



UNIVERSITÉ
DE LORRAINE



UFR MATHÉMATIQUES ET
INFORMATIQUE

Penser l'informatique autrement



SCIENCES
COGNITIVES

Impact du geste coverbal sur la mémorisation

Projet Tuteuré de Master 1 Sciences de la
Cognition et Applications

LIMARE Thibault et SARGENTINI Clément



Encadrants : Valérie Saint-Dizier, Sylvain Castagnos

Année universitaire : 2015-2016

Remerciements

Nous tenons à remercier nos tuteurs Valérie Saint-Dizier et Sylvain Castagnos pour leur accompagnement et leurs conseils précieux.

Nous remercions Florian Marchal pour ses conseils, son aide précieuse lors de nos séances avec l'eye tracker mais aussi pour sa disponibilité tout au long du projet et ses réponses qui nous ont permis d'avancer.

Nous remercions également les étudiants en master 1 de psychologie : Camille Adam, Flora Ilardo et Anthony Terzi pour leur collaboration.

Enfin, merci aux étudiants qui ont contribué en acceptant de participer à l'expérience

Table des matières

Impact du geste coverbal sur la mémorisation	1
Projet Tuteuré de Master 1 Sciences de la Cognition et Applications	1
I. Introduction.....	3
II. Mesure des gestes coverbaux.....	4
1) Qu'est-ce qu'un geste ?.....	4
2) Les gestes coverbaux.....	5
3) L'eye tracker.....	8
III. L'Expérience	12
1) Problématique et hypothèse.....	12
2) Protocole	14
3) Matériel.....	15
IV. Résultats.....	16
1) Résultats questionnaire.....	16
2) Résultats eye Tracker.....	20
Conclusion	24
Bibliographie	25
Annexes	27
Zones d'intérêts sur la vidéo	27
Zones d'intérêts sur le questionnaire.....	28
Questionnaire :.....	31

I. Introduction

Dans le cadre de notre première année de master SCA (Sciences de la Cognition et Applications), il nous a été demandé de réaliser un projet tuteuré sur 4 mois pour lequel nous devons être capables d'établir une démarche globale : réaliser étape par étape des tâches précises, structurées et organisées en sciences cognitives, c'est-à-dire dans différents domaines (psychologie, linguistique, statistique et informatique).

Nous avons travaillé conjointement avec un groupe de première année en master de psychologie afin de mesurer l'impact du coverbal sur la mémorisation. Notre master est un cursus interdisciplinaire et vise des débouchés ou des postes de recherches transdisciplinaires. Ainsi, ce projet était plus que pertinent car il demandait des compétences en psycholinguistique, en informatique et en statistique.

Nous sommes encadrés par Valérie Saint-Dizier, enseignant chercheur qui a supervisé notre projet et celui des étudiants de première année de master de psychologie, ainsi que Sylvain Castagnos qui a supervisé nos travaux réalisés avec l'eye tracker.

Le but du projet était de savoir si les gestes coverbaux ont une influence sur la mémorisation. Pour cela deux études ont été réalisées : l'une par un groupe d'étudiants en première année de psychologie, et l'autre par nous-mêmes avec un eye-tracker. Ces deux expériences étant plutôt similaires et les hypothèses de départ étant les mêmes pour les deux groupes, les résultats de l'une appuieraient les résultats de l'autre.

Tout d'abord, nous montrerons ce qu'est un geste, puis nous présenterons notre hypothèse et l'expérience réalisée ainsi que le matériel utilisé pour cette expérience. Ensuite, nous présenterons les résultats et nous finirons par un retour personnel sur le projet.

II. Mesure des gestes coverbaux

1) Qu'est-ce qu'un geste ?

Dans le langage courant un geste est un mouvement (des mains, des bras, des articulations faciales ou reste du corps) qui accompagne la parole ou non, qui sert entre autre à un individu à communiquer. Depuis toujours, en appuyant le discours d'une personne qui parle ou en faisant passer un message, les gestes font partie intégrante de notre communication (Chétochine, 2011)

Qu'il ait un but communicatif ou qu'il soit réalisé inconsciemment, le geste reste un vecteur de communication important. Par exemple, un enfant mécontent aura une attitude et une gestuelle complètement différentes d'une période où il est content.

Les gestes ne sont pas que des outils de communication, ils servent aussi à se repérer dans l'espace, à explorer le monde physique (par exemple, évaluer la courbure d'une bouteille d'eau) ou encore ils nous permettent d'interagir avec ce monde physique (comme prendre la bouteille d'eau pour se servir un verre). Les gestes servant uniquement à communiquer sont les gestes coverbaux, comme le langage des signes par exemple.

Quelle est l'origine de tous ces gestes et mimiques ? Notre lointain cousin, le singe, utilise des mimiques, des gestes pour communiquer d'un danger, un mécontentement... à ses congénères. Peut-être est-ce une trace d'une capacité commune qu'on a gardée de nos ancêtres (Chétochine, 2011).

Le geste est étudié depuis l'antiquité. L'athénien Démosthène (384-322) découvrit l'importance de ses gestes. Il avait une faible voix mais grâce à ses gestes, il était un grand orateur. Ciceron (106 avant J.-C.) présentera 81 gestes utilisés dans les discours politiques. Austin (1753–1837) sera le premier à prendre conscience que le geste a le pouvoir d'exprimer l'action, c'est-à-dire qu'il fait partie du langage performatif (Chétochine, 2011). Ensuite, plusieurs chercheurs ont continué à travailler sur le sujet.

Dans les années 40, Chapple étudie la chronographie des interactions. La chronographie est une montre de précision, munie d'un compteur qui permet de mesurer et d'afficher des intervalles de temps (définition Larousse). Elfron décrit et compare les gestes produit en parlant à New-York. En 1952, Birdwhistell met en place la kinésique. Il utilise la linguistique pour la joindre aux gestes. Il soutient que les gestes ont une double articulation.

En 1977, Duncan et Fiske puis Goodwin en 1981 ont fait des analyses sur la conversation verbale et non verbale. En 1992, McNeil prouve que les gestes peuvent exprimer des concepts et des productions référentiels. (Colletta, 2008)

2) Les gestes coverbaux

Lors de notre projet, les gestes qui nous ont intéressés étaient les gestes coverbaux. Ces gestes accompagnent la parole d'un locuteur (communication verbale). Ces gestes ne sont ni des gestes verbaux, ni des gestes non-verbaux ce sont des gestes coverbaux. (Colletta, 2005) Il existe plusieurs catégories de gestes coverbaux :

- Les iconiques : qui permettent « d'illustrer » les propos du locuteur.
- Les métaphoriques : qui représentent des concepts abstraits.
- Les déictiques : qui désignent des objets ou pointent dans des directions.
- Les battements : qui rythment le discours du locuteur.

Il existe aussi la catégorie des emblèmes (gestes propres à une culture) qui sont difficiles à classer. (TELLIER, 2010)

Les gestes coverbaux sont utilisés par le locuteur pour envoyer des informations visuelles qui permettent de garder attentif son allocataire et d'aider à la compréhension car les coverbaux contiennent une grande part d'information. Par exemple un index levé avant de dire « mais ! » dans un discours aura préparé l'allocataire à recevoir une information importante. Ils permettent aussi au locuteur de s'exprimer plus facilement. Par exemple, quand nous sommes au téléphone, nous produisons inconsciemment de nombreux gestes. La parole et le geste font partie d'un tout pour la production du langage, on ne s'étonnera pas de voir un jeune enfant pointer du doigt un objet dont il veut qu'une action soit réalisée (ouvre la boîte) ou encore tendre la main pour avoir l'objet convoité. (McNeill, 1992).

Le verbal et le non-verbal sont complémentaires. Le geste est multidimensionnel, il va décrire plusieurs niveaux, appuyer des détails d'un objet, exprimer l'émotion suscitée d'une action (développée plus loin), le passage d'un effet de tranquillité à un effet de surprise, l'effort d'une action par exemple etc. Ils importent des éléments en plus dans le discours que ce soit au niveau temporel que dans l'espace. Alors que le non verbal est unidimensionnel, il décrit linéairement une situation de façon structurée. Il nous informe du sens de la phrase.

Toutefois le geste selon les cultures, le locuteur et l'allocataire, peut devenir un obstacle. Une personne parlant dans une langue, ne va pas utiliser les mêmes gestes dans une autre langue pour dire la même chose. (CHÉTOCHINE, 2011). Il peut aussi être trop symbolique pour un enfant (McNeill, 1992 ; Colletta, 2004). Il faut donc faire attention au contexte dans lequel il est étudié afin de ne pas se tromper sur ses effets (TELLIER 2010). Cela est de même pour la situation. Comment on va percevoir les éléments qui nous entourent, qui créent la situation. Ainsi, quand un orateur fait un discours, c'est en connaissant la situation que les gestes de celui-ci seront utiles.

Dans le domaine de l'enseignement, une gestuelle réfléchie et efficace permet un meilleur apprentissage sinon il peut aller jusqu'à être une entrave à celui-ci (TELLIER, 2010). L'enseignant peut pratiquer une gestuelle dans une situation « directe », c'est-à-dire qu'il est le sujet de la narration. Ses gestes exprimeront ses sentiments et ce que pense autrui de lui. Donc le non-verbal permet alors de réaliser deux objectifs : montrer qui il est au niveau du soi, de sa personnalité (accusateur, innocent, victime etc.) et se faire comprendre par les autres. L'enseignant peut sinon être dans une situation « indirecte ». Il va raconter une narration extérieure à lui (une histoire, une description d'un lieu, un événement...). Il va surtout essayer de se faire comprendre par les autres. L'orateur va donc employer majoritairement des gestes iconiques. (CHÉTOCHINE, 2011) L'auteur (Calbris et Porcher, 1989) présente plusieurs exemples comme la main qui va en arrière métaphorise le passé, un cercle de la main représente l'évolution etc. (Colletta, 2008). Mais ça ne l'empêche pas de donner des informations avec passion, ce qui nous fait retomber dans une situation « directe ». Les politiciens utilisent beaucoup la situation directe pour se faire aimer de ses potentiels futurs électeurs. (CHÉTOCHINE, 2011).

Il faut noter que les gestes présentés sont involontaires, appelé gestes « d'instinct » qui sont exprimés quand la mémoire musculaire s'active plus rapidement que l'envie de parler. Il y a également des gestes de « relation » qui se traduisent par la relation à l'autre (CHÉTOCHINE, 2011). Certains de ces gestes vont marquer le tempo du discours car en effet, ceux-ci sont synchronisés. On les appelle les « beats » et « batons ». Mais il y a également des gestes qui sont orientés vers la synchronisation de l'auditeur pour par exemple reprendre la parole avec un hochement de la tête.

Il a été aussi remarqué par Mc Neil(1992) qu'il y a plus d'informations gestuelles habituelles (kinésiques) lors de la production de rhème (introduction d'un nouvel élément dans la phrase) que de thème. De plus, on peut voir la nécessité de la gestuelle auprès de l'expérience de (Rimé et Schiaratura, 1991) : les sujets ne pouvant pas utiliser leurs membres produisent plus de mouvements avec la tête. Une autre expérience a été réalisée par Alibi et al. (2001) où les sujets qui ne pouvaient pas bouger leurs mains donnaient moins d'informations orales. (COLLETTA, 2008). On peut constater que la gestualité coverbale joue un rôle majeur dans la production du langage verbal.

Enfin, nous pouvons nous demander quand on regarde et entend un discours, si notre cerveau analyse les gestes qui vont nous mettre sur la voie de la compréhension de ce qu'on entend ou au contraire les gestes vont-ils confirmer ce qu'on entend ? D'après le psychologue Michael Argyle dans son article, *The psychology of interpersonal Behaviour* de 1972, nous regardons plus rapidement que ce que nous entendons. On pourrait alors suggérer qu'on perçoit plus vite les gestes que nous entendons le discours. (CHÉTOCHINE, 2011). Enfin, il est à noter que la zone responsable de l'audition dans le cerveau (lobe temporal) n'est pas la même zone pour la vision (lobe occipital), ce sont deux zones bien distinctes. La production de gestes est contrôlée par l'hémisphère gauche, hémisphère où se trouve le traitement du langage (aire de Broca et Wernicke) (Feyereisen, 1994). McNeill (McNeill, 1992) ajoute avec une analyse plus poussée que cela concerne les gestes iconiques et métaphoriques, pas les « beats ». (COLLETTA, 2008).

Des études et expériences ont donc été menées pour montrer *l'impact des gestes coverbaux sur un meilleur apprentissage et par conséquent une meilleure mémorisation* comme on l'a vu précédemment. Elles sont récentes car les linguistes ont par le passé souvent laissé de côté le domaine du non-verbal (Colleta, 2008). Cependant, la majorité des expériences pour valider ces hypothèses reposent uniquement sur des résultats issus de ce qu'a produit le sujet, comme la restitution de connaissances via un questionnaire ou par l'observation directe des expérimentateurs. Le sujet doit répondre à des questions sur les connaissances distribuées pendant l'expérience. On annote les résultats de chaque sujet et on les compare. Le sujet qui a reçu un cours avec un professeur utilisant la coverbalité devrait avoir un meilleur résultat qu'un sujet qui ne le reçoit pas. C'est pourquoi l'utilisation de l'eye tracker permet d'appliquer des mesures sur le regard afin d'appuyer ces propos. Mais tout d'abord, nous allons voir ce qu'est cet outil.

3) L'eye tracker

L'oculométrie ou l'eye tracker (voir figure 1), fonctionne sur la base d'un capteur optique infrarouge permettant d'enregistrer des informations relatives à la position du regard et aux mouvements effectués par les yeux. Il existe différents type d'eye tracker, tant au niveau de leurs aspects que de la technique utilisée. En fonction de la précision souhaitée, différentes caractéristiques de l'œil sont analysées. Par exemple, certaines techniques sont capables de détecter les variations du diamètre de la pupille de l'utilisateur.

Ce dispositif se place en face de la personne et pour obtenir les meilleures informations possibles un calibrage est nécessaire (voir figure 2). (<http://www.tobii.com/fr/>).

Contrairement à l'eye tracker, l'observateur humain ne pourra pas précisément examiner ce que regarde le sujet. De plus, cela permet de prendre en compte les regards très fugaces qu'on ne peut pas voir à l'œil nu et les zones que l'utilisateur regarde sans s'en rendre compte. (<http://www.ergonomie-interface.com/methodes-process-techniques/eye-tracking-methode-ergonomique-test/>)

De nos jours l'oculométrie est considérée comme une mesure objective de la charge mentale ou de l'attention. L'activité visuelle peut refléter, en partie, le coût des différents processus cognitifs (PAUBEL, 2011).



Figure 1- Eye tracker

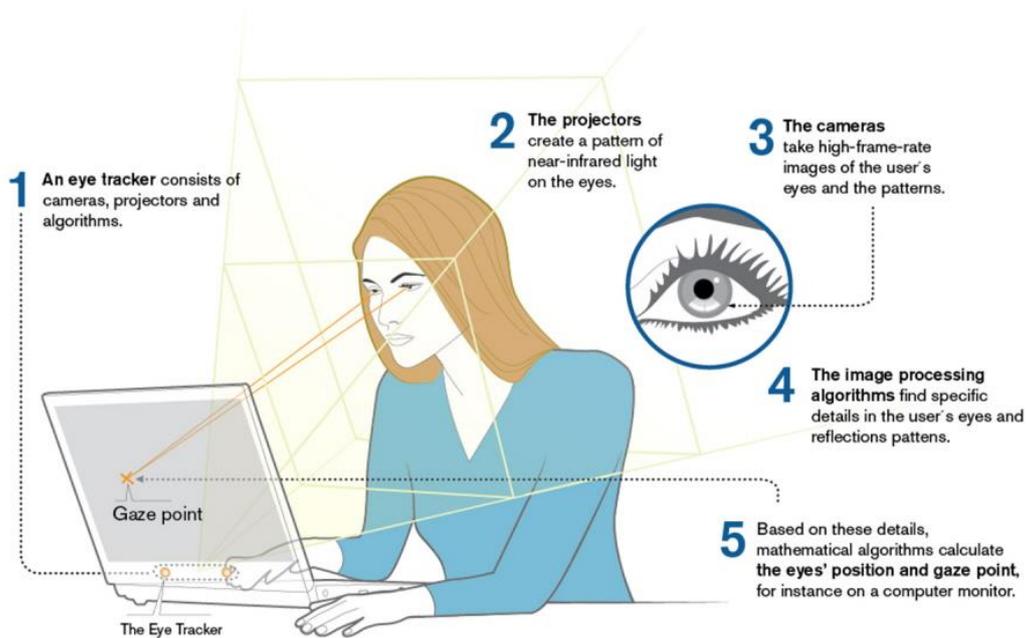


Figure 2- Utilisation de l'Eye tracker

Le schéma (figure 2) montre le principe de l'utilisation de l'eye tracker (<http://www.tobii.com/group/about/this-is-eye-tracking/>)

Yarbus, Mackworth et Morandi sont les précurseurs de l'eye-tracking en ce qui concerne l'étude du comportement des utilisateurs. (Yarbus, 1967 ; Mackworth and Morandi, 1967). Il y a en effet une forte implication de l'œil par rapport à l'action du sujet. (Yarbus, 1967). Mackworth et Morandi ont étudié les zones d'intérêt. Grâce à une expérience, ils ont montré que les sujets regardaient majoritairement les zones les plus informatives.

L'expérience se déroule avec deux groupes de sujets. L'un des deux groupes se voyait présenter deux images. Les membres de ce groupe devaient désigner leur image préférée tout en étant mesuré par l'eye tracker. L'autre groupe n'avait que des morceaux de ces deux images et devait dire laquelle était la plus informative. En regroupant les résultats des deux groupes, les chercheurs se sont rendu compte que les observations étaient concentrées sur les zones les plus informatives qui correspondent aux fragments les plus informatifs. Les entreprises utiliseront ce procédé pour leur système de recommandation (Chen and Pu, 2010).

Il existe différentes observations que l'eye tracker mesure : L'une d'elles est la saccade, qui « est un mouvement rapide des yeux (environ 500°/s » (Rayner, 1998). Ces saccades sont reconstruites à partir des points de fixations. Le nombre de saccades ne semble pas montrer quoi que ce soit. Pour analyser les saccades il faut en mesurer la taille. C'est l'amplitude et la vitesse des saccades qui va permettre de les analyser.

Une autre technique est la fixation : on ne s'en rend pas compte mais l'œil est en quelque sorte toujours en mouvement. L'eye tracker mesure ces mouvements, c'est la fixation. Formellement, c'est un intervalle entre deux saccades pendant lequel l'œil reste relativement immobile (pour environ 200 à 300ms) (Rayner, 1998). En présence d'une forte concentration la moyenne des durées de fixation augmente alors que le nombre de fixation diminue. En moyenne, la durée des fixations pourrait refléter le degré d'effort mental investi (PAUBEL, 2011). Quant à cela, le nombre de fixation étant aussi controversé nous n'allons pas en tenir compte.

Nous avons également le chemin visuel (scan path en anglais) qui montre tout le parcours effectué par le mouvement des yeux d'un individu.

L'eye-tracker peut donc être utilisé dans des expériences. Par exemple, pour savoir si le sujet est distrait ou s'ennuie lors d'un cours. Dans cette expérience, la voix d'un tuteur virtuel se déclenche suite à mouvement des yeux qui trahissent une distraction si le sujet ne regarde plus le cours pendant plus de cinq secondes et que le tuteur l'a déjà averti depuis plus de 10 secondes. D'après les résultats, le regard des sujets est redirigé par le tuteur sur les zones essentielles et qu'il en ressort un meilleur apprentissage. (D'Mello et al., 2012).

Il existe d'autres études plus orientés sur l'apprentissage. Prenons une expérience qui a été réalisée pour mesurer la qualité d'un apprentissage avec une plateforme d'apprentissage automatique. L'expérience est la suivante : un groupe d'étudiants utilise une plate-forme d'apprentissage pendant que leurs mouvements oculaires sont enregistrés. Les données des analyses ont été regroupées en trois groupes. Un groupe sur toute la plate-forme, un groupe sur les zones d'intérêts et un dernier qui fait le lien entre le général et les zones d'intérêts. (Bondareva et al., 2013).

Le diamètre pupillaire, malgré le fait qu'il soit assez controversé dans la littérature par manque d'étude, est un outil pratique pour mesurer l'intérêt porté d'un regard sur un écran. Plus la dilatation pupillaire est petite moins l'intérêt du regard est important (CILIA, DESCHAMPS, COMPIEGNE, *et al.*, 2015). Mais la dilatation pupillaire est aussi interprétée de façon différente ; par exemple Kahneman et beatty (1966) ont réalisé une étude où ils présentaient oralement des suites de chiffres aux participants. A la suite de cette étape les participants devaient leur répondre en répétant cette même suite. Leurs résultats ont montré que plus la suite de nombre à mémoriser était grande plus le diamètre pupillaire augmentait.

La quantité d'informations récupérée par l'eye tracker rend le traitement des données potentiellement long et lourd. Il est usuel de définir à l'avance des aires d'intérêts (« area of interest », AOI). Elles permettent de créer une séparation temporelle et spatiale par rapport aux flux continue de données. Concrètement, elles correspondent à des zones particulières où une information, pertinente vis-à-vis des objectifs de l'étude, est affichée sur l'écran à un moment donné (PAUBEL, 2011). Nous avons donc défini différentes zones d'intérêts en fonctions des vidéos (Voir Annexe) et différentes zones pour le questionnaire sur certains mots que nous considérons comme des « mots clés ».

Notre travail ressemble à l'étude faite par l'expérience de Bondera et al. Sur les plateformes (Bondareva et al., 2013). La différence repose sur le contenu du cours et le fait que l'étudiant ne soit pas sur une plate-forme mais suit une vidéo d'un cours. Donc l'étudiant est passif. L'eye tracker nous permettait de prendre des mesures sur également trois zones prédéfinies (Bondareva et al., 2013) que les sujets regardaient : l'éducatrice, la diapositive et le reste. Grâce à ces mesures (dont nous retrouvons les résultats plus bas), nous pouvons appuyer le fait que pendant que des informations sont données par l'éducatrice ou les diapositives, le sujet regarde une zone précise et de quelle manière il la regarde.

Ainsi, le questionnaire qui en découle nous a permis de faire le lien entre la restitution des connaissances et comment il a restitué ces connaissances : les informations par inférence qui demande plus de réflexion, les réponses dites oralement ou par ce qu'informent les diapositives. Nous avons fait une mesure des annotations du questionnaire en général selon les modalités des vidéos. Puis nous avons mesuré comment l'information a été transmise. Ces mesures-là ont aussi été faites par nos collègues en psychologie. Nous sommes allés plus loin en utilisant l'eye tracker. Ainsi, on pouvait savoir où regardait le sujet quand celui-ci recevait l'information sans que personne ne s'en rende forcément compte car comme nous l'avons dit précédemment, il est difficile voire impossible du point de vue du sujet ou de l'examineur de déterminer où se déplace le regard à l'œil nu. On a pu ainsi comparer les informations de l'eye tracker en fonctions des zones à savoir la mesure du nombre fixations du regard, de la durée de ses fixations et sa dilatation pupillaire.

III. L'Expérience

1) Problématique et hypothèse

Notre hypothèse principale est la suivante : l'impact des gestes coverbaux, la mémorisation et l'attention des personnes permettraient-ils une meilleure mémorisation et une meilleure attention du point de vue de l'allocutaire ?

L'éducation a toujours été un domaine primordial car elle est garante de notre futur. Ainsi, l'éducateur essaye de faire mémoriser au mieux les informations qu'il veut transmettre. Les gestes coverbaux vont l'aider à réaliser cet objectif. Pour valider notre hypothèse nous avons utilisé les questionnaires pour mesurer l'impact sur la mémorisation ainsi qu'un eye tracker (présenté ci-dessous) pour mesurer l'attention et les mouvements oculaires des sujets lors des passations. Ainsi, nous sommes partis sur deux Hypothèses :

Hypothèse 1 : les résultats du questionnaire sont différents selon le type de modalité (selon la vidéo visionnée).

On suppose que les résultats du questionnaire de la modalité 1 auront la meilleure notation car ils ont accès à toute la vidéo, à savoir les gestes et le visage. La modalité 2 aura de moins bons résultats car le sujet ne voit plus que le visage et la modalité 3 sera encore moins bien notée car il ne voit ni les gestes ni le visage.

Hypothèse 2 : Les gestes et le visage ont une influence positive sur la concentration.

Grâce à la mesure des fixations du regard et à la mesure de la dilatation de la pupille, nous montrons qu'en fonction de la modalité elles ne sont pas identiques. Nous supposons que le nombre de fixations, le temps passé à regarder et la dilatation de la pupille dépendra de la vidéo regardée.

Nous avons donc réalisé une expérience où les sujets devaient regarder un cours sur les produits psychoactifs au volant dirigée par une éducatrice. Elle utilise ses gestes de manière naturelle, instinctive et non anodine car on retrouvait les gestes représentant des concepts (la main qui monte pour représenter la montée d'un graphique ou le mouvement circulaire de ses mains pour représenter les roues de voiture par exemple).

Les produits psychoactifs sont toute « substance chimique (morphine, cocaïne, par ex.) qui influe sur l'activité mentale. » (Définition Larousse). Dans la vidéo, ne sont concernés que les produits ayant un effet néfaste sur le comportement en conduite. La vidéo dure 13 minutes et 41 secondes et traite les sujets suivants : les types de verres, les délits, les statistiques d'accidents et les spots préventifs.

Après avoir regardé la vidéo, les sujets ont passé un questionnaire portant sur la vidéo en question. Ce questionnaire permettait de juger de ce que le sujet avait mémorisé. Il y avait 3 groupes de test qui se différençaient selon la vidéo regardée :

- Le premier groupe que nous appellerons modalité 1 : les sujets visionnent une vidéo où ils voient une éducatrice faire des gestes et un diaporama qui appuie ses propos (voir figure 2).



Figure 2- copie d'écran de la modalité 1

- Le deuxième groupe que nous appellerons modalité 2 : les sujets regardent une vidéo où ils observent seulement le visage de l'éducatrice et le même diaporama cité précédemment (voir figure 3)



Figure 3- copie d'écran de la modalité 2

- Le troisième groupe que nous appellerons modalité 3 : les sujets voient une vidéo où ils entendent seulement la voix de l'éducatrice et regardent le même diaporama (voir figure 4)



Figure 4- copie d'écran de la modalité 3

2) Protocole

Nos passations se sont déroulées dans la salle 229, au deuxième étage du pôle lorrain de gestion de Nancy, sur deux jours ; le 09 et le 10 mai avec un total de 17 participants (12 hommes et 5 femmes). Pour une meilleure homogénéité des groupes nous n'avons donc pas tenu compte de deux sujets afin d'avoir de meilleurs résultats. Il y a eu au total 5 sujets par modalité (3) donc en tout 15 sujets. L'expérience durait entre 30 et 45 minutes selon les sujets. Nous avons choisi des sujets de 18 à 25 ans ayant le permis depuis moins de 5 ans et tous étudiants, pour espérer avoir des sujets intéressés par le cours.

Après la calibration, les sujets étaient seuls devant la vidéo ; les seules personnes dans la pièce étaient les opérateurs (nous-mêmes) pour conduire et surveiller le bon déroulement de l'expérience. Après avoir regardé la vidéo les questions étaient affichées à l'écran (voir figure 5). Pour passer à la question suivante il suffisait au sujet d'appuyer sur espace ; une fois la question passée il est impossible pour le sujet d'y revenir. Le sujet devait quant à lui répondre sur un questionnaire papier où seuls les numéros des questions sont écrits.

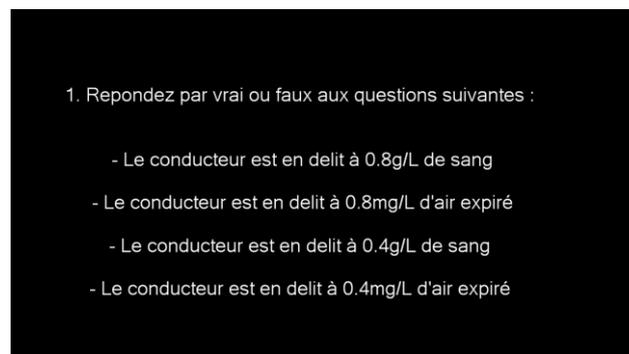


Figure 5 – exemple de question

Tous les sujets ont reçu les mêmes consignes : une présentation du système d'oculométrie et une explication de l'expérience se déroulant en deux étapes (la vidéo et le questionnaire). De plus, pour une utilisation optimale de l'eye tracker une fois la calibration réalisée, le participant a reçu pour consigne de bouger le moins possible. En cas de problèmes, l'opérateur était là pour aider. Si le testeur avait la moindre question, l'opérateur pouvait y répondre sauf pendant la rédaction du questionnaire durant laquelle toute aide était refusée (sauf pour d'éventuels problèmes techniques qui n'ont heureusement pas eu lieu).

Tout le test était « suivi » par l'eye tracker afin de suivre les mouvements oculaires. Le but étant de savoir ce que le sujet regardait à quel moment, que ce soit pendant la vidéo ou pendant sa lecture des questions afin d'avoir la meilleure interprétation possible de ses réponses.

3) Matériel

a. Conditions

Nous avons fait passer l'expérience dans une salle de cours fermée. Il n'y a eu aucune pollution sonore grâce à un casque que le sujet portait. Pour les conditions lumineuses, la salle ayant été la même pour les deux jours d'expérience, elles n'ont pas pu varier beaucoup.

b. Outils informatiques

Pour notre expérience, nous avons utilisé un eye tracker développé par la société Tobii (le TX1 light), une société suédoise spécialisée dans l'oculométrie. Ce dispositif se place en face de la personne et pour obtenir les meilleures informations possibles un calibrage est nécessaire. Le dispositif était relié à un ordinateur dell Latitude de l'équipe KIWI, qui servait également de support aux trois vidéos. Toute l'expérience (les 3 modalités) a été réalisée avec le logiciel Tobii studio¹.

Ce logiciel permet une récolte et une extraction complète des données de l'eye tracker. Le montage des trois vidéos a été réalisé sous adobe première pro à partir d'une seule vidéo initiale. Tobii studio ne prenant pas tous les formats vidéo, nous avons dû extraire les vidéos dans un conteneur .avi et au format 1024*768p.

c. Autre outil

L'équipe des étudiants en Master 1 de psychologie ont créé un questionnaire pour leur expérience. Nous avons repris ce questionnaire pour avoir le plus de similarité possible. Il nous sert à mesurer la quantité d'informations retenues suite au visionnage. Pour cela, nous avons utilisé le même système de notation (similaire à tous les questionnaires) que l'équipe de Master 1 de psychologie

Ce matériel nous a été utile pour réaliser notre expérience et a donné les résultats qui vont suivre.

¹ (<http://www.tobii.com/fr/> visité le 11/02/2015 à 17h24).

IV. Résultats

1) Résultats questionnaire.

Dans un premier temps nous avons dépouillé et analysé les résultats des questionnaires pour savoir si les résultats étaient différents selon les groupes.

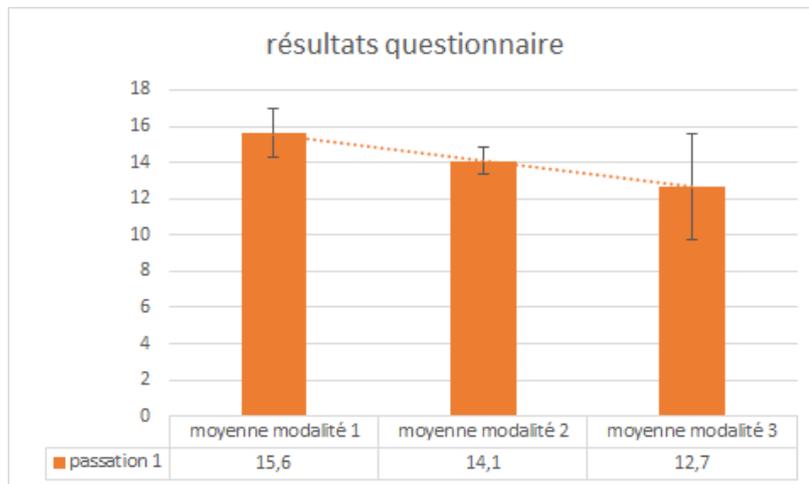


Figure 6 – histogramme des moyennes

On peut observer une différence entre les groupes. La modalité 1 a une moyenne supérieure aux deux autres groupes (15,6). La modalité 2 quant à elle a une moyenne inférieure à la modalité 1 et supérieure à la modalité 3 (14,1). La modalité 3 a une moyenne inférieure aux deux autres (12,7) (voir figure 6). Ces résultats sont cohérents car rappelons-le, les sujets de la modalité 1 avaient accès à toutes les informations de la vidéo à savoir toute la gestuelle de l'éducatrice, la modalité 2 n'avait que le visage et le troisième groupe uniquement la voix et les diapos.

Cependant, pour savoir si les notes étaient dépendantes des modalités nous avons donc réalisé une ANOVA (voir Figure 7) car d'après le test de Shapiro-wilk la distribution des données suit une loi normale.

```
> anova(lm(note~groupe))
Analysis of Variance Table

Response: note
      Df Sum Sq Mean Sq F value Pr(>F)
groupe  2 21.033 10.5167  2.8879 0.09465 .
Residuals 12 43.700  3.6417
---
signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
```

Figure 7 – résultat de l'ANOVA

Suite à une vérification sur une table de Fisher-Snedecor nous avons décidé d'accepter l'hypothèse nulle (la P-value étant supérieure à 0.05 et la F-value étant inférieure au seuil donnée par la table, les résultats ne sont donc pas significatif à 95% de la population). Ce qui signifie que les notes ne dépendent pas des modalités mais sont aléatoires. Les notes ne donnant pas de résultats significatifs nous sommes repartis sur la même démarche mais en annotant selon les caractéristiques suivantes :

- Ce qui est dit oralement par l'éducatrice
- Les informations uniquement vues sur le diaporama
- Les informations inférentielles du sujet (ce que le sujet ne lit pas ou n'entend pas)

Pour réaliser cette notation nous avons gardé les notes originelles qui étaient déjà divisées dans ces trois catégories puis additionnées et ramenées sur 20. Pour les gérer individuellement nous les avons directement ramenées sur 20. Chaque sujet a donc maintenant 4 notes : une note « d'oral », de « visuel ou diaporama », une note « d'inférence » et une note « globale » (présentée ci-dessus).

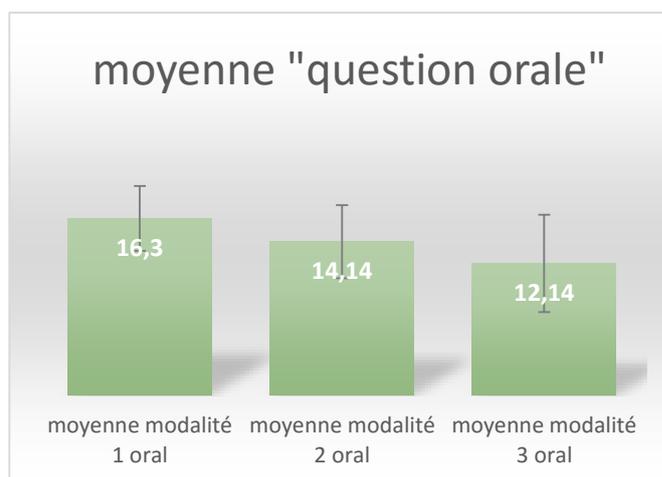


Figure 8 - histogramme des moyenne "question oral"

On peut aussi observer une différence entre les groupes. Comme pour les résultats globaux, la modalité 1 a une moyenne supérieure aux deux autres groupes (16,3). La modalité 2 quant à elle a une moyenne inférieure à la modalité 1 et supérieure à la modalité 3 (14,14). La modalité 3 a une moyenne inférieure aux deux autres (12,14) (voir figure 8).

Encore une fois, les 3 groupes ayant des résultats différents nous avons voulu savoir si ces résultats étaient dépendants des modalités. Pour cela nous avons réalisé une ANOVA (voir Figure 7) car d'après le test de Shapiro-wilk la distribution des données suit une loi normale.

```
> anova(lm(noteoral~groupe))
Analysis of Variance Table

Response: noteoral
          Df Sum Sq Mean Sq F value Pr(>F)
groupe    2  43.285   21.643   1.5945 0.2432
Residuals 12 162.884   13.574
```

Figure 7 – résultat de l'ANOVA

Ici on peut observer que la P-value est assez élevée et la F-value plutôt faible, on peut donc en déduire que les résultats des « notes orales » ne sont pas liées aux modalités mais sont bien aléatoires.

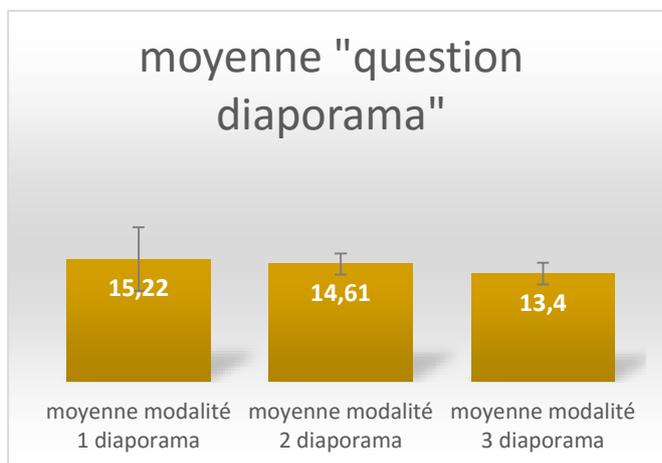


Figure 10 - histogramme des moyennes "question diaporama"

On peut encore une fois observer une différence entre les groupes. Comme pour les résultats globaux, la modalité 1 a une moyenne supérieure aux deux autres groupes (15,22). La modalité 2 a une moyenne qui est inférieure à la modalité 1 et supérieure à la modalité 3 (14,61). La modalité 3 a une moyenne inférieure aux deux autres (13,4) (voir figure 10).

Une fois de plus, les résultats sont différents selon les groupes mais cette fois-ci l'écart est plus restreint que les fois précédentes. Nous en avons donc conclu que les résultats « visuels » étaient quasiment les mêmes malgré les groupes.

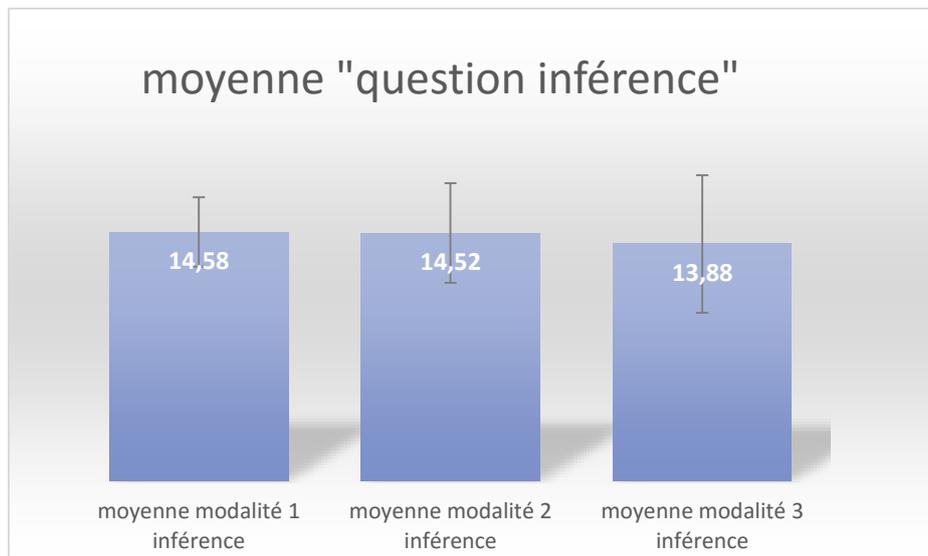


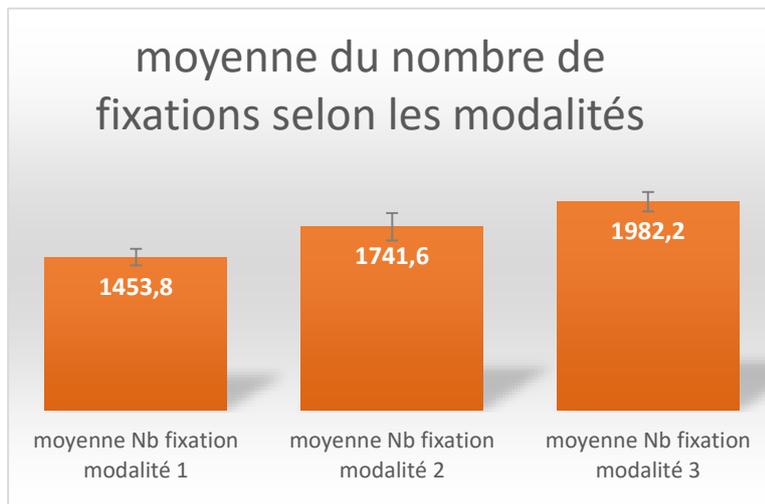
Figure 11 - histogramme des moyenne "question inférence"

Cette fois-ci, on observe que quel que soit le groupe, les résultats sont très similaires voir quasiment égaux. Nous en avons alors déduit que peu importe le groupe où le sujet se situait, sa capacité d'inférence n'était pas influencée.

Globalement, on peut observer que les notes « générales » et les notes « orales » sont différentes selon les groupes mais cette différence ne serait pas liée aux modalités mais au hasard. De plus on observe que les notes « inférences » et « diaporama » ne diffèrent pas beaucoup selon les groupes. Ces résultats ne permettent pas de valider la 1^{ère} hypothèse.

2) Résultats eye Tracker.

Tout d'abord, nous avons étudié le regard des sujets pendant le visionnage de la vidéo. Leur comportement oculaire nous permettrait de mieux observer les différences de résultats entre les groupes.



On peut observer que le nombre de fixation est différent selon les groupes. Dans la modalité 1 le nombre de fixations est plutôt faible (avec une moyenne de 1453 fixations). Le groupe de la modalité 2 quant à lui est plus élevé que le groupe de la modalité 1 mais plus faible que la modalité 3 (voir figure12).

Figure 12 - histogramme des moyennes du nombre de fixations selon les modalités

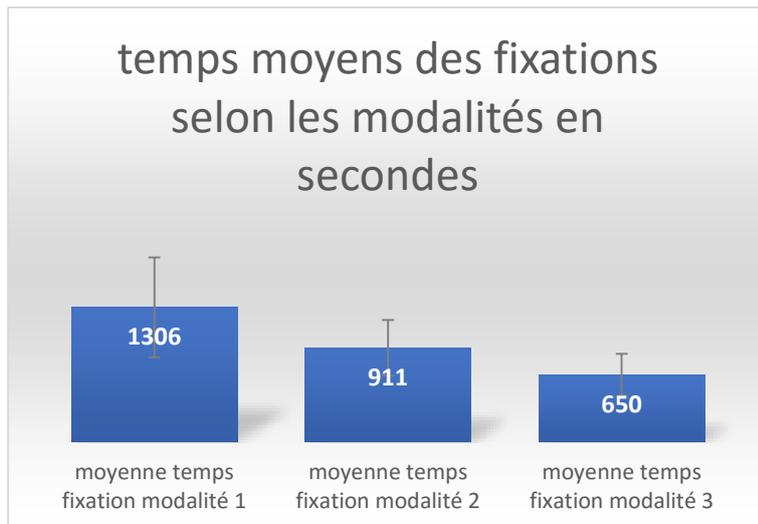
Les 3 groupes ayant des résultats différents nous avons voulu savoir si ces résultats étaient dépendants des modalités. Pour cela nous avons réalisé un test de Kruskal-Wallis (voir Figure 13) car d'après le test de Shapiro-wilk la distribution des données ne suit pas une loi normale.

```
> kruskal.test(Nbfixation,groupe)
kruskal-wallis rank sum test
data: Nbfixation and groupe
kruskal-wallis chi-squared = 11.52, df = 2, p-value = 0.003151
```

Figure 13 – Test de Kruskal-Wallis

Le résultat est donc significatif pour 99% de la population. (P-value égale à 0.003). On peut donc en conclure que le nombre de fixations est lié à la modalité du groupe. Comme plus le nombre de fixation est faible plus la concentration est forte alors on peut supposer que les gestes et le visage ont une influence positive sur la concentration.

Pour appuyer notre résultat précédent nous avons analysé les temps moyens de fixations selon les modalités. Plus les temps de fixations sont longs plus la concentration est forte et plus les temps de fixations sont faibles plus la concentration est faible.



On peut observer que le temps moyen des fixations est différent selon les groupes. Dans la modalité 1 le temps moyen des fixations est plutôt élevé. Le groupe de la modalité 2 est plus faible que le groupe de la modalité 1 mais plus élevé que la modalité 3. La modalité 3 représente à peine la moitié de la modalité 1 (voir figure14).

Figure 14 - histogramme du temps moyens des fixations selon les modalités

Comme les 3 groupes ont des résultats différents, qui appuient les résultats précédents, nous avons voulu savoir si ces résultats étaient dépendants des modalités. Pour cela nous avons réalisé un test de Kruskal-Wallis (voir Figure 15) car d'après le test de Shapiro-wilk la distribution des données ne suit pas une loi normale.

```
> kruskal.test(tempsfixation,groupe)
Kruskal-wallis rank sum test
data: tempsfixation and groupe
Kruskal-wallis chi-squared = 6.26, df = 2,
p-value = 0.04372
```

Figure 15 – Test de Kruskal-Wallis

Le résultat est donc significatif pour 95% de la population (la P-value est égale à 0.04) Ainsi, on peut donc en conclure que le temps moyen des fixations est lié à la modalité du groupe. Ces résultats appuient donc les résultats précédents : les gestes et le visage ont une influence positive sur la concentration.

Nous avons regardé si la dilatation pupillaire était différente selon les groupes. La dilatation pupillaire étant le reflet de l'intérêt du sujet pour ce qu'il regarde nous avons voulu savoir si les gestes apportaient un intérêt supplémentaire à la vidéo. Nous avons donc analysé la dilatation pupillaire moyenne, pendant le visionnage de la vidéo, selon les modalités.

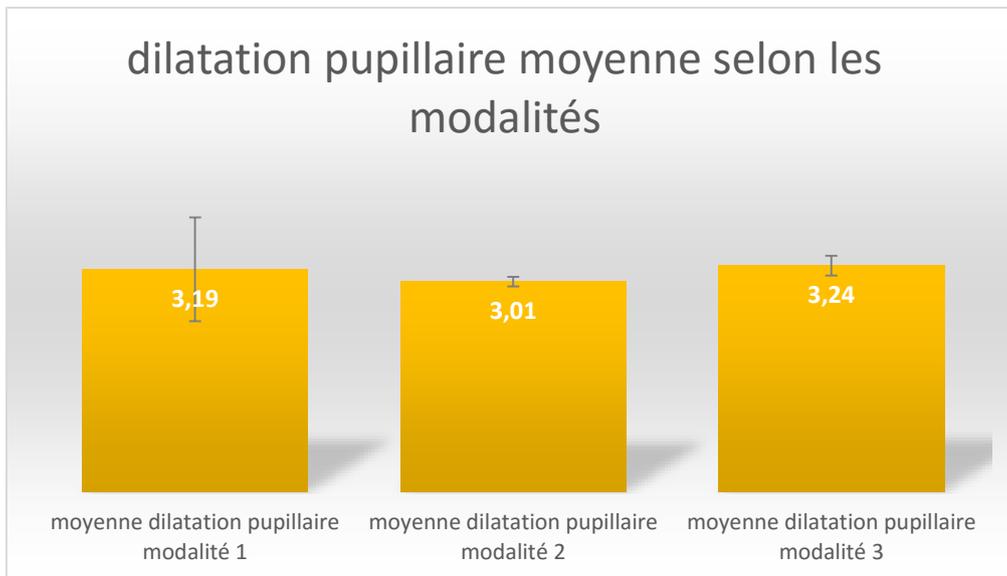


Figure 16 – histogramme de la dilatation pupillaire moyenne selon les modalités

On observe ainsi que les trois groupes de modalités ont une dilatation pupillaire moyenne plutôt équivalente. On suppose donc que les gestes n'ont aucune influence sur l'intérêt des sujets pour la vidéo

Nous avons donc regardé le temps de regard des sujets sur les zones d'intérêts situé sur l'éducatrice. Ces temps sur les zones de gestes (pour la modalité 1) et de visage (pour la modalité 2) nous ont permis de vérifier les suppositions liées au temps et au nombre de fixations.

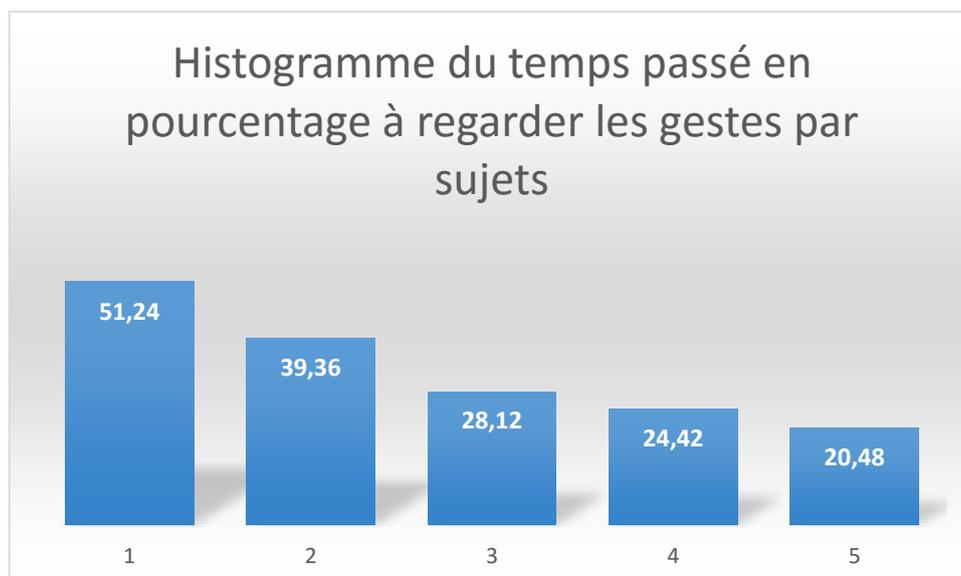


Figure 17 – histogramme du temps passé en pourcentage à regarder les gestes par sujets

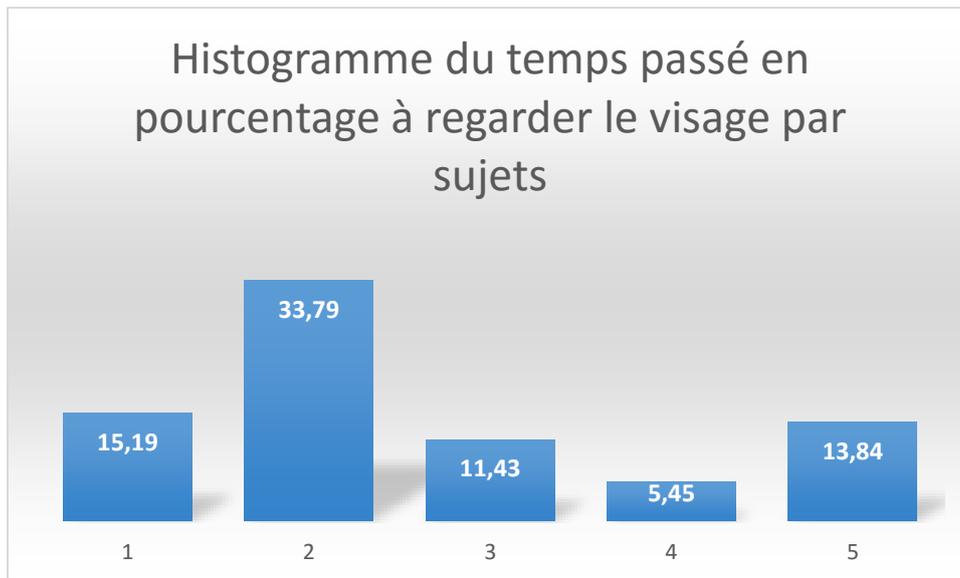


Figure 18 – histogramme du temps passé en pourcentage à regarder les gestes par sujets

En regardant les deux graphiques, on observe que les sujets de la modalité 1 passent en moyenne 30% du temps de la vidéo à regarder les gestes (voir figure 17). Les sujets de la modalité 2 eux passent deux fois moins de temps, en moyenne, à regarder le visage pendant la vidéo (voir figure 18). Ces observations nous ont permis de faire des suppositions suite à nos hypothèses.

D'une manière générale, les mesures de l'eye tracker nous ont permis de supposer que les gestes avaient une influence sur la concentration des sujets. Les modalités où sont présents les gestes, les sujets sont plus concentrés que les autres. Nous avons aussi remarqué que le visage avait aussi un effet positif sur la concentration car la modalité où les sujets ne voient que le visage (modalité 2), même s'ils sont moins concentrés que la modalité où il y a les gestes, leurs concentrations sont supérieures à la 3^{ème} modalité où les sujets ne voient pas l'éducatrice.

Il aurait été intéressant d'analyser un peu plus les zones d'intérêt que nous avons placé que ce soit sur la vidéo ou sur le questionnaire ainsi que les saccades. Mais suite à un manque de temps nous n'avons pas pu pousser nos analyses. Celles-ci auraient pu nous permettre d'appuyer d'avantage les résultats précédents.

Un échantillon plus grand et avec plus de femmes nous aurait permis une meilleure représentation de la population.

Conclusion

Ce projet tuteuré nous a fait gagner en maturité dans plusieurs domaines. Nous avons vu la difficulté du monde de la recherche en y participant concrètement. D'une part, tirer les informations utiles des articles, de les assembler et d'en faire le lien avec notre projet. D'autre part, l'organisation du temps, prévoir les expériences en avance, trouver la population de sujets, connaître l'utilisation de l'eye tracker et le logiciel qui va avec. Il fallait également savoir comment traiter les données, comment les interpréter. Enfin l'autonomie était importante, notamment dans l'utilisation du logiciel de l'eye tracker et la recherche de sujet. Nous avons vu à travers ce projet la pluridisciplinarité des sciences cognitives à travers les connaissances nécessaires en psycholinguistique, en statistique et en nouvelle technologie.

Notre projet tuteuré s'est déroulé tout au long de notre deuxième semestre de master pendant 4 mois. Il y avait la phase de recherche puis la mise en place de l'expérience pour en tirer des analyses statistiques. Les notes des questionnaires ne permettent pas de prouver qu'une modalité influence la restitution des connaissances du sujet mais ceux de l'eye tracker le prouve.

Nous aurions pu utiliser le chemin visuel pour observer les différents parcours du regard des utilisateurs : le parcours visuel influencerait-il la mémorisation ? Il serait intéressant de refaire l'expérience mais avec une vidéo sur un cours portant sur un domaine inconnu de l'échantillon de testeurs afin que tout le monde commence au même niveau d'apprentissage.

Il pourrait également être intéressant d'avoir le même cours avec un(e) autre éducatrice/éducateur et de comparer les résultats aux nôtres afin de voir si la différence de geste pour un même discours aurait un impact, ce qui serait une suite des études réalisées sur la personnalisation des gestes. (Chétochine 2011). Les sujets ont dans la grande majorité rapporté qu'ils avaient acquis de nouvelles connaissances et qu'ils en étaient satisfaits. L'utilisation de ce genre de vidéo peut être utilisée dans le cadre d'un MOOC (plateforme de cours en ligne).

Bibliographie

<http://www.decodeurdunonverbal.fr/communication-non-verbale-et-geste-coverbal>,

«Entretien avec Marion Tellier », auteur Romain Collignon, consulté le 03/04/2016

McNEILL, D. (1992), *Hand and Mind : What gestures reveal about thought*, Chicago : The University of Chicago Press

TELLIER, Marion. Dire avec des gestes. *le français dans le monde: recherche et application*, 2008, no 44, p. 40-50.

COLLETTA, Jean Marc et PELLENQ, Catherine. Les coverbaux de l'explication chez l'enfant âgé de 3 à 11 ans. *Actes du 2e Congrès de l'ISGS: Interacting bodies, corps en interaction*, Lyon, 2005, p. 15-18.

COLLETTA, *le développement de la parole*, chapitre 3 page 4, 2008

TELLIER (M.) 2010. Faire un geste pour l'apprentissage : Le geste pédagogique dans l'enseignement précoce. In C. Corblin & J. Sauvage (éds). *L'apprentissage et l'enseignement des langues vivantes à l'école. Impacts sur le développement de la langue maternelle*. Paris : L'Harmattan, coll. « Enfance &Langages », 31-54.

KENDON, Adam. Some relationships between body motion and speech. *Studies in dyadic communication*, 1972, vol. 7, no 177, p. 90.

Chétochine, G. (2011). *La vérité sur les gestes*. Editions Eyrolles.

PAUBEL, Pierre-Vincent. *Évaluation d'un système de résolution de conflits, ERASMUS: apport de l'oculométrie comme mesure de la charge mentale chez les contrôleurs aériens en-route*. 2011. Thèse de doctorat. Université Toulouse le Mirail-Toulouse II.

CILIA, Federica, DESCHAMPS, Loïc, COMPIEGNE, France, *et al.* ETUDE DE L'ATTENTION CONJOINTE CHEZ L'ENFANT AVEC TROUBLE DU SPECTRE AUTISTIQUE (TSA). In : *9 COLLOQUE DES JEUNES CHERCHEURS EN SCIENCES COGNITIVES*. 2015. p. 90.

TOKER, Dereck, STEICHEN, Ben, GINGERICH, Matthew, *et al.* Towards facilitating user skill acquisition: identifying untrained visualization users through eye tracking. In : *Proceedings of the 19th international conference on Intelligent User Interfaces*. ACM, 2014. p. 105-114.

KLINGNER, Jeff, TVERSKY, Barbara, et HANRAHAN, Pat. Effects of visual and verbal presentation on cognitive load in vigilance, memory, and arithmetic tasks. *Psychophysiology*, 2011, vol. 48, no 3, p. 323-332.

KAHNEMAN, Daniel et BEATTY, Jackson. Pupil diameter and load on memory. *Science*, 1966, vol. 154, no 3756, p. 1583-1585.

[Yarbus, 1967] Yarbus, A. I. (1967) : *Eye movements during perception of complex objects*. Springer.

[Mackworth and Morandi, 1967] Mackworth, N. H. and Morandi, A. J. (1967). The gaze selects informative detail within pictures, *Perception and Psychophysics* 2(11) ; 547-552.

[Chen and Pu, 2010] Chen, L. and Pu, P. (2010), Eye-tracking study of user behavior in recommender interfaces. In *User Modeling, Adaptation, and Personalization*, pages 375-380. Springer.

[D'Mello et al., 2012] D'Mello, S., Olney, A., Williams, C., and Hays, P (2012). Gaze tutor : A gaze-reactive intelligent tutoring system. *International Journal of Human-computer Studies*, 70(5) :377-398.

[Rayner, 1998] Rayner, K. (1998). Eye movements in reading and information processing : 20 years of research. *Psychological bulletin*, 124(3) : 372.

[Bondareva et al., 2013] Bondareva, D., Conati, C. Feyzi-Behnagh, R., Harley, J.M., Azevedo, R., and Bouchet, F. (2013). Inferring learning from gaze data during interaction with an environment to support self-regulated learning. In *Artificial Intelligence in Education*, pages 229-238. Springer

(Evaluation d'un système de résolution de conflits, ERASMUS : apport de l'oculométrie comme mesure de la charge mentale chez les contrôleurs aériens en route, Pierre-Vincent Paubel page 64)

Annexes

Zones d'intérêts sur la vidéo

Sur la modalité 1 (avec les gestes) il y a une zone d'intérêts sur le moniteur (visage et gestes), une zone d'intérêt par diapositive et une zone pour les « potentiels zone » ou les sujets peuvent trouver les réponses.

Sur la modalité 2 (avec seulement le visage) il y aura une zone d'intérêt sur le visage et comme précédemment une zone d'intérêt par diapositive et une zone pour les « potentiels zone » ou les sujets peuvent trouver les réponses.

Sur la modalité 3 (seulement le diaporama et le son) il n'y aura que les zones d'intérêts sur les diapositives et une zone pour les « potentiels zone » ou les sujets peuvent trouver les réponses. Toutes ces différentes zones devraient nous permettre de voir si les sujets « récoltent » leurs informations de façon différentes.

Il y a 19 diapositives au total ne contenant pas toutes de l'information mais étant importantes pour la stimulation de l'attention.

Diapositive n°	titre	début	fin
1	introduction	début	00 :07 :06
2	Qu'est-ce que l'alcool	00 :07 :06	00 :35 :11
3	Dose bar ≠ dose maison	00 :35:11	01 :03 :17
4	Calcul doses	01 :03:17	02:15 :02
5	Connaitre taux	02 :15 :02	03 :07 :24
6	Coefficient de diffusion	03 :07 :24	04 :04 :23
7	Règlementation française	04 :04 :23	05 :07 :05
8	Règlementation jeune conducteur	05 :07 :05	05 :23 :19
9	Pourquoi ?	05 :23 :19	05 :57 :13
10	Quelle répression 1/4	05 :57 :13	06 :41 :06
11	Quelle répression 2/4	06 :41 :06	07 :09 :01
12	Quelle répression 3/4	07 :09 :01	08 :03 :22
13	Quelle répression 4/4	08 :03 :22	08 :42 :13
14	Pas d'alcool au volant	08 :42 :13	09 :51 :12
15	prévention	09 :51 :12	10 :15 :22
16	choc	10 :15 :22	10 :43 :09
17	suggestions	10 :43 :09	11 :40 :04
18	résultats	11 :40 :04	13 :16 :16
19	SAM	13 :16 :16	fin

Zones d'intérêts sur le questionnaire

question n°	Mot-clé	Question complète
1	0,8g/l	1. Répondez par v ou f : le conducteur est en délit à 0.8 g/l de sang
	0,8 mg/l	0.8mg/l air expiré
	0,4 g/L	0.4 g/l de sang
	0,4 mg/L	0.4 mg/l air expiré
2	bar	2. Commandé dans un bar dans un
	whisky	, y a-t-il plus d'alcool dans un verre de whisky que
	cidre	verre de cidre ? Pourquoi ?
3	formule	3. Il existe une formule pour calculer
	Nombre de doses ingérées	Le nombre de doses ingérées, présentez la pour 25cl de bière et 25cl de whisky
4	Homme femme même poids	4. Un homme et une femme de même poids
	Même quantité	Qui ingèrent la même quantité d'alcool
	Même taux	auront-ils le même taux d'alcoolémie ?
5	sécurité routière	5. Au regard de la sécurité d'alcool, qu'est-ce qu'un verre d'alcool ?
6	jeunes	6. Depuis le 1 ^{er} juillet 2015, qu'est-ce qui a changé pour les jeunes conducteurs ?
7	méthodes	7. Quelles sont les deux méthodes de préventions mise en place en France ? Présentez-les : Précisez-leurs atouts et limites :

8	même coeff	8. Pourquoi n'avons-nous pas tous le même coefficient de dilution ? Illustrez par un exemple :
9	milligrammes air	9. Quelle est la différence entre les milligrammes par litre d'air expiré et
	litre sang	les grammes par litre de sang ? Illustrez par un exemple :
10	pays	10. Dans quel pays
	choc	trouve-t-on le plus de campagne en contenu <<choc>> ?
11	dose bar	11. Quelle différence en général fait-on entre une <<dose bar>>
	dose maison	Et une <<dose maison>> ?
12	points	12. De combien de points
	jeune conducteur	dispose un jeune conducteur ?
13	véhicule	13. Dans quel cas le véhicule
	immobilisé	est immobilisé ?
14	sam	14. que signifie SAM ?
15	alcool	15. Répondez sur la feuille par oui ou non aux questions suivantes : - l'alcool est
	2 ^{ème} cas mortalité	le deuxième cas de mortalité sur les routes
	18/24ans	- Les 18/24 ans sont les plus exposés
	accidents	-les accidents
	nuit	ont lieu principalement de nuit
	ville	Les accidents se déroulent majoritairement en ville
16	pourcentage population	16. Quel est le pourcentage de population
	consomme tous les jours alcool	qui consomme tous les jours de l'alcool ?

17	combien délits routiers pourcentage	17. En France, combien de délits routiers en pourcentage implique l'alcool ?
18	répression alcool	18. Dans la répression <<alcool
	supérieur limite	>> en France, si le taux d'alcoolémie est supérieur à la limite autorisée,
	peine change jamais	qu'elle que soit l'infraction quelle peine ne change jamais ? (quelle peine ne change jamais quelle que soit l'infraction ?)
19	Conséquence alcool	19. Quelles sont les conséquences de l'alcool sur la conduite ?
20	3 raisons	20. Donnez trois raisons
	alcool incompatible	pour lesquelles l'alcool est incompatible avec la conduite ? Illustrez vos réponses par des exemples : Quel est le message de la campagne SAM ?
21	éléments multipliés	21. Quels sont les éléments à multiplier pour connaître le nombre de doses ingérées ? Veuillez répondre sur la feuille par oui ou par non - La quantité d'alcool consommé (en litre) - La taille du verre (en cm) - La proportion d'éthanol (en degrés) - Le coeff de diffusion de l'alcool - La densité de la molécule d'alcool

Questionnaire :

1. A partir de quel(s) taux un conducteur est en délit ? (Entourez la bonne réponse)

- 0,8 G / litre de sang ----- OUI / NON
- 0,8 Mg / litre d'air expiré ----- OUI / NON
- 0,4 G / litre de sang ----- OUI / NON
- 0,4 Mg / litre d'air expiré ----- OUI / NON

2. Commandé dans un bar, y a-t-il plus d'alcool dans un verre de whisky que dans un verre de cidre ? pourquoi ?

3. Il existe une formule pour calculer le nombre de doses ingérées, présentez-la pour 25cl de bière et 25cl de whisky.

4. Un homme et une femme de même poids qui ingèrent la même quantité d'alcool auront-ils le même taux d'alcoolémie ?

5. Au regard de la sécurité routière qu'est-ce qu'un verre d'alcool ?

6. Depuis le 1^{er} juillet 2015 qu'est ce qui a changé pour les jeunes conducteurs ?

7. Quelles sont les deux méthodes de prévention mises en place en France?

- _____

- _____

Présentez-les :

Précisez leurs atouts et limites :

8. Pourquoi n'avons-nous pas tous le même coefficient de diffusion ? illustrez par un exemple :

9. Quelle est la différence entre les milligrammes par litre d'air expiré et les grammes par litre de sang ?

Illustrez par un exemple :

10. Où trouve-t-on le plus de campagnes en contenu « choc » ?

11. Quelle différence en général fait-on entre une dose « bar » et une dose « maison » ?

12. De combien de points dispose un jeune conducteur ?

13. Dans quels cas le véhicule est immobilisé ?

14. Que signifie SAM ?

15. Entourez la bonne réponse

- L'alcool est la deuxième cause de mortalité sur les routes ----- OUI / NON
- Les 18/24 ans sont les plus exposés ----- OUI / NON
- Les accidents ont lieu principalement de nuit ----- OUI / NON
- Les accidents se déroulent majoritairement en ville ----- OUI / NON

16. Quel est le pourcentage de population qui consomme tous les jours de l'alcool ?

17. En France, combien de délits routiers en pourcentage implique l'alcool ?

18. Dans la répression « alcool » en France, si le taux d'alcoolémie est supérieur à la limite autorisée, qu'elle que soit l'infraction quelle peine (punition) ne change jamais?

19. Quels sont les conséquences de l'alcool sur la conduite ?

20. Donnez trois raisons pour lesquelles l'alcool est incompatible avec la conduite? Illustrez vos réponses par des exemples :

- ---

- ---

- ---

Quel est le message de la campagne SAM ?

21. Quels sont les éléments à multiplier pour connaître le nombre de doses ingérées ?

(Entourez la bonne réponse)

- La quantité d'alcool consommé (en litres) ----- OUI / NON
- La taille du verre (en centimètres) ----- OUI / NON
- La proportion d'éthanol (en degrés) ----- OUI / NON
- Le coefficient de diffusion de l'alcool ----- OUI / NON
- La densité de la molécule d'alcool ----- OUI / NON
- Son poids (en kilogramme) ----- OUI / NON
