance entre un objet cible et la caméra actuelle pour déterminer si l'objet cible est visible pour le joueur.

L'analyseur calcule le niveau global de mal des transports selon l'algorithme et rapporte l'analyse sur le visualiseur MOSKIT. Le visualiseur projette les journaux dans une chronologie du mal des transports pour le contenu du jeu cible dans le but donnée à instant T les pics d'accélération et de vitesse du jeu concerné.

15. Lissak, G. (2018). Adverse physiological and psychological effects of screen time on children and adolescents: Literature review and case study. *Environmental research*, 164, 149-157. [article](#)

Cet article parle des nombreuses publications soulignent les conséquences néfastes de l'utilisation excessive et addictive des médias numériques sur la santé physique, psychologique, sociale et neurologique. Les recherches se concentrent principalement sur l'utilisation des appareils mobiles, et des éléments tels que la durée, le contenu, l'utilisation nocturne, le type de média et le nombre d'appareils sont identifiés comme des facteurs clés influençant les effets de l'exposition aux écrans.

Les effets sur la santé physique incluent un sommeil de mauvaise qualité ainsi que des facteurs de risque de maladies cardiovasculaires tels que l'hypertension, l'obésité, un faible taux de cholestérol HDL, une mauvaise régulation du stress et une résistance à l'insuline. Des problèmes de vision et une diminution de la densité osseuse sont également observés.

Sur le plan psychologique, le manque de sommeil causé par le temps passé devant un écran est associé à des comportements d'intériorisation et d'extériorisation, ainsi qu'à des symptômes dépressifs et suicidaires. Le temps passé devant un écran, l'utilisation nocturne des appareils numériques et la dépendance au téléphone portable sont liés à des comportements liés au TDAH, tandis que l'exposition à des contenus violents et rapides peut déclencher la dopamine et les voies de la récompense, entraînant des problèmes liés au TDAH. L'exposition précoce et prolongée à des contenus violents est également associée à un risque de comportement antisocial et à une diminution des comportements prosociaux.

Sur le plan psycho neurologique, l'utilisation addictive des écrans perturbe l'adaptation sociale et peut entraîner un comportement de dépendance similaire à celui d'une substance. Des changements structuraux du cerveau liés au contrôle cognitif et à la régulation émotionnelle sont observés chez les personnes présentant une dépendance aux médias numériques. Il est suggéré qu'un comportement lié au TDAH induit par le temps d'écran pourrait être diagnostiqué à tort comme un véritable TDAH, comme l'illustre une étude de cas sur le traitement d'un enfant de 9 ans. La réduction du temps passé devant un écran est efficace pour diminuer les comportements associés au TDAH.

- 16. Tang, S., Werner-Seidler, A., Torok, M., Mackinnon, A. J., & Christensen, H. (2021). The relationship between screen time and mental health in young people: A systematic review of longitudinal studies. *Clinical Psychology Review*, 86, 102021. [article](#)**

Cette étude vise à examiner la relation entre le temps passé devant un écran et les symptômes d'internalisation de la santé mentale, en se concentrant sur des études longitudinales. Une recherche systématique a été menée dans les bases de données PsycINFO, PubMed/Medline et EMBASE jusqu'en août 2020. Trente-cinq études ont été incluses, avec des échantillons allant de 126 à 12 866 participants.

Les résultats montrent une association de faible à très faible ampleur entre le temps passé devant un écran et les symptômes dépressifs ultérieurs. Les preuves d'une association inverse entre les symptômes dépressifs et le temps passé devant un écran étaient limitées. L'association entre le temps passé devant un écran et les symptômes dépressifs varie en fonction des appareils utilisés et de leur utilisation spécifique.

Cependant, contrairement aux symptômes dépressifs, il n'y avait pas de preuves d'associations longitudinales entre le temps passé devant un écran et d'autres symptômes d'internalisation de la santé mentale tels que l'anxiété, l'estime de soi et les problèmes généraux d'internalisation.

En conclusion, ces résultats suggèrent que l'impact de l'augmentation du temps passé devant un écran sur la prévalence des problèmes de santé mentale chez les jeunes est probablement négligeable ou faible. Des études supplémentaires, en se concentrant sur le contenu des écrans et les motivations sous-jacentes à leur utilisation, sont nécessaires pour mieux comprendre la relation entre le temps passé devant un écran et les symptômes d'internalisation de la santé mentale.

- 17. Nakshine, V. S., Thute, P., Khatib, M. N., & Sarkar, B. (2022). Increased Screen Time as a Cause of Declining Physical, Psychological Health, and Sleep Patterns: A Literary Review. *Cureus*, 14(10). [article](#)**

L'article aborde la dépendance croissante aux appareils numériques, conduisant à une augmentation du temps passé devant les écrans et entraînant des effets néfastes sur la santé physique et mentale. Une exposition prolongée à des dispositifs tels que les smartphones, les ordinateurs personnels et la télévision peut causer des problèmes de santé mentale tels que le stress, l'anxiété et les troubles du sommeil chez les enfants et les adultes. Sur le plan physique, cela peut entraîner des facteurs de risque d'obésité et de maladies cardiovasculaires tels que l'hypertension, une mauvaise régulation du stress, un faible taux de cholestérol HDL et une résistance à l'insuline.

Les effets psychologiques incluent des tendances suicidaires et des symptômes dépressifs associés à la dépendance aux appareils numériques, à la mauvaise qualité du sommeil due

Bibliographie – Résumé des articles

au temps passé devant les écrans, et à l'influence négative du contenu. L'utilisation excessive des écrans peut provoquer de l'hyperexcitation, augmenter les hormones de stress, perturber le rythme circadien, altérer la chimie du cerveau et entraver le développement intellectuel et l'énergie. L'article met également l'accent sur les effets de la dépendance aux écrans chez les enfants en développement, ainsi que sur les conséquences néfastes chez les adultes et les enfants.

En résumé, cet article de recherche explore différents aspects de la dépendance aux écrans et de l'exposition excessive aux écrans, en soulignant les impacts sur la santé mentale et physique, tant chez les enfants que chez les adultes.