

Titre de la thèse	Evaluation et conception de dispositifs anti-cinétose
Ecole Doctorale	ED548
Laboratoire	Impact de l'Activité Physique sur la Santé (IAPS)
Discipline	STAPS
Directeur(s) de Thèse & Encadrant(s)	Eric Watelain, MCF-HDR
Directeur du laboratoire	Pr Pascale Duché

Description du sujet de recherche

Contexte, originalité et pertinence par rapport à l'état de l'art :

Le mal des transports (voiture, bateau, avion, espace...) touche de manière plus ou moins importante près d'un tiers de la population à un moment de son existence. On estime à 3 millions le nombre de Français sérieusement handicapé par ce problème et ses conséquences. Un mal similaire, celui provoqué par l'immersion en réalité virtuelle, touche de 30 à 50% des sujets selon les populations étudiées. Elle constitue un verrou majeur à l'utilisation de ces technologies. Dans les deux cas, des solutions médicamenteuses ou non existent, mais ne sont pas pleinement satisfaisantes. Ce travail s'inscrit dans l'étude de solutions de cette 2^e catégories, les solutions non médicamenteuses, en collaboration avec une société spécialisée dans ce domaine, basée à Ollioules, commune limitrophe à la ville de Toulon.

Le terme scientifique pour exprimer le mal des transports est cinétose pour de 'ciné' (mouvement), -t- (consonne épenthétique) et -ose (affection médicale), probablement d'après l'anglais kinetosis. Il se décline ensuite selon la cause, par exemple naupathie ('naus' signifiant bateau en grec) pour le mal de mer ou cybercinétose pour le mal de la réalité virtuelle.

La société boarding ring, partenaire de ce projet, propose actuellement deux systèmes, l'un amovible et transportable sous la forme de lunette, et l'autre fixé à l'habitacle sous forme de bandes lumineuses (Figure 1). Ceux deux systèmes recréent un « horizon » visuel l'un sous la forme d'une information horizontale, l'autre davantage verticale.



Figure 1 : Lunette Boarding glasses © et bandes lumineuse Boarding Ligth © anticinétose proposés par la société boarding ring.

Ces deux systèmes, reposent plus particulièrement sur la théorie du conflit sensorielle en apportant à la vision un complément d'information sur l'orientation de la tête ou du corps dans l'espace, limitant potentiellement le conflit. Ces deux systèmes, s'ils apportent un retour utilisateur favorables, n'ont cependant pas fait l'objet d'une validation scientifique. De même, la société travaille sur des solutions visuelles contre la cybercinétose encore en cours de développement.

Objectifs :

Une approche originale proposée dans le cadre de cette thèse repose davantage sur la théorie du cadre stationnaire et se focalise sur l'apport d'un autre biofeedback non visuel permettant au sujet de se repositionner par rapport à son modèle interne. L'approche théorique dont il s'inspire étant cognitive, la conscientisation du phénomène sera également une variable indépendante manipulée lors des études. Le **premier objectif** est de tester en laboratoire les effets de deux produits anti mal des transports proposés par la société Boarding ring. Le **deuxième objectif** est de concevoir, en collaboration avec la société Boarding ring, un dispositif nouveau puis d'en tester les effets.

Méthodes :

Ces expérimentations seront réalisées dans un simulateur de déplacement en bateau installé à l'université de Toulon. L'étude portera sur deux types de population, d'une part des jeunes participants entre 9 et 14 ans généralement sensibles aux cinétozes et d'autre part des adultes âgés entre 18 et 45 ans identifié comme cinétozosensibles.

Des variables personnelles affectées par le mal des transports notamment physiologiques, biomécaniques et psychologiques permettront d'évaluer de manière globale le niveau de mal de transport et le délai d'apparition de ce dernier avec ou sans système de prévention.

Les systèmes testés seront les boarding glasses et les boarding light. Le nouveau dispositif reposera sur un type de biofeedback nouveau visant à aider le sujet à « recalibrer » l'utilisation de ses informations sensorielles provenant des principales entrées que sont la vision, la proprioception et l'oreille interne. Cette approche permettrait d'aider le sujet sensible au mal des transports à recalibrer ou « sélectionner » plus rapidement les entrées sensorielles à privilégier selon les conditions de transport, pour limiter voire éviter le mal des transports. Les deux systèmes pourront également être combinés (lunette + nouveau système).

L'approche multiparamétrique du mal des transports utilisée permettra également d'envisager, à plus long termes, la conception de systèmes plus individualisés en fonction du type de symptômes et de leur intensité.

Mots clés : Cinétoze, prévention, santé, biomécanique, physiologie, simulateur.

Références :

- Balaban C.D. (1999). Vestibular autonomic regulation (including motion sickness and the mechanism of vomiting). *Current Opinion in Neurology*, 12(1), 29-33.
- Bos J. et W. Bles (1998). Modelling motion sickness and subjective vertical mismatch detailed for vertical motions. *Brain Research Bulletin*, 47(5), 537-542.
- Degironde M. (2016). Les cinétozes et leur prise en charge à l'officine. Thèse pour le doctorat en pharmacie, Université de Toulouse III Paul Sabatier.
- Ebenholtz S.M. et al. (1994). The possible role of nystagmus in motion sickness : a hypothesis. » *Aviation, Space, and Environmental Medicine*, 65(11), 1032-1035.
- Kennedy R.S., Lane N.E., Berbaum K.S. & Lilienthal M.G. (1993). Simulator sickness questionnaire: An enhanced method for quantifying simulator sickness. *International Journal of Aviation Psychology*, 3(3), 203-220.
- Lawther, A & Griffin M.J. (1988). Motion sickness and motion characteristics of vessels at sea. *Ergonomics*, 31(10), 1373-1394.

- Money K. (1990). « Motion sickness and evolution ». In : Motion and space sickness (A 93-55929 24-52). Boca Raton, FL, CRC Press, Inc., 1990, p. 1-7.
- Prothero J.D. (1998). The role of rest frames invection, presence and motion sickness ». Thèse de doct. University of Washington.
- Prothero J.D., M.H. Draper et al. (1997). Do visual background manipulations reduce simulator sickness ». *Proceedings of the international workshop on motion sickness : medical and human factors*, 18-21.
- Prothero J.D., M.H. Draper et al. (1999). The use of an independent visual background to reduce simulator side-effects. *Aviation, Space, and Environmental Medicine*, 70(3 Pt 1), 277-283.
- Reason J. & J. Brand (1975). Motion sickness. T. vii. Oxford, England : Academic Press. 310 p.
- Reschke M. et al. (2006). Stroboscopic vision as a treatment for motion sickness : Strobe lighting vs. shutter glasses. *Aviation, Space, and Environmental Medicine*, 77, 2-7.
- Reschke M.F. et al. (2007). Stroboscopic Vision as a Treatment for Space Motion Sickness. Strobe Lighting vs. Shutter Glasses Aviation. *Space, and Environmental Medicine*, 77(1), 2-7.
- Treisman M. (1977). Motion sickness : an evolutionary hypothesis. *Science* 197.4302, 493-495.
- Yates, B. et al. (1998). Physiological basis and pharmacology of motion sickness : an update. *Brain Research Bulletin*, 47(5), 395-406.
- Zhang L.-L. et al. (2016). Motion Sickness : Current Knowledge and Recent Advance. *CNS Neuroscience & Therapeutics*, 22(1), 15-24.

Encadrement et conditions matérielles pour le doctorant

Le thésard sera entre 2,5 et 4 jours par semaine au laboratoire et le reste du temps dans l'entreprise partenaire. Il aura à sa disposition un bureau de chaque côté avec toutes les commodités pour travailler (réseau internet, imprimante, téléphone, photocopies, encadrement scientifique et technique...). L'entreprise s'engage à participer majoritairement pour les frais de fonctionnement sur 3 ans avec notamment une gratification de master par an et une participation majeure dans la conception du 2^e simulateur de cinétose et du prototype qui sera évalué au laboratoire.

L'encadrement de la thèse sera effectué par un MCF-HDR de l'université de Toulon et l'entreprise partenaire s'engage à mettre à disposition un encadrement scientifique et technique par un ingénieur développeur à hauteur de 10% (M. Renaud Jeannin).

Compétences attendues et personnes à contacter

Compétences attendues :

→ Niveau master 2 avec au moins une mention AB et une forte valence en science du vivant notamment des connaissances et compétences en physiologie humaine, biomécanique et psychologie.

Autonomie.

Capacité de travail en équipe.

Une expérience en expérimentation humaine est souhaitée.

Personne(s) à contacter :

→ Eric Watelain 06 13 25 41 79 eric.watelain@univ-tln.fr