

Rapport de recherche n° 2019 - R - 03 - FR

L'impact de l'alcool sur la conduite chez les jeunes/nouveaux conducteurs

L'influence d'une alcoolémie de 0,2 g/L et de 0,5 g/L sur la conduite: une étude sur simulateur.



L'impact de l'alcool sur la conduite chez les jeunes/nouveaux conducteurs

L'influence d'une alcoolémie de 0,2 g/L et de 0,5 g/L sur la conduite: une étude sur simulateur.

Rapport de recherche n° 2019 - R - 03 - FR

Auteurs : Boets, S., Teuchies, M., Desmet, C. & Van Belle, G.

Editeur responsable : Karin Genoe

Éditeur : Vias institute - Centre de Connaissance Sécurité routière

Date de publication : 10/06/2020

Dépôt légal : D/2019/0779/17

Veuillez vous référer à ce document comme suit : Boets, S., Teuchies, M., Desmet, C. & Van Belle, G. (2020) L'impact de l'alcool sur la conduite chez les jeunes/nouveaux conducteurs. L'influence d'une alcoolémie de 0,2 g/L et de 0,5 g/L sur la conduite: une étude sur simulateur. Bruxelles, Belgique: l'institut Vias – Centre de Connaissance Sécurité routière.

Ce rapport est également disponible en néerlandais sous le titre : «De impact van alcohol op het rijden bij jonge/nieuwe bestuurders. Een rij simulatorstudie naar de invloed van een bloedalcoholconcentratie van 0,2 g/L en 0,5 g/L op het rijgedrag.»

Ce rapport comprend un résumé en anglais.

Cette recherche a été rendue possible grâce au soutien financier du SPF Mobilité et Transports.

Remerciements

Les auteurs et l'Institut Vias tiennent à remercier les personnes et organisations suivantes pour leur contribution très appréciée:

- Ifsttar pour avoir transmis des détails de forme sur cette étude qui constitue une réplique partielle de l'étude Ifsttar.
- Kaoutar El Ouamari (VUB), Quintin Vanhie (VUB), Eline Sougnez (VUB), Caroline Hautekiet (UGENT) et Charlotte Vergauwe (UGENT), étudiants de master en psychologie, pour leur aide dans le recrutement des sujets et pour l'organisation et la réalisation du travail de terrain à la VUB et à l'UGENT. Leur coopération faisait partie de leur mémoire de master (co-promoteur Vias).
- Eva Van den Bussche (VUB-KUL), Tim Vantilborgh (VUB), Bart Aben (VUB) et Senne Braem (UGENT), les promoteurs des mémoires de master, pour leur soutien aux étudiants et pour l'organisation d'une partie du travail de terrain à VUB/UGENT.
- Toutes les organisations qui ont apporté leur soutien au recrutement des sujets :
 - Centre d'examen de conduite à Asse.
 - Auto-école Mercator à Louvain.
 - Auto-école Traffix à Meise.
 - Les communes de Meise, Grimbergen et Machelen (affiches, flyers).
- Wouter Van den Berghe (Institut Vias) et Frederick Vinckenbosch (Université de Maastricht), responsables de la révision interne et externe de ce rapport, pour leurs conseils et propositions visant à optimiser ce rapport.
- Nous remercions également tous les participants de l'étude.

Les auteurs sont seuls responsables du contenu du rapport.

Contenu

Liste des tables et des figures	6
Abréviations	7
Résumé	8
Summary	11
1 Introduction	13
1.1 Contexte général	13
1.2 Questions de recherche	16
2 Méthodologie	18
2.1 Sujets	18
2.1.1 Recrutement	18
2.1.2 Critères d'inclusion	18
2.1.3 Échantillon	18
2.2 Conception de l'étude	19
2.3 Matériel	20
2.3.1 Simulateur de conduite	20
2.3.2 Scénario et tâches	20
2.3.3 Alcool	21
2.3.4 Documents et questionnaires	22
2.4 Procédure	23
2.4.1 Organisation du travail sur le terrain	23
2.4.2 Séance expérimentale	24
2.5 Traitement des données	25
2.5.1 Variables de la conduite	25
2.5.2 Variables de la tâche de numéro	26
2.6 Analyse	26
3 Résultats	29
3.1 Mesure de la concentration d'alcool dans l'haleine (CAA)	29
3.2 Variables expérimentales	29
3.2.1 Écart-type de la position latérale (SDLP, m)	29
3.2.2 Écart-type de la distance par rapport au véhicule précédent (SDIVD, m)	30
3.2.3 Réaction au changement de vitesse du véhicule précédent (IVDmaxVSminAfterChange, m)	31
3.3 Variables de la tâche de numéro	32
3.3.1 Précision (précision, %)	32
3.3.2 Temps de réponse (RT, s)	33
3.4 Résumé des résultats expérimentaux	34
3.5 Variables du questionnaire	34
3.5.1 Charge de travail de la NASA	34
3.5.2 TA subjectif	35
3.5.3 Auto-évaluation de la conduite sur simulateur	35

Vias institute	5
3.5.4 Maladie du simulateur	35
3.5.5 Attitudes et comportements autodéclarés	36
4 Discussion	37
4.1 Effets de l'alcool	37
4.2 Effets de la division de l'attention	38
4.3 Effets de l'expérience	38
5 Conclusions et recommandations	40
Références	42
Annexes	46
Annexe 1 : Variables expérimentales: moyenne (écart-type) par groupe, TA, tâche et interactions	46
Annexe 2 : Variables expérimentales : boxplots (groupe x taux d'alcool x tâche)	47
Annexe 3 : Recrutement - page Web	53
Annexe 4 : Questionnaire d'inclusion (1ère version: travail de terrain VUB et UGENT)	54
Annexe 5 : Consentement éclairé	58
Annexe 6: Questionnaire de début (pour la première session)	59
Annexe 7 : Questionnaire de fin (après la dernière session)	61
Annexe 8 : Pré-questionnaire (au début de chaque session)	62
Annexe 9 : Post-questionnaire (après chaque session)	63
Annexe 10 : Indice de charge de travail de la NASA	65

Liste des tables et des figures

Tableau 1	Limites légales d'alcoolémie en Europe (g/L).....	15
Tableau 2	Description de l'échantillon	19
Tableau 3	Programmation de la vitesse du véhicule qui vous précède dans la tâche de conduite.	21
Tableau 4	Nombre de séances incluses dans les analyses de chaque cellule de la conception (n=52)	27
Tableau 5	Concentration d'alcool dans l'haleine juste avant chaque tâche, par groupe (n=52)	29
Tableau 6	Résumé des résultats expérimentaux	34
Tableau 7	Pourcentage de réponses TA-subjective par session de TA	35
Figure 1	Écart-type de la position latérale par TA et groupe - Moyenne/ÉT (mètre) (n=52)	9
Figure 2	Précision selon le TA et le groupe - Moyenne/ÉT (% , 0-1) (n=52)	9
Figure 3	Standard deviation of lateral position by BAC and group - Mean/SD (metres) (n=52).....	12
Figure 4	Accuracy by BAC and group - Mean/SD (% , 0-1) (n=52) Error! Bookmark not defined.	
Figure 5	Risque relatif d'être impliqué dans un accident en tant que conducteur de voiture à partir d'un certain groupe d'âge lorsque le taux d'alcoolémie augmente (Peck et al., 2008).....	13
Figure 6	Simulateur de conduite de l'institut Vias	20
Figure 7	Double tâche expérimentale: suivi du véhicule et identification du numéro	21
Figure 8	Alcool de montage expérimental : (a) éthanol pur et (b) éthylomètre AlcoTrue P	22
Figure 9	Variables incluses dans les modèles à effets mixtes linéaires (lme).....	27
Figure 10	Écart-type de la position latérale (en mètres) par groupe x tâche x TA - Box plot (n=52)	29
Figure 11	Écart-type de la position latérale par TA et groupe - Moyenne/ÉT (n=52).....	30
Figure 12	Écart-type de la distance par rapport au véhicule précédent: tâche x TA x groupe - Boxplot (n=52)	30
Figure 13	Réaction au changement de vitesse du véhicule précédent: tâche x TA x groupe - Boxplot (n=52)	31
Figure 14	Précision par groupe x tâche x TA - Boxplot (n=52)	32
Figure 15	Précision par TA et groupe - Moyenne/DS (n=52)	32
Figure 16	Temps de réponse par tâche x TA x groupe - Boxplot (n=52)	33

Abréviations

BAC0	alcoolémie 0,0 g/L = promille = ‰
BAC2	alcoolémie 0,2 g/L = promille = ‰
BAC5	alcoolémie 0,5 g/L = promille = ‰
BrAC	breath alcohol concentration (= CAA)
CAA	concentration d'alcool dans l'air alvéolaire expiré
CSI	conduite sous l'influence de l'alcool
DIV	distance inter-véhicules (= IVD)
ÉT	écart-type (= SD)
IVD	distance inter-véhicules (intervehicular distance)
lme	modèle linéaire d'effets mixtes (linear mixed effects model)
m	mètre
M	moyen/moyenne
Préc	précision
RT	temps de réaction
s	secondes
SD	écart-type (standard deviation)
SDLP	écart-type de la position latérale (standard deviation of lateral position)
TA	alcoolémie = taux d'alcool dans le sang
18a	18 ans
21a	21 ans

Résumé

Introduction

Conduire une voiture est une tâche complexe qui va bien au-delà de la simple conduite du véhicule. En même temps, le conducteur doit garder un œil sur les autres véhicules afin de pouvoir anticiper les situations dangereuses et observer les informations importantes telles que la signalisation routière et les panneaux de signalisation. De nombreux autres facteurs peuvent augmenter le risque d'accident au volant. L'un des facteurs les plus importants est la consommation d'alcool. Les recherches montrent que l'alcool joue un rôle dans 25% des accidents mortels de circulation.

La recherche a montré que le risque d'accident après avoir bu de l'alcool peut être plus de 100 fois plus élevé que pour un conducteur sobre. En combinaison avec d'autres tâches telles que la navigation, la conduite d'une voiture devient plus imprécise à partir d'un taux d'alcool (TA) de 0,3 g/L dans le sang (promille, ‰). Les jeunes conducteurs inexpérimentés, en particulier, sont plus à risque d'être impliqués dans un accident, même à faible dose d'alcool. Pour les jeunes conducteurs inexpérimentés, le risque d'accident après consommation d'alcool augmente davantage que pour les conducteurs plus âgés et plus expérimentés.

La limite légale pour la conduite après avoir bu de l'alcool est fixée en Belgique à 0,5 g/L (TA) ou 0,22 mg/L concentration d'alcool dans l'air alvéolaire expiré (CAA). Une limite réduite de 0,2 g/L (TA) ne s'applique qu'aux conducteurs professionnels.

L'alcool a une grande influence sur un large éventail de compétences, dont plusieurs sont essentielles à la sécurité au volant. L'attention est également influencée par l'alcool. Cela signifie que les conducteurs prennent de plus en plus de temps à reconnaître les situations potentiellement dangereuses, comme les piétons qui traversent la rue et les véhicules venant en sens inverse. Ils réagissent également plus lentement aux feux rouges ou au freinage. En résumé, on peut observer que les processus qui sont automatisés par l'expérience de conduite, sont diminués à un taux d'alcool de 0,5 g/L, tandis que les processus qui exigent l'attention du conducteur peuvent déjà diminuer à partir de 0,2 g/L.

Une limite maximale de 0,2‰ s'applique actuellement aux conducteurs novices dans 24 pays européens : Allemagne, Autriche, Croatie, Chypre, Espagne, Estonie, France, Grèce, Hongrie, Irlande, Italie, Lettonie, Lituanie, Luxembourg, Malte, Pays-Bas, Pologne, Portugal, République tchèque, Roumanie, Slovaquie, Slovénie, Suède et Suisse (ETSC, 2018). Outre notre pays, seuls quatre pays européens n'ont pas encore abaissé la limite pour les conducteurs inexpérimentés : la Bulgarie, le Danemark, la Finlande et le Royaume-Uni. L'abaissement de la limite légale pour les conducteurs inexpérimentés au niveau des conducteurs professionnels ($\leq 0,2$ g/L) était déjà l'une des propositions des Etats généraux de la sécurité routière en Belgique en 2015.

Etude

L'objectif de la présente étude était de mieux comprendre les effets de l'alcoolémie de 0,2 g/L et 0,5 g/L dans le sang sur différents paramètres de conduite et sur l'attention visuelle dans le champ visuel central et périphérique, chez les nouveaux jeunes conducteurs (18 ans et moins de 3 mois de permis B) et les jeunes conducteurs expérimentés (21 ans et 3 ans de permis B). La présente étude est une réplique partielle d'une étude sur simulateur de conduite menée par l'Ifsttar en France en 2014.

Les interactions entre le taux d'alcool (alcoolémie de 0,2 g/L, 0,5 g/L et placebo), le groupe (expérience de conduite et âge) et l'attention répartie (tâche simple ou double) ont été étudiées. Les hypothèses étaient que le taux d'alcool et le groupe interagiraient en ce sens que l'alcool aurait un plus grand impact négatif sur les nouveaux conducteurs ; et que le taux d'alcool, la tâche (attention divisée) et le groupe réduiraient la performance au volant, surtout pour les nouveaux conducteurs.

Dans la présente étude, 52 sujets ont été testés, dont 22 nouveaux conducteurs de 18 ans et 30 conducteurs expérimentés de 21 ans. L'étude a été réalisée en laboratoire expérimental avec un simulateur de conduite. Il y avait trois niveaux d'alcool (1 condition témoin: alcoolémie 0 (placebo) et 2 conditions expérimentales: alcoolémie 0,2 g/L et alcoolémie 0,5 g/L) dont les participants n'étaient pas au courant et trois tâches expérimentales (2 tâches uniques: une tâche numérique et une tâche de conduite, et 1 double tâche : combinaison des deux). Les données sur les tâches de conduite, les données sur les tâches numériques et les

données du questionnaire ont été recueillies auprès de tous les sujets. La mesure comprenait une comparaison intra-sujet (comparaisons des conditions pour le même sujet) et inter-sujet (comparaison des groupes dans une même condition).

Résultats

Les analyses ont montré que l'alcool peut nuire à la fois à la conduite latérale et à l'attention visuelle avec un taux d'alcool de 0,5 g/L – spécifiquement pour les nouveaux conducteurs de 18 ans, mais pas pour les conducteurs expérimentés de 21 ans. Dans ce contexte (TA 0,5 promille), les nouveaux conducteurs étaient moins capables de maintenir une position centrale sur la route (marginale significatif) (figure 1) et ont détecté significativement moins de stimuli visuels dans l'environnement que s'ils n'avaient pas bu d'alcool ou avaient un TA de 0,2 g/L (figure 2).

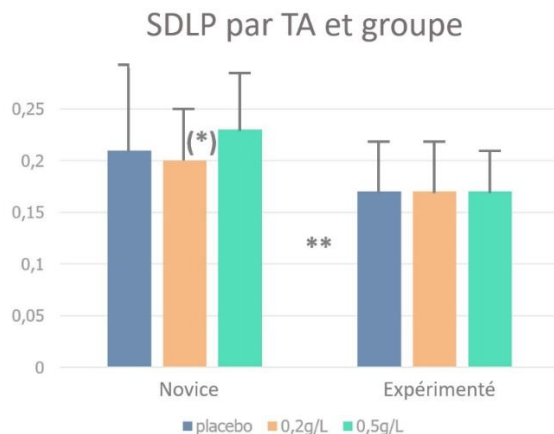


Figure 1 Écart-type de la position latérale (SDLP) par TA et groupe - Moyenne/ÉT (mètre) (n=52)
 **($p \leq .01$) ; (*) ($.05 < p < .07$)

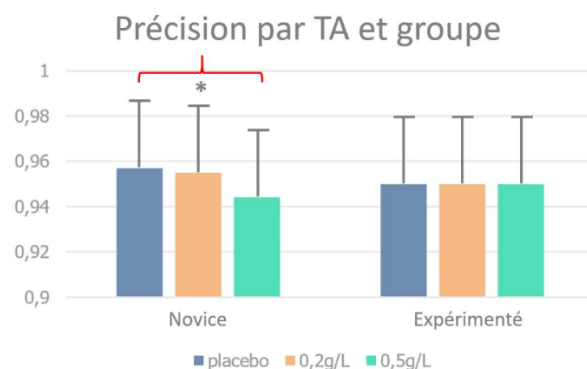


Figure 2 Précision par TA et groupe - Moyenne/ÉT (%; 0-1) (n=52) *($p \leq .05$)

Il y avait plusieurs différences significatives entre les deux groupes (nouveaux conducteurs de 18 ans et conducteurs expérimentés de 21 ans), toujours au détriment des nouveaux conducteurs. Les analyses ont montré que les nouveaux conducteurs par rapport aux conditions et aux tâches liées à l'alcool présentaient une variation significativement plus importante de la position latérale sur la route (plus de comportement du pendule), une capacité significativement moindre à maintenir une distance constante par rapport au véhicule qui les précède, des réactions significativement plus lentes à l'adaptation de vitesse du véhicule qui les précède et également des réactions significativement plus lentes aux stimuli visuels dans le milieu. Les nouveaux conducteurs qui n'avaient pas bu d'alcool étaient même capables de maintenir une distance constante par rapport au véhicule qui les précédait et de réagir à des stimuli visuels dans l'environnement, ce qui était significativement moins bon et plus lent (tendance non significative) que les conducteurs expérimentés avec un TA de 0,5 g/L. Il y a eu une interaction significative entre les deux groupes avec le type de tâche, les nouveaux conducteurs réagissant beaucoup plus lentement aux stimuli visuels en situation de tâche unique que les conducteurs expérimentés en situation de tâche double (attention divisée).

L'alcool (alcoolémie de 0,5 g/L), l'attention partagée et le manque d'expérience de conduite sont indépendamment liés à la réduction de la performance au volant. L'hypothèse selon laquelle il existe une interaction entre l'alcool et l'expérience de conduite qui entraîne une plus grande détérioration des performances au volant des nouveaux conducteurs a été confirmée pour deux compétences pertinentes en matière de sécurité routière. Les nouveaux conducteurs ont une position de piste beaucoup moins stable que les conducteurs expérimentés, ce qui diminue encore plus lorsque le taux d'alcool est de 0,5 g/L. De plus, les nouveaux conducteurs détectent beaucoup moins de stimuli visuels dans l'environnement central et périphérique à un taux d'alcool de 0,5 g/L que lorsqu'ils n'ont pas bu.

Recommandations

Les résultats de cette étude sont conformes à la recommandation de la Commission européenne (depuis 2001) d'abaisser le taux d'alcool légal à 0,2 g/L pour les conducteurs novices. Cette mesure est étayée par une vaste base de données probantes (à laquelle la présente étude apporte une contribution limitée). Dupont et al. (2010) résument ainsi leur analyse détaillée: " Les conducteurs inexpérimentés semblent être particulièrement sensibles aux effets de l'alcool, qui affecte spécifiquement les compétences qui ne sont pas suffisamment

développées. ... Ils représentent un risque accru d'accident et un risque accru en raison de la consommation d'alcool. ... Pour ce groupe, il faut donc s'attendre à ce que l'effet d'une réduction de la limite légale soit positif. Les estimations et évaluations concernant la réduction (attendue) des victimes de la route (effectuées dans d'autres pays) sont difficiles à comparer avec la situation en Belgique, mais elles suggèrent néanmoins un effet positif (ou au moins non négatif) de la mise en place de cette mesure de réduction du taux d'alcool des conducteurs novices. C'est la raison pour laquelle l'Institut Vias a inclus la "Tolérance zéro pour l'alcool au volant pour les conducteurs novices" dans son Mémorandum 2019, la première des 10 mesures concrètes pour améliorer la sécurité routière en Belgique (Vias, 2019).

Summary

Introduction

Driving a car is a complex task that goes far beyond merely driving the vehicle. The driver must also keep an eye on other traffic in order to be able to anticipate dangerous situations and to observe important information such as road signs and signposts. There are also many factors that can increase the risk of an accident while driving. One of the most important factors is the drinking of alcohol. Research shows that alcohol plays a role in 25% of fatal road accidents.

Research has shown that the risk of an accident after drinking alcohol can be more than 100 times higher than for a sober driver. In combination with other tasks such as navigating, driving a car becomes more inaccurate from a blood alcohol concentration (BAC) of 0.3 g/L (promille, ‰). Younger, inexperienced drivers in particular run a higher risk of being involved in an accident, even at low alcohol doses. For young, inexperienced drivers, the accident risk after alcohol consumption increases more than for older, more experienced drivers.

The legal limit for driving after drinking alcohol is set in Belgium at 0.5 g/L or 0.22 mg/L breath alcohol concentration (BrAC). A reduced limit of 0.2 g/L only applies to professional drivers.

Alcohol has a major influence on a wide range of skills, including several that are essential for safe driving. Attention is also influenced by alcohol. This means that drivers become slower in recognizing potentially dangerous situations such as crossing pedestrians and oncoming traffic. They also react more slowly to red traffic lights or braking in front of them. In summary, processes that are automated because they are well-trained at a BAC of 0.5 g/L may deteriorate, while processes that require the driver's attention may deteriorate from 0.2 g/L onwards.

A maximum limit of 0.2‰ currently applies to novice drivers in 24 European countries: Austria, Croatia, Cyprus, Czech Republic, Estonia, France, Germany, Greece, Hungary, Ireland, Italy, Latvia, Lithuania, Luxembourg, Malta, the Netherlands, Poland, Portugal, Romania, Slovakia, Slovenia, Spain, Sweden, Switzerland (ETSC, 2018). In addition to our country, there are only four European countries that have not yet lowered the limit for inexperienced drivers: Bulgaria, Denmark, Finland and the United Kingdom. Lowering the legal limit for inexperienced drivers to the level of professional drivers (≤ 0.2 g/L) was already one of the proposals made during the States General for Road Safety in Belgium in 2015.

Study

The aim of the present study was to provide more insight into the effects of 0.2 and 0.5 promille alcohol in the blood on different driving parameters and on visual attention in the central and peripheral visual field, among new young drivers (18 years and less than 3 months driving licence B) and experienced young drivers (21 years and 3 years driving licence B). The present study is a partial replication of a driving simulator study conducted by Ifsttar in France in 2014.

Interactions between alcohol level (BAC 0.2 g/L, 0.5 g/L and placebo), group (driving experience/age) and divided attention (single/double task) were investigated. The hypotheses were that BAC level and group would interact in the sense that alcohol would have a greater negative impact on new drivers; and that BAC level, task (divided attention) and group would interact and reduce driving performance, especially for new drivers.

In the current study, 52 subjects were tested, including 22 18-year-old new drivers and 30 21-year-old experienced drivers. The study was carried out in a lab-experimental setting with a driving simulator. There were three alcohol levels (1 control condition: BAC 0 (placebo) and 2 experimental conditions: 0.2 and 0.5 g/L BAC) of which the participants were unaware, and three experimental tasks (2 single tasks: a number task and a driving task, and 1 double task: combination of both). Driving task data, number task data and questionnaire data were collected from all subjects. In addition to within-subject comparisons of the experimental and control conditions, the two subject groups were also compared.

Results

The analyses showed that alcohol can negatively influence both lateral driving performance and visual attention in a BAC of 0.5 g/L - and this specifically in 18-year-old new drivers, and not in 21-year-old experienced drivers. New drivers in this context were less able to maintain a central runway position (edge

significant) (Figure 3) and detected significantly fewer visual stimuli in the environment than if they had not drunk alcohol or with a BAC of 0.2 g/L (Figure 4).

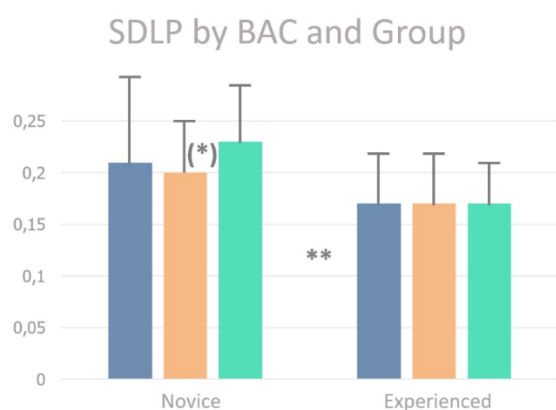


Figure 3 Standard deviation of lateral position by BAC and group – Mean/SD (metres) (n=52)
 ** ($p \leq .01$); (*) ($.05 < p < .07$)

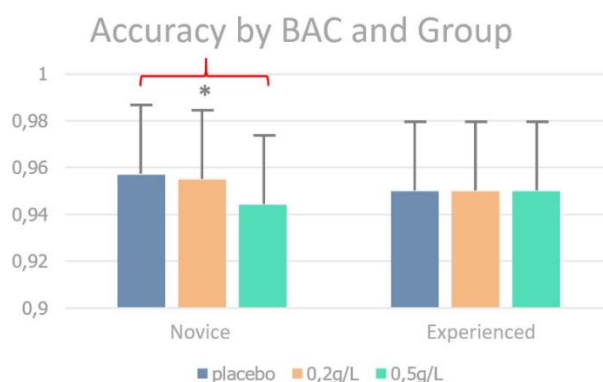


Figure 4 Accuracy by BAC and group - Mean/SD (%; 0-1) (n=52)
 * ($p \leq .05$)

There were several significant differences between the two groups (18-year-old new vs. 21-year-old experienced drivers), always to the detriment of the new drivers. The analyses showed that new drivers - over all alcohol conditions and tasks - had a significantly greater variation in lateral road position, significantly less ability to maintain a constant distance from the vehicle in front, significantly slower reactions to the speed adaptation of the vehicle in front, and also significantly slower reactions to visual stimuli in the environment. New drivers who had not drunk alcohol, were even significantly less able to maintain a constant distance from a vehicle in front and reacted more slowly to visual stimuli in the environment (non-significant trend) than experienced drivers in the 0.5 g/L BAC condition. There was one significant interaction between the two groups with the type of task, where new drivers reacted significantly slower to visual stimuli in the single-task condition than experienced drivers in the divided attention condition.

Conclusions

Alcohol (BAC 0.5 g/L), divided attention and lack of driving experience are independently related to reductions in driving performance. The hypothesis that there is an interaction between alcohol and driving experience that leads to a greater deterioration in driving performance of new drivers was confirmed for two relevant driving safety skills. New drivers have a significantly less stable track position than experienced drivers and this decreases further at a BAC of 0.5 g/L. In addition, new drivers detect significantly fewer visual stimuli in the central and peripheral environment at a BAC of 0.5 g/L compared to when they have not drunk.

Recommendations

The results of this study are in line with the European Commission's recommendation (since 2001) to lower the legal BAC limit for driving to 0.2 g/L for novice drivers. This measure is supported by a broad evidence base (to which this study makes a limited contribution). Dupont et al. (2010) summarise their detailed analysis as follows: *"Inexperienced drivers appear to be particularly sensitive to the effects of alcohol, which specifically affects those skills that are insufficiently developed in them. ... They have an increased basic risk of an accident and an increased rise of that risk due to the consumption of alcohol. ... For this group, it is therefore to be expected that the effect of lowering the legal limit will be positive. Estimates and evaluations concerning the (expected) reduction of victims carried out in other countries are difficult to compare with the situation in Belgium, but still suggest a positive (or at least non-negative) effect of the measure in our country."* For this reason, Vias institute included 'Zero tolerance for drink-driving for novice drivers' in its Memorandum 2019, as the first of 10 concrete measures to improve road safety in Belgium (Vias, 2019).

1 Introduction

1.1 Contexte général

La limite légale pour la conduite après avoir bu de l'alcool est fixée en Belgique à 0,5 g/L ou promille (‰) ou 0,22 mg/L d'alcool dans le sang (TA). Seuls les conducteurs professionnels sont assujettis à un taux d'alcool réduit de 0,2 g/L ou 0,09 mg/L de TA. Un taux d'alcool de 0,2 g/L équivaut légalement à une tolérance zéro (parce que 0,0 g/L ne peut être mesuré avec précision, une marge est fournie). Par conduite sous l'influence de l'alcool, on entend la conduite sous l'influence de l'alcool lorsque le taux d'alcool d'un conducteur est égal ou supérieur à cette limite légale. La conduite sous l'influence de l'alcool est un problème majeur de sécurité routière. L'Observatoire européen de la sécurité routière estime que l'alcool joue un rôle dans 25 % de tous les accidents de la route mortels, alors que seulement 1 % des kilomètres parcourus le sont par des conducteurs en état d'ébriété (ERSO, 2015).

En Belgique, un total de 6.688 conducteurs âgés de 18 à 24 ans ont été impliqués dans un accident avec blessures en 2017. Dans 10% de ces accidents, le conducteur âgé de 18 à 24 ans était sous l'influence de l'alcool. Ce sont des chiffres qui sont sérieusement sous-estimés. Dans le cas des conducteurs mortellement blessés dans la circulation, aucun échantillon de sang n'est prélevé pour vérifier s'ils étaient sous l'influence de l'alcool.

Borkenstein et al. (1974) ont montré pour la première fois qu'il existe une corrélation directe entre le taux d'alcool et le risque d'accident. La recherche a montré que le risque d'accident après avoir bu de l'alcool peut être plus de 100 fois plus élevé que pour un conducteur sobre (Compton, 2002 ; Peck et al., 2009). En combinaison avec d'autres tâches, conduire une voiture à partir d'un taux d'alcool de 0,3‰ devient plus imprécis (Caird et al., 2005). Un lien exponentiel clair a donc été établi entre le taux d'alcool et le risque d'accident. Pour chaque augmentation de 0,01 ‰ du taux d'alcool, le risque d'accident augmente de 9 à 11 % (Dubois et al., 2015). Avec un taux d'alcool de 0,2‰, il y a déjà plus de deux fois plus de risques d'accidents mortels qu'en état de sobriété (Keall et al., 2004).

Cependant, il existe également des études qui approfondissent davantage l'effet des faibles doses sur le risque d'accident. Peck et al. (2008) ont calculé le risque d'accident pour différents groupes d'âge sur la base de données d'accidents entre 1996 et 1998 (USA) et ont montré que le risque d'accident relatif à une faible dose d'alcool (moins de 0,5 g/L d'alcoolémie) a un effet beaucoup plus négatif sur les jeunes conducteurs (<21 ans) que sur les conducteurs âgés (voir figure 5).

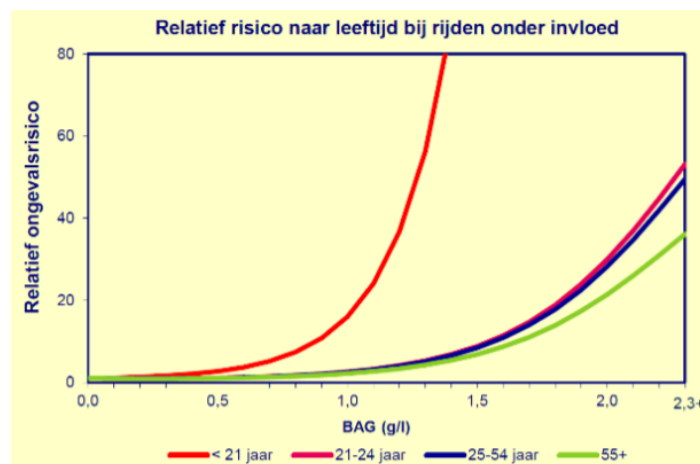


Figure 5 Risque relatif d'être impliqué dans un accident en tant que conducteur de voiture à partir d'un certain groupe d'âge lorsque le taux d'alcool (BAG) augmente (Peck et al., 2008). Infographie: SWOV

L'alcool est l'un des facteurs les plus importants contribuant aux accidents mortels, surtout lorsqu'il est associé à l'inexpérience (Peck et al., 2008; Zador et al., 2000; Freyrier et al., 2014; Meesmann et al., 2017).

La conduite sous l'influence de l'alcool est particulièrement risquée pour les jeunes en raison (ERSO, 2006) :

- ils ont une tolérance physique plus faible à l'égard de l'alcool

- la tâche de conduite est plus exigeante pour les jeunes conducteurs que pour les conducteurs expérimentés ; ils ont besoin de plus d'attention pour la tâche de conduite et l'effet perturbateur de l'alcool est donc plus fort pour les jeunes conducteurs que pour les conducteurs plus expérimentés
- l'alcool a un impact euphorique ou émotionnel plus fort chez les jeunes
- les jeunes sont plus susceptibles d'avoir un comportement impulsif
- les jeunes sous-estiment leur niveau d'intoxication.

L'alcool réduit la fonction du système nerveux central et a donc une grande influence sur un large éventail de compétences, dont plusieurs sont essentielles à une conduite sûre. L'alcool influence à la fois les compétences techniques et cognitives de conduite, aussi appelées compétences de base et compétences d'ordre supérieur respectivement (Vlakveld, 2005). Les compétences techniques de conduite comprennent le maintien de la position latérale de la piste ou le fait de suivre un véhicule devant soi à une distance appropriée. Les aptitudes cognitives à la conduite comprennent la capacité de surveiller les autres véhicules afin de pouvoir anticiper les situations dangereuses, d'observer et d'interpréter des informations importantes telles que les panneaux de signalisation et de signalisation. Les aptitudes cognitives à la conduite comprennent également les tensions mentales, comme le partage de l'attention entre la navigation et la conduite ou entre une conversation avec un passager et la conduite. Par exemple, l'alcool supprime d'abord la partie du cerveau responsable du contrôle des impulsions (Wade & Travis, 1999), ce qui incite les conducteurs à prendre des risques sous l'influence de l'alcool. L'attention est également influencée par l'alcool (Wester et al., 2010; Bivona et al., 2015). Les capacités de réaction attentionnelles diminuent déjà à un taux d'alcool de 0,3‰ (Moskowitz & Fiorentino, 2000). Cela signifie que les conducteurs prennent de plus en plus de temps à reconnaître les situations potentiellement dangereuses, comme les piétons qui traversent la rue et les véhicules venant en sens inverse. Ils réagissent également plus lentement aux feux rouges ou au freinage des véhicules qui les précèdent (Caird et al., 2005). En outre, la consommation d'alcool peut conduire à une "vision étroite". Cela signifie qu'ils sont moins capables de reconnaître les objets à la périphérie de leur champ de vision (Moskowitz & Burns, 1990 ; Kronsbein et al., 1994; Do Canto-Pereira et al., 2007).

En ce qui concerne le contrôle des véhicules, les conducteurs sous l'influence de l'alcool ont plus de difficultés à maintenir une vitesse fixe (Braun, 1998) et font plus d'erreurs de direction, ce qui augmente le risque de quitter la route (Caird et al., 2005). Dans des circonstances normales, la capacité de garder le cap diminue à partir d'un taux d'alcool de 0,5‰ ou juste en dessous, mais dans des situations difficiles comme le mauvais temps ou des rafales de vent, on peut déjà constater les effets négatifs d'un taux d'alcool de 0,2‰ (Moskowitz & Fiorentino, 2000; Jongen et al., 2017). Même les manœuvres difficiles comme le dérapage et les virages en U sont moins bien exécutées à partir d'un taux d'alcool de 0,3‰. En résumé, on peut observer que les processus qui sont automatisés parce qu'ils sont bien formés à un taux d'alcool de 0,5‰ ou juste en dessous diminuent, alors que les processus qui exigent l'attention du conducteur peuvent diminuer à partir de 0,2‰.

Des recherches antérieures sur les effets de l'âge et de l'expérience sur la conduite après avoir bu de l'alcool ont montré que l'expérience est le facteur ayant la plus grande influence (Mayhew & Simpson, 1995; Deery, 1999; Underwood, 2007; McCartt et al., 2009). La capacité de conduire un véhicule s'apprend en quelques heures (Hall & West, 1996). Vient ensuite le développement d'habiletés cognitives telles que la division de l'attention ou la détection de situations dangereuses (Crundall & Underwood, 1998). Diviser l'attention entre le contrôle du véhicule et d'autres aspects de la tâche de conduite, comme la navigation et la circulation, est une compétence essentielle pour se déplacer en toute sécurité dans la circulation. En exécutant deux tâches simultanément, les réalisateurs réagissent plus lentement et commettent plus d'erreurs (Ogden & Moskowitz, 2004; Lemercier & Cellier, 2008; Regan et al., 2011; Andersen et al., 2011; Bian et al., 2010; Cantin et al., 2009; Young & Salmon, 2012). Cela devient encore plus difficile sous l'influence de l'alcool (Harrison & Fillmore, 2011).

Malheureusement, la répartition de l'attention ne se fait pas seulement entre les tâches pertinentes pour la conduite du véhicule. On estime que 19% des conducteurs indiquent qu'ils exécutent parfois des tâches qui ne sont pas pertinentes à la conduite, comme parler, manger ou boire au volant (Gras et al., 2010). L'alcool, le manque d'expérience et l'attention partagée sont donc trois facteurs importants qui contribuent aux accidents. Cependant, si l'on considère le nombre d'accidents impliquant des conducteurs ayant obtenu leur permis de conduire à des âges différents et qu'on les compare entre eux, on constate que la fréquence des accidents diminue rapidement dès les premières années suivant l'obtention du permis de conduire (Dupont et al., 2010).

Étant donné que les conducteurs inexpérimentés sont également des conducteurs plus jeunes, l'âge joue un rôle important dans le risque d'accident ainsi que le manque d'expérience. Des études récentes ont montré que les effets nocifs de l'alcool sont particulièrement prononcés chez les jeunes conducteurs inexpérimentés

(Klauer et al., 2006 ; Klauer et al., 2014). Il a été démontré, par exemple, que la consommation d'alcool augmente le risque d'accident plus rapidement (à partir de 0,2‰) et plus fortement chez les jeunes conducteurs (moins de 21 ans) que chez les conducteurs de plus de 21 ans (Zador et al., 2000; Preusser, 2002; Keall et al., 2004; Peck et al., 2008). Les jeunes conducteurs inexpérimentés sont moins compétents et ont moins de compétences pour faire face aux situations à risque (McKnight & McKnight, 2003). Leur balayage visuel de l'environnement routier est inadéquat et leur niveau général d'attention est également plus faible (McKnight & McKnight, 2003; Shinar, 2007). Cela signifie également que les conducteurs novices sont plus lents à détecter les dangers et, une fois qu'ils les ont remarqués, ils ont tendance à réagir plus lentement (Whelan et al., 2004; Pradhan et al., 2006; Mayhew & Simpson, 1995).

Ces problèmes sont dus au fait que les compétences de base, c'est-à-dire les compétences techniques de conduite mentionnées ci-dessus, requièrent encore trop d'attention. Cela se fait au détriment de l'attention qui devrait être accordée aux compétences d'ordre supérieur, ou compétences cognitives de conduite (Dupont et al., 2010). Des études antérieures de Verster et al. (2009) et Jongen et al. (2017) ont examiné le comportement au volant de conducteurs inexpérimentés (maximum 5 ans en possession d'un permis de conduire) à différents niveaux d'alcoolémie (0,0‰, 0,2‰, 0,5‰, 0,8‰ et 1,0‰). Cela a montré que le comportement de conduite (position sur la piste) diminuait considérablement à mesure que le taux d'alcool augmentait. Une étude récente sur simulateur portant sur l'influence de l'alcool sur le comportement au volant chez les conducteurs inexpérimentés a révélé que ce groupe de conducteurs présentait un comportement plus risqué, comme le fait de faire du tailgating (non-respect des distances de sécurité) avec un TA de 0,5‰ comparativement à un TA de 0,2‰ ou 0,0 ‰ (Freydier et al., 2014). Des recherches antérieures menées en Nouvelle-Zélande (Keall et al., 2004) ont également montré qu'une réduction du taux d'alcool de 0,5‰ à 0,2‰ réduit le risque relatif d'accident de 55 % à 25 % chez les jeunes conducteurs inexpérimentés.

L'attitude des jeunes joue également un rôle important. Les attitudes sont les valeurs et les normes des individus en ce qui concerne la conduite d'un véhicule. Surtout chez les jeunes, les pairs exercent des pressions les uns sur les autres (besoin accru d'appartenir à un certain groupe de jeunes, sensibilité particulière aux opinions des pairs), de sorte qu'une voiture n'est pas seulement un moyen de transport pratique, mais aussi un outil qui les rend plus indépendants, une manière de s'exprimer, un symbole de statut ou un moyen d'impression (Vlakveld, 2005; Dupont et al., 2010).

En raison du risque d'accident nettement plus élevé après la consommation d'alcool chez les jeunes, un taux d'alcool inférieur à la limite légale s'applique déjà aux jeunes conducteurs débutants dans de nombreux pays. En 2001, la Commission européenne a recommandé d'interdire la conduite de véhicules à moteur d'un taux d'alcool de 0,2‰ pour les conducteurs inexpérimentés dans tous les pays. Une limite maximale de 0,2‰ (à partir de 0,0‰) s'applique actuellement aux conducteurs novices dans 24 pays européens : Allemagne, Autriche, Croatie, Chypre, Espagne, Estonie, France, Grèce, Hongrie, Irlande, Italie, Lettonie, Lituanie, Luxembourg, Malte, Pays-Bas, Pologne, Portugal, République tchèque, Roumanie, Slovaquie, Slovénie, Suède et Suisse (ETSC, 2018). Par souci d'exhaustivité, il convient de noter que dans un certain nombre de ces pays, une limite inférieure à 0,5‰ s'applique également à la population générale des conducteurs. Le tableau 1 donne un aperçu des taux d'alcool réglementaires applicables aux nouveaux administrateurs, à la population générale des cadres (limite standard) et aux administrateurs commerciaux en Europe (ETCS, 2018).

Tableau 1 Limites légales d'alcoolémie en Europe (g/L)

	Nouveaux administrateurs	Population générale des conducteurs	Conducteurs professionnels
Autriche	0,1	0,5	0,1
Belgique	0,5	0,5	0,2
Bulgarie	0,5	0,5	0,5
Croatie	0	0,5	0
Chypre	0,2	0,5	0,2
République tchèque	0	0	0
Danemark	0,5	0,5	0,5
Estonie	0,2	0,2	0,2
Finlande	0,5	0,5	0,5
France	0,2	0,5	0,5 (0,2 conducteur d'autobus)
Allemagne	0	0,5	0
Grèce	0,2	0,5	0,2
Hongrie	0	0	0
Irlande	0,2	0,5	0,2

Italie	0	0,5	0
Lettonie	0,2	0,5	0,5
Lituanie	0,0	0,4	0
luxembourgeois	0,2	0,5	0,2
Malte	0,2	0,5	0,2
Pays-Bas	0,2	0,5	0,5
Pologne	0,2	0,2	0,2
Portugal	0,2	0,5	0,2
Roumanie	0	0	0
Slovaquie	0	0	0
Slovénie	0	0,5	0
Espagne	0,3	0,5	0,3
Suède	0,2	0,2	0,2
Royaume-Uni *	0,8	0,8	0,8
Suisse	0,1	0,5	0,1

* Ecosse : 0,5 pour tous les groupes

Outre notre pays, seuls quatre pays européens n'ont pas encore abaissé la limite pour les conducteurs inexpérimentés : la Bulgarie, le Danemark, la Finlande et le Royaume-Uni.

En Belgique également, la surreprésentation des jeunes conducteurs dans les accidents de la route liés à l'alcool a déjà conduit à des recommandations visant à ramener la limite légale pour les conducteurs inexpérimentés au niveau des conducteurs professionnels (0,2 ‰). C'était l'une des propositions faites lors des Etats Généraux pour la sécurité routière en Belgique (2015) et c'est devenu depuis, une question politique très discutée. Cette mesure s'appliquerait durant les trois premières années du permis de conduire, c'est-à-dire quel que soit l'âge du conducteur, de sorte que l'attitude correcte vis-à-vis de la consommation d'alcool et de la conduite soit enseignée dès le début. Actuellement (depuis le 1er septembre 2007), la conduite sous l'influence d'une personne titulaire d'un permis de conduire B depuis moins de deux ans est plus sévèrement sanctionnée pour une alcoolémie d'au moins 0,5 g/L : dans ce cas, il faut se présenter devant un juge qui sanctionnera d'une interdiction de conduire d'au moins 8 jours à 5 ans maximum, le rétablissement du droit à conduire dépendra de la réussite d'un examen théorique et/ou pratique.

Dans la plus récente mesure comportementale nationale de l'alcool au volant, nous avons constaté une diminution de la proportion de conducteurs âgés de 18 à 25 ans par rapport à la mesure de 2015 : de 2,5% (2015) à 1,5% (2018). Par rapport aux premières mesures comportementales, il n'y a pas de tendance claire pour le groupe des administrateurs les plus jeunes (2003: 1,3%) (Brion et al., 2019). En outre, une récente enquête internationale en ligne sur la sécurité routière menée dans 38 pays a montré que 33% des conducteurs belges ont déclaré avoir conduit après avoir consommé de l'alcool au cours du mois dernier, ce qui est considérablement plus élevé que la moyenne européenne de 21%. Vingt-quatre pour cent (24%) des conducteurs belges ont déclaré qu'ils conduisaient une voiture le mois dernier alors qu'ils pensaient être au-dessus de la limite légale. La moyenne européenne est ici de 13%. Pour les jeunes conducteurs (18-24 ans), ces pourcentages sont respectivement de 25% (conduite après avoir bu) et 18% (au-dessus de la limite légale) (ESRA, 2019).

1.2 Questions de recherche

L'objectif de la présente étude était de mieux comprendre les effets de l'alcool à 0,2‰ et 0,5‰ dans le sang sur divers paramètres de conduite et sur l'attention visuelle dans le champ visuel central et périphérique chez les nouveaux conducteurs (18 ans) et les jeunes conducteurs expérimentés (21 ans) de voitures. Les paramètres choisis semblent être influencés par la recherche sur la conduite sous l'influence de l'alcool (Koelaga, 1995 ; Meskali et al., 2009 ; Rakauskas et al., 2008 ; Freydier et al., 2014). Les interactions entre le taux d'alcool (alcoolémie de 0,2 g/L, 0,5 g/L et placebo), le groupe (expérience de conduite / âge) et l'attention répartie (tâche simple ou double) sont étudiées.

Les hypothèses de recherche étaient les suivantes

- Le taux d'alcool et le groupe interagiront en ce sens que l'alcool aura un plus grand impact négatif sur les nouveaux conducteurs.
- Le niveau d'alcoolémie, la tâche (attention divisée) et le groupe interagiront et réduiront la performance au volant, surtout pour les nouveaux conducteurs.

Il s'agit d'une réplification partielle d'une étude sur simulateur de conduite réalisée par l'Ifsttar (Institut français des sciences et technologies des transports, de l'aménagement et des réseaux) (Freydier et al., 2014).

L'étude a été approuvée par le Comité d'éthique de l'UZ VUB (B.U.N. 143201422955" ; avis du 14-01-15 ; étude 2014-391). Toutes les données ont été rendues anonymes.

2 Méthodologie

2.1 Sujets

2.1.1 Recrutement

Pour le recrutement des sujets, les étudiants de la Vrije Universiteit Brussel (VUB) et de l'Universiteit Gent (UGENT) ont été invités à participer au travail de terrain de cette étude dans le cadre de leur mémoire de fin d'étude (flyers et affiches sur le campus et autour de celui-ci, messages sur les sites web et les réseaux sociaux des étudiants et des universités, réseaux personnels, camarades de classe, appels aux étudiants de première et troisième années, etc.)

Des canaux de recrutement supplémentaires ont alors été nécessaires : Les médias sociaux de Vias (Facebook), la mise en réseau personnelle du personnel de Vias, des dépliants et des affiches dans les communes (Meise, Grimbergen, Machelen), les appels par radio, l'appel des travailleurs étudiants et les hôtesse au centre d'examen de conduite à Asse et, des invitations envoyées aux auto-écoles (Traffix-Meise, Mercator-Leuven).

2.1.2 Critères d'inclusion

Les participants intéressés ont été invités à consulter la page Web <https://www.viassimulator.be/> (annexe 3) pour obtenir de plus amples renseignements sur l'étude, la planification et un lien vers un questionnaire d'inclusion en ligne pour vérifier s'ils répondaient aux critères de participation à l'étude (annexe 4).

Les critères que les sujets devaient remplir étaient les suivants :

- Âge : 18 ans ou 21 ans, avec une marge allant jusqu'à 19 ans et 1 mois et 22 ans et 1 mois au moment de la première participation.
- Nombre d'années de permis de conduire B : moins de 3 mois (18 ans) ou 3 ans (21 ans) au moment de la première participation.
- Conduire une voiture au moins une fois de temps en temps (pas jamais)
- Consommer de l'alcool au moins 2 à 3 fois par mois.
- Questionnaire AUDIT (Alcohol behaviour based on the Alcohol Use Identification Test) (WHO: Babor et al., 2001): score total ≤ 15 . Cela signifie que seuls les buveurs d'alcool modérés ont été sélectionnés pour l'étude (aucune consommation problématique d'alcool : abus, dépendance).
- Aucune condition médicale qui affecte l'aptitude à la conduite ou pour laquelle la consommation d'alcool peut être problématique (épilepsie, maladies cardiovasculaires, et toutes les conditions énumérées dans l'annexe 6 de l'arrêté royal du 23 mars 1998 sur le permis de conduire : <https://www.code-de-la-route.be/textes-legaux/sections/ar/ar-230398/662-annexe6>). Ce critère a été évalué sur la base d'une liste de contrôle médicale figurant dans le questionnaire d'inclusion en ligne.

2.1.3 Échantillon

Au total, 52 personnes ont participé à l'étude, réparties en deux groupes (tableau 2) :

- 22 nouveaux conducteurs âgés de 18 ans (<3 mois de permis de conduire B ; 11 hommes et 11 femmes) et
- 30 conducteurs expérimentés âgés de 21 ans (3 ans de permis de conduire B ; 15 hommes, 15 femmes).¹

Les nouveaux conducteurs âgés de 18 ans avaient conduit en moyenne moins de 5 000 km après l'obtention de leur permis de conduire ; le groupe des 21 ans avait conduit en moyenne entre 10 000 km et 20 000 km depuis l'obtention du permis de conduire. Six conducteurs de 21 ans ont indiqué qu'ils conduisaient habituellement une fois par semaine ou moins, ce qui est limité, mais tous ont indiqué qu'ils avaient déjà conduit au moins 10 000 km. Les groupes ne différaient pas selon le sexe, le niveau d'éducation et le type de formation à la conduite.

¹ Au départ, un groupe témoin de nouveaux conducteurs de 21 ans (<3 mois de permis de conduire B) a également été inclus dans l'étude, afin de pouvoir vérifier les différences entre les deux autres groupes de sujets quant à l'âge et aux effets de l'expérience, mais il n'y a pas eu suffisamment de participants recrutés pour ce groupe (n=7).

De plus, en ce qui concerne le comportement en matière de consommation d'alcool, les deux groupes ne différaient pas beaucoup l'un de l'autre ; les conducteurs expérimentés ont seulement indiqué qu'au cours d'un mois typique, ils consommaient un peu plus souvent que les nouveaux conducteurs (Chi Square $p=.05$). Ici, la majorité des conducteurs expérimentés rapportent consommer de l'alcool 2 à 3 fois par semaine (50 %), tandis que la majorité des nouveaux conducteurs consomment une fois par semaine (45%). Lorsqu'ils consomment, la majorité des membres des deux groupes rapportent avoir bu 1 ou 2 verres (50% des 18 ans, 47% des 21 ans ; Chi carré $p>.05$). Dans les deux groupes, une grande majorité se considère comme des buveurs occasionnels (82 % des 18 ans, 87 % des 21 ans ; Chi Square $p>.05$). Les deux groupes ne diffèrent pas en termes de sensibilité générale autodéclarée à l'alcool. Sur une échelle de 1 (auparavant non sensible) à 10 (très sensible), les deux groupes obtiennent une moyenne de 5,4 ($t(50)=0,096$, $p>0,05$).

Tableau 2 Description de l'échantillon

Échantillon	Échantillon complet N = 52		18 ans N = 22		21 ans N = 30		Femme N = 26		Homme N = 26	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Sexe										
Femme	26	50	11	50	15	50				
Homme	26	50	11	50	15	50				
Formation ²										
Basique	5	10	4	18	2	7	3	12	3	12
Supérieure	47 **	90	17	77	28	93	23	88	23	88
Type de formation des conducteurs										
École de conduite seulement	8	15	4	18	4	13	5	19	3	11
Combinaison	12	23	6	27	6	20	5	19	7	27
Privé seulement	24	46	8	36	16	53	12	46	12	46
Autre	8	15	4	18	4	13	4	15	4	15
Combien de fois conduisez-vous une voiture ?										
Presque tous les jours	17	33	6	27	11	37	7	27	10	38
Plusieurs fois par semaine	23	44	10	45	13	43	13	50	10	38
Une fois par semaine	10	19	5	23	5	17	5	19	5	19
Moins d'une fois par semaine	2	4	1	5	1	3	1	4	1	4
Nombre de km parcourus après l'obtention du permis de conduire			< 5000		10.000 – 20.000					

Tous les sujets ont participé sur une base volontaire, ont donné leur consentement éclairé (annexe 5) et ont reçu une rémunération après leur participation (rémunération initiale : 90 € ; rémunération ajustée après un recrutement laborieux : 136 €).

2.2 Conception de l'étude

L'étude a été réalisée en laboratoire expérimental avec un simulateur de conduite. La conception était à simple aveugle (seuls les responsables du test étaient au courant de l'état d'alcoolisme), croisée et partiellement contrebalancée (c.-à-d. état d'alcoolémie et tâches simples entièrement contrebalancées ; double tâche non contrebalancée - elle venait toujours après les deux tâches simples). Il y avait trois niveaux d'alcool (1 condition témoin : alcoolémie 0 (placebo) et 2 conditions expérimentales : alcoolémie 0,2 et alcoolémie 0,5 g/L) et 3 tâches expérimentales (2 tâches uniques : une tâche numérique et une tâche de conduite, et 1 double tâche : combinaison des deux). Afin d'éviter les effets de séquençage systématique, la séquence des conditions d'alcool et des tâches individuelles a été équilibrée entre et au sein des sujets.

² Basique : jusqu'à l'enseignement secondaire; Supérieure : l'enseignement supérieur (non) universitaire.

Les données sur les tâches de conduite, les données sur les tâches numériques et les données du questionnaire ont été recueillies auprès de tous les sujets. En plus des équations des conditions expérimentales et de contrôle, les deux groupes de sujets ont également été comparés entre eux.

2.3 Matériel

2.3.1 Simulateur de conduite

Le simulateur de conduite se composait d'une configuration de base fixe avec siège d'auto, volant, pédales et boîte de vitesses (dans cette étude, des vitesses automatiques ont été utilisées). L'environnement de conduite était visualisé sur un champ visuel horizontal de 135° à l'aide de trois écrans de télévision LCD. Le logiciel utilisé pour la simulation de conduite était Stisim3 (<https://stisimdrive.com/research/m300ws-system/>). La simulation a été présentée du point de vue du conducteur d'une voiture et a permis de voir l'environnement de conduite à travers le pare-brise et les vitres latérales avant comme dans une vraie voiture. La simulation comprenait également trois miroirs simulés (rétroviseurs et rétroviseurs latéraux).



Figure 6 Simulateur de conduite de l'institut Vias

Le simulateur de conduite permet de reproduire virtuellement les interactions entre les conducteurs et leur environnement. Cette méthode permet une étude contrôlée des variables pertinentes, dans un contexte sûr. Il s'agit d'un outil pertinent pour cette étude. Helland et al. (2013) ont montré qu'il existe une grande similitude dans la relation entre les taux d'alcool et la réduction de la puissance de conduite dans un simulateur de conduite et pendant la conduite réelle.

2.3.2 Scénario et tâches

Cette étude comportait trois tâches expérimentales : deux tâches uniques (tâche de conduite et tâche de numérotation) et une double tâche (combinaison des tâches uniques). Chaque tâche a duré environ 7 minutes.

2.3.2.1 Tâche de conduite

Une tâche de suivi de voiture a été utilisée comme référence pour la performance de conduite. On a demandé aux sujets de choisir une distance courte mais sûre par rapport au véhicule qui les précède et de la maintenir constante tout au long du trajet. Dès le départ, le conducteur se tenait debout au milieu d'une autoroute à trois voies, derrière un véhicule devant lui. L'itinéraire comprenait un parcours autoroutier de 9,5 km, sans éléments perturbateurs (usagers de la route ou distractions périphériques) à l'extérieur du véhicule qui le précède et quelques virages légers. La vitesse du véhicule précédent a été programmée avec sept accélérations et sept décélérations de différentes tailles (10, 15, 20, 25, 30, 35 et 40 km/h). Chaque vitesse a été présentée une fois comme accélération et une fois comme décélération (14 plates-formes de vitesse au total). La durée de chaque plateau variait entre 20 (quatre fois), 25 (cinq fois) ou 30 (cinq fois), avec une distribution égale entre les petites et les longues accélérations/décélération. Le temps de transition pour obtenir une nouvelle vitesse est de 2 secondes (donc les 2 premières secondes de chaque plate-forme, le véhicule ne roule pas encore à la vitesse correcte). Le véhicule qui précède commence à rouler lorsque le conducteur se trouve à 50 m de distance. La vitesse de démarrage de la voiture qui précède est de 80 km/h et après 30 secondes, le premier " plateau " démarre. Le tableau 3 donne un aperçu de la programmation.

Tableau 3 Programmation de la vitesse du véhicule qui vous précède dans la tâche de conduite.

vitesse de départ = 22,22 m/s ou 80 km/h valeur de départ devant le véhicule				km/h	Accélération/retard	longueur du plateau (en s)	m/s
				80		30	22,22
90	10	pos	Plateau 1	90	10	30	25
105	15	pos	Plateau 2	105	15	25	29,17
85	-20	nég	Plateau 3	85	-20	30	23,61
75	-10	nég	Plateau 4	75	-10	20	20,83
60	-15	nég	Plateau 5	60	-15	25	16,67
100	40	pos	Plateau 6	100	40	20	27,78
65	-35	nég	Plateau 7	65	-35	25	18,06
95	30	pos	plateau 8	95	30	30	26,39
115	20	pos	plateau 9	115	20	20	31,94
75	-40	nég	Plateau 10	75	-40	20	20,83
110	35	pos	Plateau 11	110	35	25	30,56
85	-25	nég	Plateau 12	85	-25	30	23,61
55	-30	nég	Plateau 13	55	-30	30	15,28
80	25	pos	Plateau 14	80	25	25	22,22

2.3.2.2 Tâche de numéro

La tâche de numérotation est une tâche d'attention visuelle dans laquelle les sujets devaient identifier un nombre à trois chiffres entre 99 et 1000 (164 au total) comme impair ou même en appuyant sur le bouton correspondant sur le guidon (droite : pair ; gauche : impair). Pendant cette tâche, le véhicule roulait automatiquement à une vitesse fixe de 70 km/h sur une position de piste fixe ; le sujet d'essai n'avait donc pas besoin de conduire (ne pas diriger, ne pas utiliser la pédale d'accélérateur ou de frein). La seule tâche consistait à identifier les numéros présentés de manière centrale et périphérique (3 écrans) et à y répondre correctement à l'aide des boutons poussoirs. Les sujets tenaient les deux mains sur le volant avec leurs pouces au niveau des boutons poussoirs. Les chiffres ont été générés au hasard et présentés pour 400 ms et étaient donc différents par session et par sujet. Le nombre de stimuli présentés était le même sur chaque écran (central, périphérique), sur chaque quadrant des écrans (supérieur gauche et droit, inférieur gauche et droit), et pour chaque parité (pair/pair). Il y avait donc un croisement de l'écran (3) x quadrant (4) x parité (2). L'emplacement exact du nombre a été déterminé au hasard. L'intervalle de temps entre deux numéros consécutifs était de 0,5s à 2s. Il y avait une zone tampon libre dans les 100 premiers et derniers mètres de la piste.

2.3.2.3 Double tâche

La double tâche consistait à combiner la tâche de conduite et la tâche de numérotation (voir Figure 7). Les tâches individuelles constituaient une base de référence pour la comparaison avec les résultats de la double tâche.



Figure 7 Double tâche expérimentale : suivi du véhicule et identification du numéro

2.3.3 Alcool

L'alcool a été administré sous forme d'éthanol pur (figure 8) dans un mélange avec du jus de fruit. La quantité nécessaire d'éthanol a été aspirée à l'aide d'une pipette. Un alcootest AlcoTrue P a été utilisé pour mesurer la concentration d'alcool dans l'haleine (CAA) pendant les séances expérimentales.

La quantité d'alcool à consommer a été calculée à l'aide de la formule Widmark (Widmark, 1932, 1981) et visait à produire un taux d'alcool (TA) de 0, 0,2 ou 0,5 g/L en trois séances différentes, ou converti en CAA : 0, 0,09 et 0,22 mg/L.

La formule Widmark est un moyen de prédire le taux d'alcool en fonction de la quantité d'alcool consommée, du poids corporel et du sexe. La formule est la suivante :

$$TA = X / (P * K)$$

Avec ça :

- TA = concentration d'alcool dans le sang (g/l)
- X = quantité d'alcool pur consommée (g)
- P = poids corporel (kg)
- K = coefficient de diffusion selon le sexe (0,7 pour les hommes ; 0,6 pour les femmes)

Par exemple : Un homme de 70 kg obtiendra un taux d'alcool de 0,5 g/L en consommant 24,5 g d'alcool pur : $0,5 = 24,5 / (70 * 0,7)$. Cela correspond à 31 ml d'alcool pur.

Cette formule est basée sur la consommation moyenne d'alcool pour un estomac vide. On a donc demandé aux sujets de cesser de manger 2,5 heures avant de participer à l'étude. Si les sujets avaient mangé au cours de la période précédant le début de l'expérience, une surdose pour la consommation d'alcool a été déterminée (c.-à-d. le calcul de la formule Widmark pour un taux d'alcool de 0,55 g/L (au lieu de 0,5 g/L) et de 0,3 g/L (au lieu de 0,2 g/L).

Tout au long des séances expérimentales, la CAA a été mesurée avec un éthylomètre AlcoTrue P (Figure 6).



(a)



Figure8 Alcool de montage expérimental : (a) éthanol pur et (b) éthylomètre AlcoTrue P

2.3.4 Documents et questionnaires

Différents documents et questionnaires ont été utilisés et remplis avant et pendant les sessions expérimentales. Celles-ci se trouvent en annexe.

2.3.4.1 Questionnaire d'inclusion en ligne

Dans le questionnaire d'inclusion en ligne (annexe 4) destiné aux participants intéressés, en plus des questions sur les critères d'inclusion de l'étude, un certain nombre de données sociodémographiques et de formation des conducteurs ont été recueillies.

2.3.4.2 Questionnaire de début et de fin

Au début de la première séance expérimentale, un questionnaire de départ (annexe 6) a été rempli afin d'évaluer un certain nombre d'opinions et de comportements autodéclarés concernant la conduite sous l'influence de l'alcool. Les mêmes questions ont été posées après la dernière session – questionnaire d'arrêt– (annexe 7), ce qui a permis une mesure pré-post impact de la participation à l'expérience.

2.3.4.3 Questionnaire pré- et post-questionnaire

Avant et après chaque séance expérimentale, un questionnaire pré- et post-test a été rempli. Le pré-questionnaire (annexe 8) ciblait l'état physique et mental subjectif du sujet le jour de la séance expérimentale (y compris la durée et la qualité du sommeil, le degré de somnolence (Karolinska Sleepiness Scale (KSS), Åkerstedt & Gillberg, 1990) et des questions sur la maladie du simulateur (Simulator Sickness Scale ; Kennedy et al., 1993). Le questionnaire postérieur (annexe 9) a porté également sur les symptômes de la maladie du simulateur (SSQ) et sur le taux d'alcool subjectif au cours de la séance en question. On a également demandé aux participants d'estimer leur comportement de conduite pendant la double tâche sur la base de sept paramètres : prudence, vitesse, concentration, position sur la piste, distance fixe, réactions à la vitesse et précision.

2.3.4.4 Questionnaire sur la charge de travail de la NASA

Après chaque tâche (3 par session), l'indice de charge de la NASA (NASA TLX ; Hart & Staveland, 1988) (Annexe 10) a été pris. Il s'agit d'un questionnaire en version anglaise, couramment utilisé qui indique un score de charge de travail générale en six points : « La tâche a-t-elle exigé beaucoup d'activité mentale? », « La tâche a-t-elle exigé beaucoup d'activité physique? », « Est-ce que tu t'es senti pressé par le temps? », « Comment estimes-tu ta performance pour cette tâche? », « Penses-tu que cette tâche était difficile à accomplir (mentalement ou physiquement)? », « T'es-tu senti frustré, découragé, irrité, stressé pendant la tâche? ». Trois de ces six items font référence à la charge de travail du sujet : "*pression mentale*", "*pression physique*" et "*pression temporelle*". Les trois autres éléments font référence à l'interaction entre le sujet et la tâche : "*performance*", "*effort*" et "*frustration*".

Les sujets ont indiqué leur réponse à chacun de ces six items en plaçant une croix sur un axe bipolaire (p. ex. très bas/très haut) avec 20 subdivisions. En cas de difficultés avec l'anglais, les questions étaient traduites oralement.

2.3.4.5 Fiche sujet

La fiche sujet d'examen a été remplie par l'expérimentateur pour chaque sujet avant chaque séance. Ce document contenait des informations sur les conditions expérimentales, la séquence des tâches, le moment et le contenu du dernier repas, la quantité (ml) d'alcool administré, les mesures successives de la CAA (temps +chronométrique), ainsi que toutes les observations pertinentes possibles pendant la séance. Les sujets n'avaient pas d'accès à cette fiche et, par mesure de sécurité, l'état d'alcoolémie pertinent était noté sous forme codée.

2.4 Procédure

2.4.1 Organisation du travail sur le terrain

Le travail sur le terrain s'est déroulé à quatre endroits :

- Vrije Universiteit Brussel (Université Libre de Bruxelles), campus d'Etterbeek: 29 janvier-19 mars 2018
- Universiteit Gent (Université de Gand), Faculté de psychologie et des sciences de l'éducation: 26 mars-28 mai 2018
- Institut Vias, Bruxelles: juin 2018-avril 2019
- Auto-école Mercator, Louvain: mai 2019

Les trois taux d'alcool (0,0 g/L, 0,2 g/L et 0,5 g/L) ont été répartis sur trois séances qui devaient commencer pour chaque sujet à trois jours différents (au moins deux jours d'intervalle, habituellement une semaine) au même moment chaque fois. Par conséquent, les variations de rythme circadien intra-sujet ont été évitées. On a demandé aux participants de se présenter à la séance avec un estomac vide (arrêt de nourriture 2,5 heures avant l'expérience).

Quelques jours avant la première séance expérimentale, les sujets ont reçu un certain nombre d'instructions concernant leur participation :

*"La veille de la participation, vous devriez avoir une **nuît de sommeil normale** : votre nombre d'heures de sommeil normal et une consommation limitée d'alcool - idéalement sans alcool - avant d'aller au lit.*

*Jour de participation: au **plus tard 3 heures avant votre rendez-vous, vous prendrez un repas léger (certainement pas gras)**. Si c'est difficile parce que vous avez déjà une séance de test le matin, par exemple, vous pouvez aussi venir au rendez-vous complètement sobre. Il est très important de **ne rien manger 2,5 heures avant le rendez-vous**; vous pouvez boire de l'eau (pas d'autres boissons comme café/thé/jus de fruit). Il est également*

important que vous fassiez de même pour chaque séance de test. Donc, si vous venez à la séance complètement sobre le premier jour, l'intention est que vous fassiez de même les deux jours de test suivants. Si possible, prenez les transports en commun ou laissez-vous transporter comme passager. Si vous venez en voiture, vous ne pouvez partir que si votre taux d'alcool est inférieur à 0,2 pour cent. Cela pourrait prendre un certain temps. Selon la vitesse à laquelle vous absorbez l'alcool dans votre sang, vous devrez peut-être attendre un certain temps avant de commencer les tests. C'est pourquoi il est préférable d'apporter quelque chose pour passer le temps (livre, téléphone portable,...). En raison de cette différence d'absorption d'alcool, il est également possible que le temps prévu soit dépassé (2 heures à 2h30 maximum). Il est donc préférable de ne rien planifier juste après l'expérience. Nous recommandons également de prévoir de la nourriture et des boissons pour après."

2.4.2 Séance expérimentale

À son arrivée pour la première séance expérimentale, il était demandé au sujet de lire et de signer un consentement éclairé. Le participant était ensuite pesé et interrogé sur l'heure et le contenu de son dernier repas. Sur la base de ces informations, la quantité d'alcool (ml) requise pour la séance en question était calculée conformément à l'ordre contrebalancé prédéterminé, en utilisant la formule Widmark (voir 2.3.3).

Si une personne avait mangé moins de 2,5 heures auparavant ou si elle avait mangé quelque chose de gras jusqu'à 5 heures auparavant (frites, crêpes, hamburgers,...), la quantité d'alcool requise était calculée à un taux d'alcool plus élevé (à 0,55 g/L et 0,3 g/L au lieu de 0,5 g/L et 0,2 g/L). Cette surdose était nécessaire pour s'assurer que le niveau d'alcool désiré était atteint pendant la séance, car la formule Widmark ne fonctionne que sur un estomac vide.

Pendant que le responsable du test préparait deux tasses avec le mélange d'alcool et de jus de fruits dans une pièce voisine, le sujet remplissait deux questionnaires (questionnaire de début et pré-questionnaire). Il lui était ensuite demandé de boire d'une traite le contenu des gobelets. Les participants n'étaient pas au courant du pourcentage d'alcool dans la boisson (à simple insu). Un pince-nez a empêché la détection d'une odeur d'alcool supplémentaire (également en présence d'un placebo).

Dès que tout était bu, le chronomètre était lancé afin de surveiller la concentration d'alcool dans l'haleine (éthylomètre) pendant toute la durée de la séance expérimentale. Ces mesures sont donc les CAA, soit:

- 0,5 g/L Alcoolémie = 0,22 mg/L CAA
- 0,2 g/L Alcoolémie = 0,09 mg/L CAA

A partir de ce moment, la CAA a été mesurée et notée une première fois après 15 minutes, puis toutes les 10 minutes. Lorsque la CAA désirée était presque atteinte, des mesures plus fréquentes étaient effectuées pour commencer l'expérience immédiatement au niveau désiré. On s'attendait à ce que la plupart des sujets atteignent la CAA souhaitée en 40 minutes. L'expérience n'a jamais débuté dans les 25 premières minutes (alcool par voie orale). L'expérience démarrait à partir de 0,02 mg/L d'écart par rapport à la concentration désirée, donc :

- condition 0,22 mg/L CAA (0,5 g/L TA) : entre 0,200 et 0,249 mg/L CAA
- condition 0,09 mg/L CAA (0,2 g/L TA) : entre 0,070 et 0,119 mg/L CAA

Après avoir consommé de l'alcool, pendant la période d'attente entre la consommation d'alcool et l'atteinte de la CAA désirée, les sujets testés ont pu se familiariser avec la conduite dans le simulateur pendant environ dix minutes.

Dans chaque condition (alcool et placebo), une première mesure de CAA a été prise 15 minutes après avoir vidé les tasses et une seconde mesure après 25 minutes. Ensuite, les mesures ont été répétées avec un intervalle de cinq à dix minutes jusqu'à ce que la CAA désirée soit atteinte (dans l'état placebo, cela s'est également produit jusqu'à 40 minutes après avoir bu ; les séances placebo ont donc seulement commencé après 40 minutes afin de garder la condition la plus aveugle possible pour les sujets). Le niveau mesuré n'a jamais été montré au participant. Si la CAA requise n'était pas atteinte (0 au lieu de 0,2 ou 0/0,2 au lieu de 0,5 g/L) ou si une CAA supérieure était atteinte (0,5 au lieu de 0,2 g/L), la procédure prévue était que la session soit programmée à une nouvelle date, à moins qu'il soit possible d'ajuster la séquence prévue pour ce sujet, sans préjudice du rééquilibrage identique des séquences de session entre les deux groupes.

La première tâche expérimentale commençait dès que la CAA désirée était atteinte, ou après 40 minutes pour la condition placebo. L'ordre des différentes tâches était contrebalancé entre et au sein de chaque essai. La double tâche était toujours la dernière à accomplir. Les instructions étaient affichées sur les écrans au départ de chaque tâche, mais elles étaient également données verbalement. En moyenne, chaque tâche prenait 7

minutes. Juste avant et après chaque tâche, la CAA était mesurée. Après chaque tâche, il était demandé de remplir le questionnaire sur la charge de travail de la NASA.

La durée totale des trois tâches était d'environ 30 minutes. Par la suite, les sujets répondaient au questionnaire post-test évaluant les symptômes de la maladie du simulateur et l'alcoolémie subjective vécue pendant la séance. Ainsi s'achevait la session. Les sujets ne pouvaient partir qu'une fois qu'ils avaient un taux d'alcool inférieur à 0,09 mg/L ($< 0,2$ g/L d'alcoolémie) et qu'ils avaient signé un formulaire indiquant qu'ils ne ressentaient plus les effets de l'alcool.

La durée totale de la séance était de 1h30 à 2 heures. La procédure pouvait varier légèrement au cours des trois sessions.

2.5 Traitement des données

Les tâches de conduite et de numérotation ont permis d'obtenir des données quantitatives. Une session durant la tâche d'attention visuelle et une autre durant la double tâche ont été supprimées en raison d'une collision. De plus, deux sessions ont dû être retirées durant la double tâche parce que la personne obtenait une tâche fautive. Les paramètres de conduite et l'exécution de la tâche d'attention visuelle ont été calculés à partir de cette double tâche. L'exécution de la tâche de numérotation dans la double tâche a été prise comme une mesure de l'attention divisée.

2.5.1 Variables de la conduite

À partir des données du simulateur de conduite, les variables dépendantes ont été calculées en fonction de l'aptitude à conduire. Le logiciel statistique R (R Project for Statistical Computing, version R6 v3.2.0, R Core Team, 2018) a été utilisé pour convertir les données brutes en paramètres utilisables. Les données brutes de conduite consistaient en une mesure continue de la position longitudinale et latérale du véhicule et du véhicule qui le précède. La position longitudinale était exprimée en mètres, à partir de la position de départ du véhicule au début du trajet. La position latérale était exprimée en fonction du milieu de la route. Les mesures en continu ont été enregistrées à des intervalles de 30 ms. Les variables de conduite indépendantes ont été calculées dans l'intervalle de conduite entre la première accélération du véhicule qui précède (après 30 secondes dans le scénario) et jusqu'à 25 secondes après la dernière accélération du véhicule qui précède.

2.5.1.1 Écart type de la position latéral (Standard Deviation of Lateral Position) (SDLP)

L'écart type de la position de la route latérale enregistrée en continu (mètres (m) ; tous les 30 m) correspond à l'écart du véhicule par rapport à la position centrale de la route (du centre du véhicule à l'axe central de la voie ; la section de la voie fait 3,5 m de large). Un SDLP élevé correspond donc à un comportement pendulaire. Le SDLP a été utilisé comme mesure de contrôle des véhicules. La recherche a déjà montré que les écarts par rapport à une ligne droite, et donc la nécessité d'effectuer des ajustements, fournissent une quantification fiable de la difficulté qu'éprouvent les conducteurs à contrôler leur véhicule (contrôle latéral) (Harrison & Fillmore, 2011). La difficulté de maintenir constante la position de la route latérale est donc liée à la réduction de la puissance de conduite (Harrison & Fillmore, 2005 ; Rakauskas et al., 2008 ; Shinar et al., 2005). L'alcool influence également la capacité de maintenir une position stable sur la route (Rakauskas et al., 2008 ; Patat, 1998).

2.5.1.2 Variation de la distance par rapport au véhicule précédent (Standard Deviation of intervehicular Distance) (SDIVD)

L'instruction de la tâche de conduite était de suivre le véhicule qui vous précédait à une distance réduite mais sûre de votre choix et de maintenir cette avance en permanence tout au long de la séance. L'écart-type de la distance entre son propre véhicule et le véhicule qui le précède (SDIVD – ET de la distance inter-véhiculaire ; m) a été utilisé comme mesure de contrôle longitudinal. Il s'agit d'une mesure de la variation de la distance inter-véhiculaire dans le temps au cours d'une session. Un meilleur contrôle longitudinal se traduit par moins de variation dans la distance entre le véhicule et le véhicule qui le précède.

2.5.1.3 Réponse au changement de vitesse (IVDmaxVSminAfterChange)

Dans chaque tâche de conduite, il y a eu quatorze changements de vitesse (ralentissement ou accélération) du véhicule qui précède. Chaque changement de vitesse lui-même prenait 2 secondes. Après ces 2 secondes, la vitesse du véhicule précédent était stable. La capacité de réagir avec précision à ce changement de vitesse a été calculée à partir de la différence absolue entre le plus petit et le plus grand DIV (distance inter-véhicules ou distance par rapport au véhicule précédent) pendant et juste après le changement de vitesse. La réaction

a été calculée par périodes de 4 secondes, du début de chaque changement de vitesse jusqu'à 2 secondes après stabilisation de la vitesse du véhicule qui précède. Lorsqu'un conducteur était mieux en mesure de réagir aux changements de vitesse, la distance entre son propre véhicule et le véhicule qui le précède restait plus stable pendant toute la durée du changement de vitesse que lorsque le conducteur avait plus de difficulté à réagir adéquatement au changement de vitesse. Une meilleure réponse conduisait donc à une différence moins grande entre la plus petite et la plus grande DIV au cours des changements de vitesse.

2.5.2 Variables de la tâche de numéro

L'exécution de la tâche d'attention visuelle a été considérée comme une mesure de la capacité de traitement (visuel) de l'information. La mesure dans laquelle l'attention peut être détournée vers un stimulus distrayant dépend de la tension mentale de la tâche de conduite elle-même et de la quantité d'espace cognitif qui reste après s'être concentré sur la conduite. Pour l'évaluation du rendement, deux mesures ont été utilisées: l'exactitude (précision) et le temps de réponse.

En plus de l'effet de la tâche, du taux d'alcool et du groupe, l'effet de la position du numéro a également été vérifié dans la tâche du numéro. Il était divisé en "central" (le nombre apparaissait sur l'écran du milieu), "périphérique" (le nombre apparaissait sur le côté gauche de l'écran droit, ou sur le côté droit de l'écran gauche, ou "périphérique" (le nombre apparaissait sur le côté droit de l'écran droit ou sur le côté gauche de l'écran gauche). Une plus grande différence entre la performance dans le champ central et la périphérie pouvait indiquer la création d'une sorte de vue en tunnel, où l'attention est limitée à une plus petite partie du champ visuel et où les informations aux extrémités du champ visuel ne sont pas (suffisamment) traitées. La largeur du champ visuel, ou la quantité d'information qui peut y être traitée simultanément, dépend également de l'espace cognitif qui reste pour la tâche d'attention visuelle.

2.5.2.1 Précision

La précision (%) a été déterminée par le pourcentage de classifications correctes du nombre affiché comme impair ou pair. Les bourses dont le temps de réaction est considéré comme "aberrant" (c.-à-d. dont le temps de réaction s'écarte de plus de 3 écarts-types de la moyenne) n'ont pas été incluses.

2.5.2.2 Temps de réponse (RT)

Le temps de réponse a été calculé à partir de l'apparition du chiffre jusqu'à la pression d'un bouton de réponse inclus. Seuls les essais dans lesquels le nombre a été correctement classé comme impair ou même ont été utilisés pour déterminer le temps de réponse. De plus, les "valeurs aberrantes" ont été omises pour chaque trajet.

2.6 Analyse

Les analyses des **données expérimentales** (tâche de conduite, tâche numérique, double tâche) ont été effectuées avec le logiciel statistique R (R Project for Statistical Computing, version R6 v3.2.0, R Core Team, 2018). Les données ont été analysées à l'aide de modèles à effets mixtes linéaires (LME). Dans R, la procédure lmer de la bibliothèque lmeTest (Kuznetsova, Brockhoff, & Christensen, 2017) a été utilisée à cette fin.

Les modèles linéaires mixtes (lme) permettent de déterminer les effets de différentes variables indépendantes sur la variable dépendante et en même temps de prendre en compte les effets aléatoires, c'est-à-dire l'hétérogénéité entre les sujets (par exemple, une sensibilité différente à l'alcool). Les mesures répétées dans chaque sujet ne sont pas indépendantes les unes des autres. Ceci est vérifié en incluant le facteur 'sujet' comme un effet aléatoire. Les lme avec le sujet comme facteur aléatoire et le groupe (2), le taux d'alcool (3) et la tâche (2) comme effets fixes ont été utilisés pour mesurer l'effet de l'expérience/âge (21 ans-expérimenté contre 18 ans-inexpérimenté), la teneur en alcool (0,2 g/L et 0,5 g/L contre placebo) et la tâche (double contre tâche unique) sur le rendement au volant et la concentration visuelle (5 variables dépendantes). La tâche et le taux d'alcool ont été inclus dans le modèle en tant que mesures répétées pour les variables indépendantes et ont été utilisés comme variables indépendantes fixes. Dans l'analyse de la tâche de numérotation, la "position" (centrale, périphérique moyen et périphérique lointain) a également été incluse dans le modèle en tant que mesure répétée (interaction mixte à quatre voies). La figure 9 résume les données d'entrée pour les lme. Le tableau 4 donne un aperçu des données incluses dans les modèles lme.

Variables indépendantes : • Variables de conduite : GROUPE (2) * TA (3) * TÂCHE (2) • Nombre de variables de tâche : GROUPE (2) * TA (3) * TÂCHE (2) * POSITION (3)
Facteur aléatoire : Sujet
Variables dépendantes : • Écart-type de la position latérale (SDLP) • Écart-type de la distance par rapport au véhicule précédent (SDIVD) • Réaction au changement de vitesse du véhicule avant (IVDmaxVSminAfterChange) • Précision • Temps de réponse (RT)

Figure 9 Variables incluses dans les modèles à effets mixtes linéaires (lme)

Tableau 4 Nombre de séances incluses dans les analyses de chaque cellule de la conception (n=52)

	Nouveaux conducteurs (18 ans)			Conducteurs expérimentés (21 ans)		
	placebo	0,2g/L	0,5g/L	placebo	0,2g/L	0,5g/L
tâche de numéro	21	22	22	30	30	30
tâche de conduite	22	21	22	30	30	30
double tâche	21	20	22	29	30	30

La signification des effets principaux et des effets d'interaction a été vérifiée à l'aide de la méthode d'essai conjointe de la bibliothèque d'Emmeans (Russell, 2018). Les tests conjoints permettent de calculer les effets sans déterminer un niveau de base à l'intérieur de chaque variable. Dans la plupart des analyses de régression (lme), ce niveau de base est déterminé pour chaque variable et les autres niveaux y sont comparés. Il existe un risque que le niveau de base choisi se situe entre les autres niveaux et, par conséquent, aucun effet global ne peut être trouvé malgré des différences significatives entre certains niveaux de la variable. Dans les tests conjoints, chaque niveau de chaque variable est comparé entre eux sans qu'il soit nécessaire de déterminer un niveau de base. Il permet également de calculer les effets pour des groupes de taille inégale.

Les contrastes post-hoc à l'intérieur des facteurs ont été déterminés sur la base de tests t (emmeans: moyennes marginales estimées). Ils ont été corrigés par la méthode de Tukey pour tenir compte des comparaisons multiples et les degrés de liberté ont été calculés à l'aide de la méthode Kenward-Roger, comme il est d'usage dans les modèles lme.

Les données sont affichées visuellement dans des diagrammes en boîtes. La ligne centrale indique la médiane. L'encadré lui-même renferme les points de données qui se situent entre le premier et le troisième quartile. Les lignes simples marquent la largeur des données. La ligne du bas se termine au dernier point de données qui se situe à une fois et demie la largeur du diagramme en boîtes lui-même, dans le premier quartile. La ligne du haut se termine au dernier point de données qui se situe à une fois et demie la largeur du graphique en boîtes au-dessus du troisième quartile. Les valeurs inférieures ou supérieures à ces valeurs sont représentées individuellement sous forme de points et sont considérées comme des valeurs aberrantes dans les données. Lorsque les différences entre les valeurs atteignent un niveau de signification de $p \leq .001$, $p \leq .01$ et $p \leq .05$, elles doivent être indiquées par un '***', '**' et '*'. L'importance des contours (niveau de signification compris entre 0,05 et 0,07) est indiquée par '(*)'.

Un tableau indiquant les moyennes et les écarts-types des variables dépendantes pour les différentes conditions (croisées) figure également à l'annexe 1.

L'analyse des **données du questionnaire** a été effectuée dans SPSS 23 et l'indice de charge de travail de la NASA était distribué à la fin de chaque tâche afin d'estimer les efforts que les participants ont dû fournir pour accomplir les tâches. Les réponses au questionnaire de la NASA et aux échelles d'auto-évaluation du comportement au volant ont été analysées dans SPSS 23 avec une analyse des mesures répétées. Les facteurs tâche et taux d'alcool ont été utilisés comme facteurs internes au sujet et le groupe comme facteur intermédiaire du sujet. Cela a permis de vérifier s'il y avait des différences entre les tâches, les niveaux d'alcoolémie ou entre les deux groupes pour les différentes sous-échelles. Les interactions possibles entre le groupe, la tâche ou le taux d'alcool ont également été examinées. Lorsque les différences entre les valeurs atteignent un niveau de signification de $p \leq .01$ et $p \leq .05$, elles doivent être indiquées par un '***' et '*'. L'importance des contours (niveau de signification compris entre .05 et .07) est indiquée par '(*)'.

Le questionnaire SSQ sur la maladie en simulateur a été analysé dans le cadre du SPSS 23 à l'aide de tests T par paires d'échantillons. Ainsi, le questionnaire SSQ administré avant chaque séance pouvait être comparé au questionnaire SSQ administré à la fin de chaque séance afin de déterminer s'il y avait des symptômes qui avaient augmenté de façon significative au cours de la séance.

Les valeurs subjectives du taux d'alcool ont été analysées en comparant le pourcentage d'estimations correctes entre les deux groupes pour chaque niveau d'alcoolémie à des tests t-échantillon indépendants et à un test du chi carré dans SPSS 23.

Enfin, les attitudes des participants ont été testées avant et après l'étude en leur présentant un certain nombre de propositions sur l'alcool au volant. Pour chaque énoncé, les participants pouvaient indiquer sur une échelle de 5 points dans quelle mesure ils étaient d'accord avec l'énoncé. Les différences entre les groupes en ce qui concerne les mesures préalables et postérieures ont été analysées dans le SPSS 23 à l'aide de t-test pour des échantillons indépendants. La différence au sein des groupes sur la mesure avant et après la mesure a été analysée à l'aide d'un t-test par paires d'échantillons.

3 Résultats

3.1 Mesure de la concentration d'alcool dans l'haleine (CAA)

Le tableau 5 donne un aperçu de la CAA moyenne mesurée pour chaque tâche, pour les deux groupes.

Tableau 5 Concentration d'alcool dans l'haleine juste avant chaque tâche, par groupe (n=52)

	Nouveaux conducteurs 18 ans (n=22) Moyenne (ÉT)		Conducteurs expérimentés 21a (n=30) Moyenne (ÉT)	
TA session 0,2 g/L - tâche de conduite	.10	(.02)	.10	(.02)
TA session 0,2 g/L - tâche de numéro	.09	(.03)	.10	(.02)
TA session 0,2 g/L - double tâche	.06	(.03)	.06	(.04)
TA session 0,5 g/L - tâche de conduite	.22	(.03)	.22	(.02)
TA session 0,5 g/L - tâche de numéro	.23	(.02)	.23	(.02)
TA session 0,5 g/L - double tâche	.20	(.05)	.20	(.02)

Nous ne voyons pas de différences entre les grands groupes, mais nous voyons une concentration d'alcool mesurée plus faible dans la double tâche, jusqu'à la valeur seuil pour commencer une séance de TA de 0,2 g/L (c.-à-d. 0,07 mg/L CAA), et juste à la valeur limite inférieure pour une séance de TA de 0,5 g/L (c.-à-d. 0,20 mg/L CAA). L'ordre des tâches individuelles était contrebalancé intra-sujet en entre sujets, mais la double tâche était toujours la dernière. Les tâches ont duré environ 7 minutes chacune, et après chaque tâche, le questionnaire de la NASA a été rempli; en général, les trois tâches ensemble ont pris environ 30 minutes.

3.2 Variables expérimentales

3.2.1 Écart-type de la position latérale (SDLP, m)

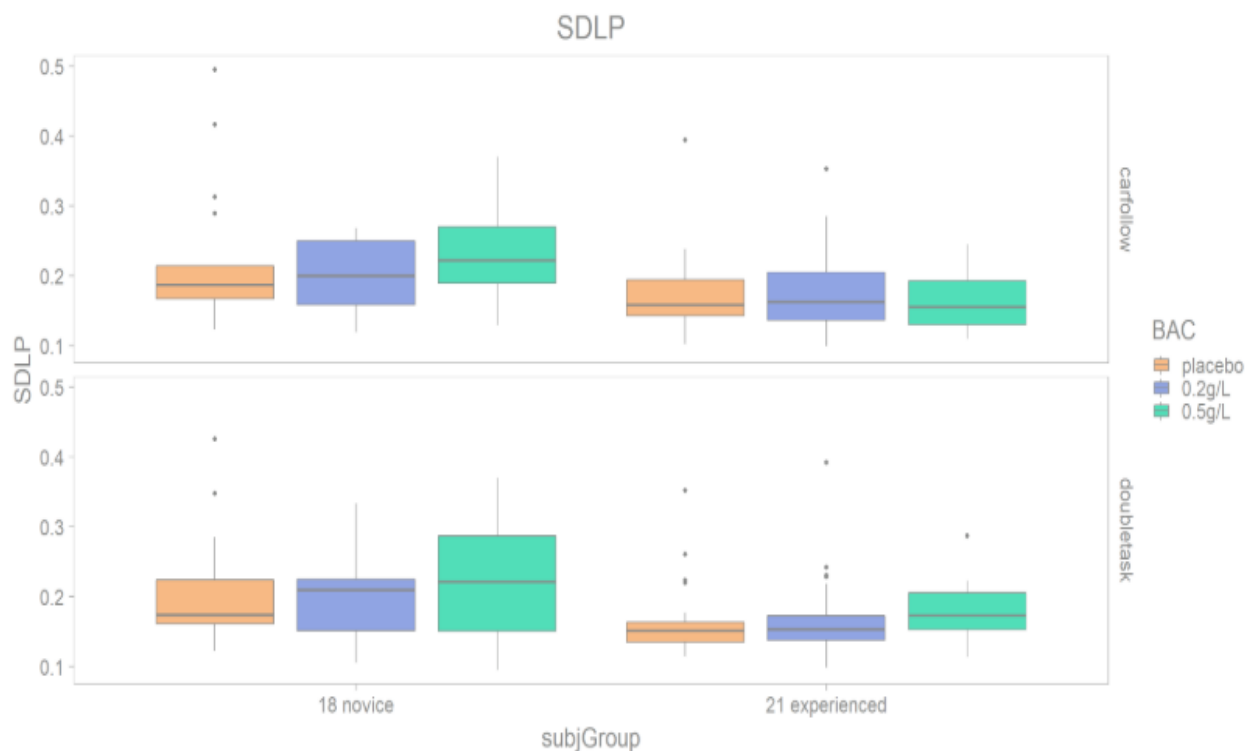


Figure 10 Écart-type de la position latérale (en mètres) par groupe x tâche x TA - Box plot (n=52)

Le SDLP est représenté en mètres dans des boxplots par combinaison de groupe, taux d'alcool et tâche (voir également l'annexe 1).

Il y avait des **principaux effets du groupe** ($F(1, 54.2) = 11.06$; $p < 0.01$) **et de l'alcoolémie** ($F(2, 265.8) = 3.26$; $p < .05$) **significatifs**. En général, les conducteurs expérimentés (pour l'ensemble des séances d'alcoolémie et des tâches) ont conservé une position centrale nettement meilleure que les nouveaux conducteurs ($t(54.13) = 3.35$; $p < .01$; expérimentés M: 0.17 m, ET: 0.4 m contre nouveaux M: 0.21 m, ET: 0.6 m). Concernant l'**alcoolémie, on a observé un effet d'interaction marginalement significatif avec le groupe** ($F(2, 265.8) = 2.85$; $p = .06$), avec un contraste significatif chez les nouveaux conducteurs entre 0,2 et 0,5 g/L ($t(259.65) = -3.07$; $p < .05$). Cela signifie que le SDLP n'a augmenté significativement que pour les nouveaux conducteurs entre 0,2 g/L et 0,5 g/L d'alcoolémie.

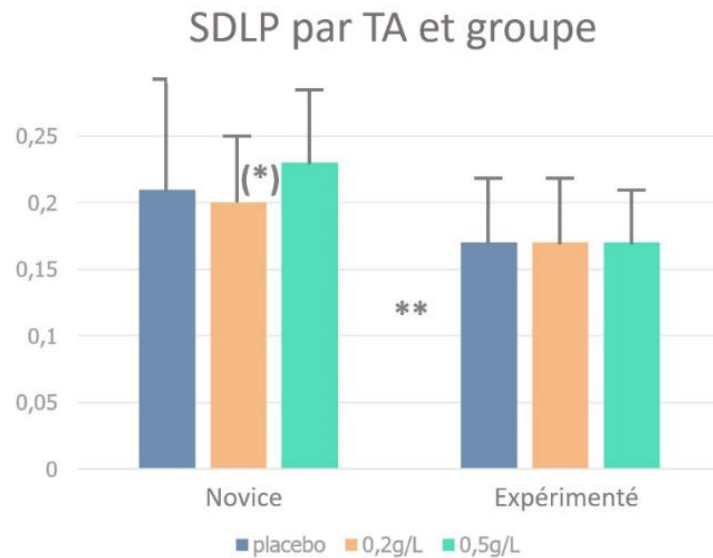


Figure 11 Écart-type de la position latérale par TA et groupe - Moyenne/ÉT (n=52)
Différence significative entre les deux groupes (**) et
différence marginalement significative entre 0,2 et 0,5 g/L dans le nouveau groupe de 18 ans

Il n'y avait pas d'effet principal de la tâche ($F(1, 256.8) = 0.69$; $p = .41$), ni d'interactions entre la tâche et l'expérience de conduite ou l'alcoolémie.

3.2.2 Écart-type de la distance par rapport au véhicule précédent (SDIVD, m)



Figure 12 Écart-type de la distance par rapport au véhicule précédent: tâche x TA x groupe - Boxplot (n=52)

L'écart type de la distance par rapport au véhicule qui précède est indiqué sous forme de graphiques en encadrés par combinaison de groupe, taux d'alcool et tâche (voir aussi l'appendice 1).

L'effet principal significatif de la tâche ($F(1, 256) = 75.19$; $p < .001$) a été le suivant: l'avancement a été significativement plus constant dans la tâche unique (M: 23.2m, ÉT: 12.97 m) que dans la tâche double (M: 37.4m, SD : 17.18m) ($t(256.33) = -8.72$; $p = 0$). Il y avait également un **effet principal significatif du groupe** ($F(1, 54.2) = 4.80$; $p < .05$): les conducteurs expérimentés (M: 26.8 m, ÉT: 10.8 m) ont maintenu un écart sensiblement plus constant que les nouveaux conducteurs (M: 35 m, ÉT: 18.25 m) ($t(54.15) = 2.18$; $p < .05$). De plus, il y avait une **interaction significative entre le groupe et l'alcoolémie** ($F(2, 265.8) = 3.21$; $p < .05$). L'analyse de contraste par paire montre que les nouveaux conducteurs maintiennent une distance moins constante dans l'état placebo que les conducteurs expérimentés sous placebo (valeur limite significative: ($t(114.36) = 2.89$; $p = .051$) et que les conducteurs expérimentés sous alcoolémie de 0,5 g/L ($t(113.64) = 3.02$; $p < .05$).

3.2.3 Réaction au changement de vitesse du véhicule précédent (IVDmaxVSminAfterChange, m)



Figure 13 Réaction au changement de vitesse du véhicule précédent: tâche x TA x groupe - Boxplot (n=52)

La différence moyenne entre le minimum et le maximum de la DIV dans l'adaptation de la vitesse du véhicule qui précède jusqu'à deux secondes plus tard (c'est-à-dire la réaction à l'adaptation de la vitesse du véhicule qui précède) est indiquée dans des boxplots par groupe, TA et tâche (voir aussi appendice 1).

Des principaux effets significatifs de la tâche ($F(1, 266.3) = 24.27$; $p < .001$) **et du groupe** ($F(1, 54.3) = 12.16$; $p < .001$) ont été observés. Des comparaisons de contraste par paires montrent qu'il y a eu un ajustement de vitesse significativement plus lent (c'est-à-dire une plus grande différence entre le minimum et le maximum de DIV) sur le changement rapide dans la double tâche (M: 18.14, ÉT: 2.11) versus dans la tâche unique (M: 16.73, ÉT: 2.64; $t(256.56) = -5.05$; $p < .01$). En outre, les conducteurs expérimentés (M: 16.71, ÉT: 1.44) réagissent nettement plus vite que les nouveaux conducteurs (M: 18.69, ÉT: 2.59) lors du changement de vitesse du véhicule qui les précède en ajustant leur vitesse, et maintiennent ainsi une avance constante ($t(54.20) = 3.51$; $p < .01$).

Il n'y avait pas d'effet principal de l'alcoolémie ($F(2, 266.3) = 0.49$; $p = .612$) ; il n'y avait pas non plus d'effet d'interaction entre la tâche et l'expérience avec l'alcoolémie.

3.3 Variables de la tâche de numéro

3.3.1 Précision (précision, %)

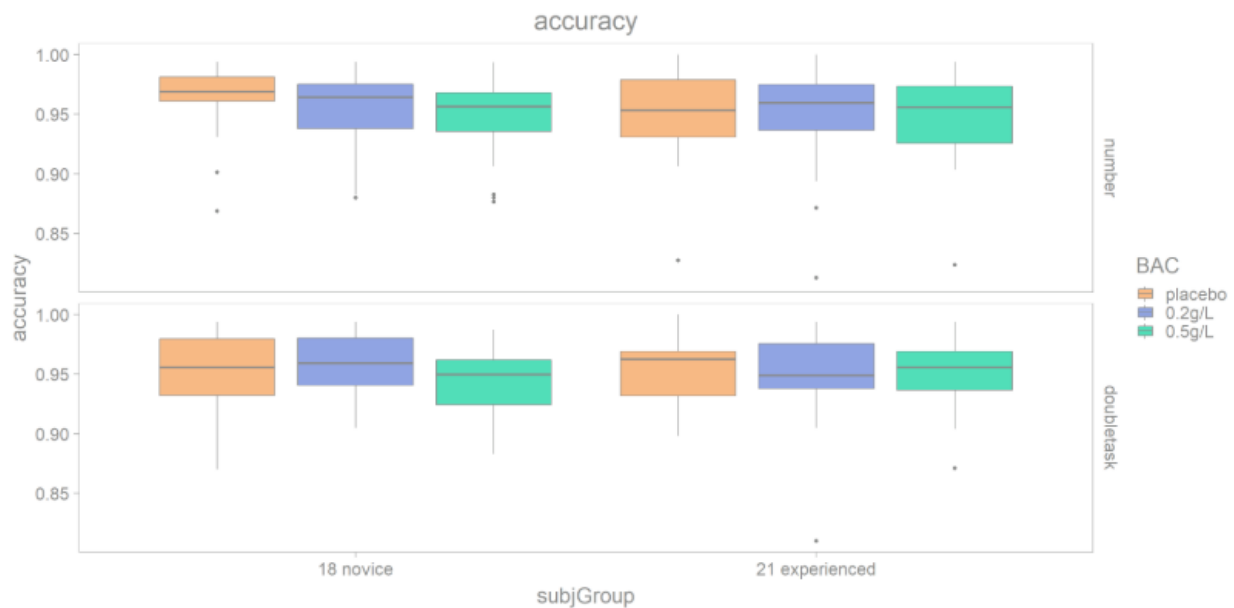


Figure 14 Précision par groupe x tâche x TA - Boxplot (n=52)

La précision moyenne du nombre d'emplois est indiquée dans des diagrammes en encadré par combinaison de groupe, de taux d'alcool et d'emploi (voir aussi l'annexe 1).

On a observé un **effet principal significatif de l'alcoolémie** ($F(2, 265.7) = 3.46$; $p < .05$), avec une **interaction significative entre l'alcoolémie et le groupe** ($F(2, 260) = 3.81$; $p < .05$). Les équations de contraste par paire montrent que la précision de la séance de 0,5 g/L d'alcoolémie (M: 0.957, ÉT: 0.03) était significativement inférieure à celle de la séance placebo (M: 0.944, ÉT: 0.03) avec les nouveaux conducteurs ($t(259.40) = 2.51$; $p < .05$).

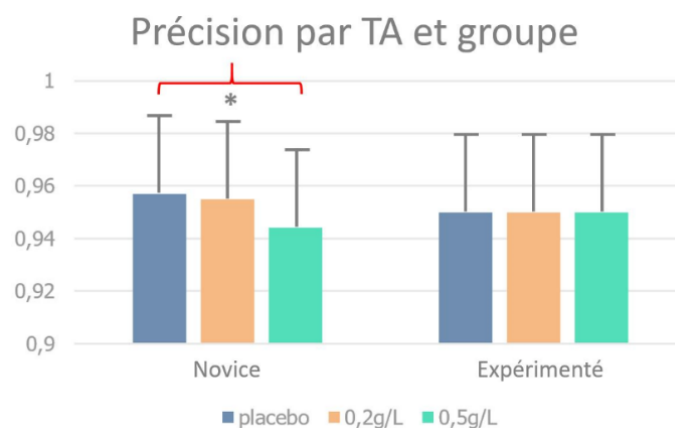


Figure 15 Précision par TA et groupe - moyenne/DS (n=52)

Différence significative (*) entre le placebo et 0,2 g/L par rapport à 0,5 g/L dans le groupe des conducteurs novices de 18 ans

Si la position de l'écran est ajoutée au modèle, nous voyons aussi un **effet principal significatif de la position des numéros sur l'écran sur la précision** ($F(2, 904.4) = 54.42$; $p < .001$) avec une précision significativement décroissante à plus grande distance du champ central: des réponses plus correctes au centre que pour le périphérique moyen ($t(871.01) = 3.61$; $p < .001$), puis le périphérique lointain ($t(871.01) = 10.40$; $p = 0$), et une meilleure précision pour le périphérique moyen que le périphérique lointain ($t(871.01) = 6.79$; $p = 0$).

Il n'y a pas eu d'impact principal significatif de la tâche; il n'y a pas eu non plus d'interactions de la tâche avec le taux d'alcool, le groupe et le lieu de travail. Il n'y avait pas non plus d'effets d'interaction de l'emplacement avec le taux d'alcool et le groupe.

3.3.2 Temps de réponse (RT, s)

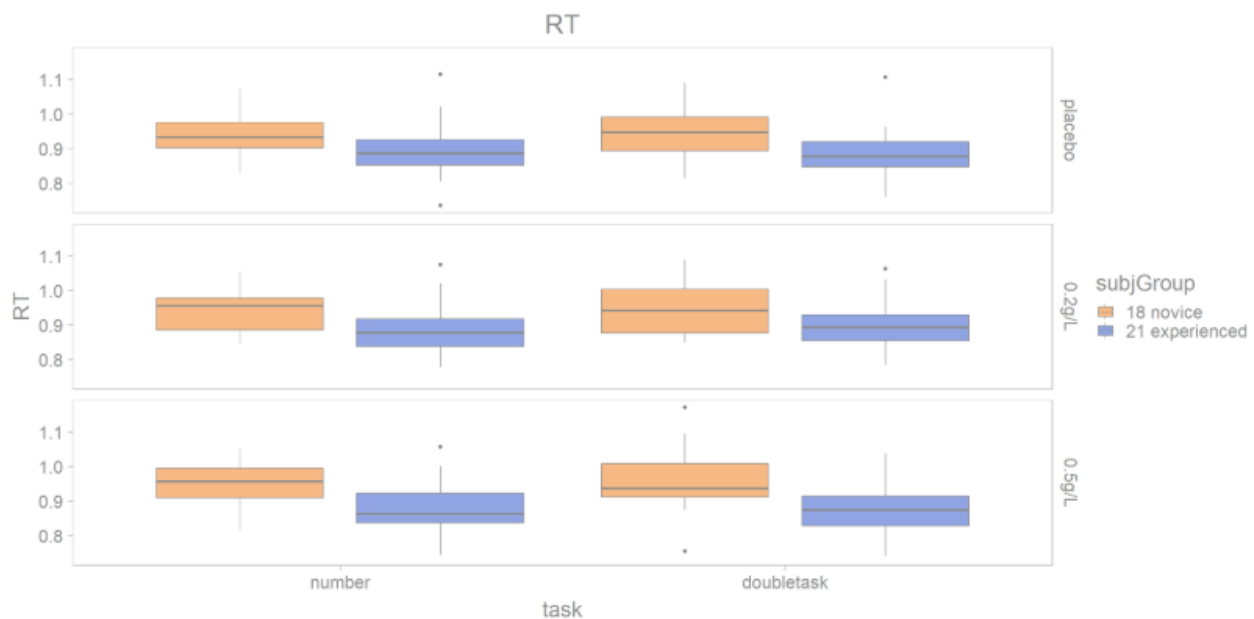


Figure 16 Temps de réponse par tâche x TA x groupe - Boxplot (n=52)

Le temps de réponse moyen au travail numérique est affiché dans des boxplots par combinaison de groupe, taux d'alcool et travail (voir aussi l'annexe 1).

Il y avait un **effet principal significatif du groupe** ($F(1, 54.1) = 13.78$; $p < .001$). Une comparaison par paires des contrastes montre que les nouveaux conducteurs réagissent significativement plus lentement aux chiffres que les conducteurs expérimentés, au-delà des tâches et des conditions d'alcoolémie ($t(54.12) = 3.71$; $p < .01$; nouveau M: 0.949s, ET: 0.056 ; expérimenté M: 0.886s, ET: 0.062). On a également observé une **tendance d'effet interaction de groupe avec l'alcoolémie** ($F(2, 265.5) = 2.62$; $p = 0.07$) qui indique que les nouveaux conducteurs réagissent plus lentement dans la condition placebo que les conducteurs expérimentés (effet groupe) ($t(65.99) = 3.16$; $p < .05$), et même plus lentement que les conducteurs expérimentés avec des taux d'alcool de 0,2 g/L ($t(65.85) = 3.20$; $p < .05$) et de 0,5 g/L ($t(65.85) = 3.79$; $p < .01$) (effet groupe x alcoolémie). Il en va de même pour les temps de réaction des nouveaux conducteurs dans les conditions d'alcoolémie de 0,2 et 0,5 g/L. Les nouveaux conducteurs ont réagi plus lentement que les conducteurs expérimentés dans les trois conditions d'alcoolémie.

Si la position de l'écran est ajoutée au modèle, en plus de l'effet principal significatif du groupe ($F(1, 54.1) = 13.57$; $p < .0001$) et de l'effet d'interaction significatif du groupe et de l'alcoolémie ($F(2, 904.6) = 6.76$; $p < .01$), nous voyons également un **effet principal significatif de la position** des numéros à l'écran sur les temps de réponse ($F(2, 904.4) = 1146.45$; $p < .0001$) sans aucune interaction avec le TA, le groupe ou le temps de réponse. Les équations de contraste appariés montrent une précision significativement décroissante pour l'emplacement de l'écran à une plus grande distance du champ central : réponses centrales plus rapides que le milieu du périphérique ($t(871) = -29.93$; $p = 0$), puis périphériques éloignés ($t(871) = -48.10$; $p = 0$), ainsi que des réponses périphériques intermédiaires plus rapides que périphériques éloignés ($t(871) = -18.17$; $p = 0$).

Il y avait aussi un **effet principal significatif** supplémentaire de **la tâche** ($F(1, 904.6) = 5.92$; $p < .05$) et un **effet d'interaction significatif de la tâche et du groupe** ($F(1, 904.6) = 4.93$; $p < .05$). Les nouveaux conducteurs dans la tâche visuelle simple ont des temps de réponse significativement plus élevés que les conducteurs expérimentés dans la tâche double ($t(63.05) = 3.21$; $p < .05$).

Il n'y a pas eu d'effet principal important de l'alcoolémie sur les temps de réponse, ni d'interactions entre l'alcoolémie et la tâche ou l'emplacement. Il n'y avait pas non plus d'interaction entre l'emplacement de l'écran et la tâche ou le groupe.

3.4 Résumé des résultats expérimentaux

Tableau 6 Résumé des résultats expérimentaux

SDLP	SDIVD	Réaction au changement de vitesse	Précision	Temps de réponse
GROUPE ** nouveau > expérimenté **	GROUPE * nouveau > expérimenté *	GROUPE *** nouveau > expérimenté **		GROUPE *** nouveau > expérimenté **
TA *			TA(*) placebo > 0,5 (*)	
	TÂCHE **** simple < double ***	TÂCHE **** simple < double **		TÂCHE *
IA GROUPE x TA (*)	IA GROUPE x TA *		IA TA x GROUPE * nouveau : placebo > 0,5 *	IA GROUPE x TA (tendance) nouveau placebo > expérimenté 0,2 * nouveau placebo > expérimenté 0,5 **
nouveau : 0,2 < 0,5 * placebo < 0,5 (*)	placebo : nouveau > expérimenté (*) nouveau placebo > expérimenté 0,5 *			
				IA GROUPE x TÂCHE * cheville neuve > double cheville expérimentée *
			POSITION *** central > mi-périphérique *** périphérique central > périphérique éloigné ***** moyen- > périphérique éloigné *****	POSITION *** central > mi-périphérique ***** périphérique central > périphérique éloigné ***** Périphérique moyen > Périphérique lointain *****

Niveau de signification $p \leq .001$ ***, $p \leq .01$ **, $p \leq .05$ *. Signification limite p entre .05 et .07 (*).

3.5 Variables du questionnaire

3.5.1 Charge de travail de la NASA

L'indice de charge de travail de la NASA a été distribué à la fin de chaque tâche afin d'estimer l'effort requis par les participants pour accomplir les tâches. Ce questionnaire mesure 6 dimensions : « La tâche a-t-elle exigé beaucoup d'activité mentale? », « La tâche a-t-elle exigé beaucoup d'activité physique? », « Est-ce que tu t'es senti pressé par le temps? », « Comment estimes-tu ta performance pour cette tâche? », « Penses-tu que cette tâche était difficile à accomplir (mentalement ou physiquement)? », « T'es-tu senti frustré, découragé, irrité, stressé pendant la tâche? ».

Sur la première dimension « *La tâche a-t-elle exigé beaucoup d'activité mentale?* », il n'y avait pas de différence entre les deux groupes pour les différentes tâches dans les différentes sessions ($F(1)=.561$; $p=.45$). Cependant, il y avait un effet principal pour la tâche, qui indiquait que les participants des deux groupes d'âge, peu importe le niveau d'alcool, considéraient que la double tâche était beaucoup plus lourde que les deux tâches simples ($F(48)= 44.25$; $p<.001$). Dans la deuxième dimension « *La tâche a-t-elle exigé beaucoup d'activité physique?* », il y avait une différence entre les deux groupes pour les différentes tâches des différentes sessions ($F(1)= 4.07$; $p=.049$), ce qui indique que les participants du groupe des nouveaux directeurs ont trouvé les tâches physiquement plus lourdes. Il y avait aussi un effet principal pour la tâche, qui indiquait que les participants des deux groupes d'âge, peu importe leur niveau d'alcool, considéraient la double tâche physiquement beaucoup plus lourde que les deux tâches simples ($F(49)= 32.73$; $p<.001$). En ce qui concerne les dimensions « *Est-ce que tu t'es senti pressé par le temps?* », « *Comment estimes-tu ta performance pour cette tâche?* », « *Penses-tu que cette tâche était difficile à accomplir (mentalement ou physiquement)?* » et « *T'es-tu senti frustré, découragé, irrité, stressé pendant la tâche?* », les participants des deux groupes ont constaté que le rythme de la double tâche était supérieur à celui des deux tâches uniques ($F(49)= 19.89$; $p<.001$), ils ont néanmoins indiqué qu'ils réussissaient mieux à accomplir la double tâche par rapport aux tâches simples ($F(49)= 19.82$; $p<.001$), mais qu'ils devaient faire plus d'efforts pour la double tâche ($F(49)= 25.12$; $p<.001$) et ont trouvé cette double tâche plus frustrante ($F(49)= 19.89$; $p<.001$).

Les participants inexpérimentés ont également indiqué qu'ils trouvaient les trois tâches plus frustrantes que le groupe expérimenté ($F(49) = 3.90$, $p=.05$), peu importe le degré d'alcool.

3.5.2 TA subjectif

A la fin de chaque séance, il était demandé aux participants d'indiquer le taux d'alcool ressenti (le tableau 7 en donne un aperçu). L'ordre des trois conditions d'alcoolémie était entièrement équilibré, de la même façon pour les deux groupes. Il n'y avait pas de différence entre les groupes pour évaluer correctement ce facteur et ce, pour les trois niveaux d'alcoolémie (valeur t maximale = 1.66; $p=.10$). Parmi les nouveaux conducteurs, 27% ont été en mesure d'évaluer correctement l'état du placebo, contre 50% pour les conducteurs expérimentés. Parmi les nouveaux conducteurs, 36% ont été en mesure d'évaluer correctement l'alcoolémie à 0,2 g/L, contre 55% dans le groupe expérimenté. Parmi les nouveaux conducteurs, 59% ont été en mesure d'estimer correctement l'alcoolémie à 0,5 g/L, tandis que les conducteurs expérimentés ont pu estimer l'alcoolémie à 0,5 g/L à 47%.

Tableau 7 Pourcentage de réponses TA-subjective par session de TA

Groupe / taux d'alcool	Placebo	0,2 g/L	0,5 g/L
Nouveau	0,0 g/L: 27%	0,0 g/L: 5%	0,0 g/L: 0%
	0,2 g/L: 46%	0,2 g/L: 36%	0,2 g/L: 18%
	0,5 g/L: 27%	0,5 g/L: 55 %	0,5 g/L: 59%
	0,8 g/L: 0%	0,8 g/L: 5%	0,8 g/L: 23%
Expérimenté	0,0 g/L: 50%	0,0 g/L: 7%	0,0 g/L: 3%
	0,2 g/L: 17%	0,2 g/L: 55%	0,2 g/L: 33%
	0,5 g/L: 27%	0,5 g/L: 28%	0,5 g/L: 47%
	0,8 g/L: 7%	0,8 g/L: 10%	0,8 g/L: 17%

À la fin de l'expérience, on a également demandé si les sujets conduiraient la voiture au taux d'alcool de cette séance. Comparativement au placebo, les nouveaux conducteurs ayant un taux d'alcool de 0,2 g/L ($t(18) = 1.88$; $p=.076$) et 0,5 g/L ($t(18) = 2.05$; $p=.06$) seraient légèrement moins enclins à conduire. Les conducteurs expérimentés sont plus enclins à ne pas conduire avec un taux d'alcool de 0,2 g/L ($t(29) = 2.14$; $p=.04$) et un taux de 0,5 g/L ($t(29) = 4.4$; $p<.001$) qu'avec un placebo. Il convient de noter que les réponses à cette question étaient susceptibles d'être biaisées par la désirabilité sociale.

3.5.3 Auto-évaluation de la conduite sur simulateur

À la fin de la séance, il était demandé aux participants si leur comportement de conduite était adéquat pendant la double tâche, et ce, en fonction de sept paramètres : prudence, vitesse, concentration, position sur la piste, distance fixe, réactions rapides et précision. Les scores différaient de façon significative entre les groupes pour les trois conditions d'alcool ($F(1) = 16.19$; $p<.001$). Les nouveaux conducteurs donnent généralement des auto-évaluations plus faibles sur les tâches, ce qui indique qu'ils considèrent que leur comportement de conduite était pire que celui des conducteurs expérimentés. On observe également une tendance pour le taux d'alcool ($F(2) = 2.64$; $p=0.08$), ce qui indique que pour l'alcoolémie de 0,5 g/L, les résultats sont généralement inférieurs à ceux des deux autres conditions. Les participants des deux groupes ont indiqué que leur comportement au volant était pire à un taux d'alcool de 0,5 g/L, même s'ils ignoraient leur niveau d'alcool.

3.5.4 Maladie du simulateur

Avant et après chaque séance, on a demandé aux participants d'indiquer dans quelle mesure les symptômes suivants étaient présents sur une échelle de 0 à 4 (0 = absent, 1 = un peu, 2 = raisonnablement présent, 3 = fortement présent) :

- Sensation d'inconfort
- Fatigue **
- Maux de tête **
- Fatigue oculaire **
- Sensation de somnolence/souffrance **
- Difficulté à voir clair **
- Augmentation de la quantité de salive
- Transpiration
- Nausées
- Sécheresse de la bouche
- Difficulté à se concentrer **

- Sensation d'un cerveau embrumé**
- Vision floue ou nuageuse
- Étourdissements avec les yeux ouverts
- Étourdissements les yeux fermés
- Perte d'orientation
- Sensation dérangeante dans l'estomac
- Renvois

Sept symptômes étaient significativement plus prononcés à la fin des trois séances: fatigue ($p \leq .01$), maux de tête ($p \leq .05$), fatigue oculaire ($p \leq .01$), sensation de somnolence/souffrance ($p \leq .01$), difficulté à voir clair ($p \leq .01$), difficulté à se concentrer ($p \leq .01$), cerveau embrumé ($p \leq .01$). Nous n'avons trouvé aucune différence entre les trois niveaux d'alcoolémie ou les groupes.

3.5.5 Attitudes et comportements autodéclarés

Les deux groupes ont indiqué qu'ils pensaient pouvoir boire 2 verres d'alcool tout en respectant la limite légale. Toutefois, les jeunes de 21 ans ont indiqué qu'ils plus souvent avaient conduit malgré avoir consommé une petite quantité d'alcool au cours des 30 derniers jours (21 ans M: 1.3 jours ; 18 ans M: 0.4 jours; $t(50) = 2.15$, $p = .03$).

Neuf énoncés sur le CSI de l'alcool ont également été présentés aux sujets avant et après l'étude. Sur une échelle de 1 (désaccord) à 5 (accord), les sujets indiquaient dans quelle mesure ils étaient d'accord avec les énoncés. De cette façon, les attitudes à l'égard de la CSI pouvaient être mesurées avant et après l'étude. Les neuf propositions étaient:

- *"Conduire sous l'influence de l'alcool augmente considérablement le risque d'accident,"*
- *"La plupart de mes amis et connaissances trouvent la conduite sous l'influence de l'alcool inacceptable,"*
- *"Lorsqu'on conduit sous l'influence de l'alcool, il est difficile de réagir correctement dans une situation dangereuse,"*
- *"La plupart de mes amis et connaissances conduisent parfois sous l'influence de l'alcool,"*
- *"Conduire sous l'influence de l'alcool est une menace majeure pour ma sécurité et celle de ma famille,"*
- *"Il est difficile de savoir quand la limite légale d'alcool au volant vient d'être atteinte,"*
- *"Vous connaissez mieux que quiconque votre propre limite de consommation d'alcool afin de conduire votre voiture en toute sécurité,"*
- *"Boire un verre au-dessus de la limite légale n'augmente pas le risque d'accident,"*
- *"La conduite en état d'ébriété est acceptable si vous n'avez pas à conduire loin ou à conduire la nuit sur des routes abandonnées".*

La comparaison des attitudes avant la participation à l'expérience montre un certain nombre de différences significatives entre les groupes:

- Les nouveaux conducteurs indiquaient plus souvent que la plupart de leurs connaissances/amis trouvent inacceptable de conduire sous l'influence de l'alcool ($t(50) = 2.96$; $p = .005$; nouveau M: 4.41, expérimenté M: 3.73).
- Les nouveaux conducteurs indiquaient moins que la plupart de leurs connaissances/amis conduisent parfois sous l'influence de l'alcool ($t(50) = -2.25$, $p = .029$; nouveau M: 2.27; expérimenté M: 3.00).
- Les nouveaux conducteurs trouvaient moins acceptable de conduire sous l'influence de l'alcool s'ils ne doivent pas conduire loin ou pendant la nuit sur des routes abandonnées ($t(50) = -2.04$; $p = .046$; nouveau M: 1.27; expérimenté M: 1.73).

Le mesurage des mêmes questionnaires permet une comparaison pré-post afin d'exposer tout changement d'opinion suite à la participation à l'expérience. Au sein des deux groupes, l'opinion avant et après la participation était la même pour la plupart des propositions. Dans le groupe des nouveaux conducteurs, l'opinion avait changé autour de l'affirmation *"Vous connaissez mieux que quiconque votre propre limite de consommation d'alcool afin de conduire votre voiture en toute sécurité"*. En moyenne, les nouveaux conducteurs étaient moins en accord avec cet énoncé après qu'avant la participation (M avant: 2.50 ; M après: 1.91; $t(21) = 2.35$; $p = .029$). Au sein du groupe expérimenté, les opinions sur la consommation d'alcool dans la circulation sont restées inchangées après la fin de l'étude.

4 Discussion

Dans la présente étude, la relation entre l'alcoolémie, l'attention divisée et l'expérience de conduite/l'âge sur la conduite simulée a été examinée. L'hypothèse était que la combinaison de l'alcool et d'une tâche supplémentaire (attention divisée) interagirait et influencerait négativement la performance au volant, en particulier pour les conducteurs novices.

4.1 Effets de l'alcool

Les analyses ont montré que l'alcool peut avoir une influence négative à la fois sur la conduite latérale et sur l'attention visuelle, et ce, pour un TA de 0,5 g/L - en particulier pour les nouveaux conducteurs de 18 ans, et non pour les conducteurs expérimentés de 21 ans. Dans ce contexte, les nouveaux conducteurs étaient moins capables de maintenir une position centrale sur la route (SDLP; marginalement significatif) et ont détecté significativement moins de stimuli visuels dans l'environnement que s'ils n'avaient pas bu d'alcool ou conduisaient avec un taux d'alcool de 0,2 g/L (précision).

Les résultats du SDLP concordent avec ceux d'études antérieures qui ont révélé une augmentation du SDLP en cas d'une augmentation du taux d'alcool dans le sang (Helland et al., 2013; Harrison & Fillmore, 2011; Meskali et al., 2009; Freydier et al., 2014). Contrairement à ces études qui ont mis en évidence une relation dose-réponse générale (augmentation du SDLP avec l'augmentation de la dose d'alcool) entre l'alcool et le contrôle latéral du véhicule, nous avons constaté que cet effet dépendait surtout de l'expérience de conduite, c'est-à-dire uniquement chez les nouveaux conducteurs. Les conducteurs expérimentés, par contre, avaient une position latérale assez stable sur la route par rapport aux conditions d'alcoolémie placebo jusqu'à 0,5 g/L. Cette constatation est conforme à celle d'une étude similaire sur simulateur de conduite menée par Meskali et al. (2011), selon laquelle le SDLP n'augmentait pas de façon significative chez les conducteurs expérimentés à 0,5 g/L d'alcoolémie (mais seulement à 0,8 g/L d'alcoolémie). Cependant, une étude montre que, sur la route réelle, le taux d'alcool augmentait déjà de façon significative à partir d'un TA de 0,5 g/L (Jongen et al., 2017).

Quant à la tâche supplémentaire, la précision du traitement visuel-cognitif, mais pas le temps de réponse, aussi à partir d'un taux d'alcool de 0,5 g/L, était réduit par rapport à l'inexpérience de conduite. Ceci est en partie conforme à l'étude correspondante de Freydier et al. (2014) dans laquelle un effet de 0,5 g/L d'alcoolémie sur la précision et non sur le temps de réponse était également observé, mais cet effet n'était pas lié à l'expérience de conduite (ils ont comparé les conducteurs ayant un permis de conduire depuis moins de deux mois à trois ans – cet effet était trouvé pour les deux groupes) mais que pour les stimuli visuels périphériques. Notre étude présentait une réduction globale de la précision à un taux d'alcool de 0,5 g/L pour les nouveaux conducteurs, tant centraux que périphériques. Par conséquent, la présente étude n'apporte pas de preuve de l'émergence d'une vision en tunnel - incapacité de déplacer l'attention du champ central vers le champ périphérique - dans un champ de vision de 135° à la limite légale de 0,5 g/L d'alcoolémie. Nous avons constaté un effet général de la position des nombres sur les écrans: sur les valeurs d'alcoolémie, les tâches et les groupes, les nombres centraux étaient détectés plus rapidement et mieux que les nombres périphériques centraux, qui à leur tour étaient détectés plus rapidement et mieux que les nombres périphériques. L'absence d'alcoolémie par rapport à la position et d'autres effets d'interaction avec la position peut être liée au fait que les scores de précision étaient déjà élevés dans cette étude (moyenne de 95,1% - effet plafond). D'autres recherches sont nécessaires pour déterminer si une tâche de numérotation plus complexe (p. ex. des chiffres plus petits) peut permettre de démontrer des différences supplémentaires liées à l'alcool. L'effet différentiel de l'alcool sur la précision et non sur le temps de réaction est conforme aux résultats antérieurs de Schweizer & Vogel-Sprott (2008). Ils ont montré que la vitesse de traitement cognitive développe une tolérance aiguë à l'alcool, mais que l'exactitude ne le fait pas ou, en d'autres termes, que l'alcool (par opposition à l'absence d'alcool) entraîne une moins bonne exactitude aux mêmes moments de traitement.

Enfin, nous avons constaté un effet d'interaction significatif de l'alcoolémie et du groupe pour l'écart-type de la distance par rapport au véhicule précédent. Cela a montré que les nouveaux conducteurs ayant reçu le placebo étaient beaucoup moins capables de maintenir un écart constant par rapport aux conducteurs expérimentés ayant un TA élevé (0,5 g/L). Cela souligne un contrôle longitudinal du véhicule globalement moins bon en l'absence d'expérience de conduite.

En résumé, nous pouvons dire que nous avons constaté des réductions (marginalement) significatives de la performance de conduite des nouveaux conducteurs à un taux d'alcool de 0,5 g/l. Nous n'avons constaté

aucune réduction significative de la conduite à une dose plus faible d'alcool (0,2 g/L). Ceci contraste avec un certain nombre d'études épidémiologiques qui montrent que la gravité de l'accident augmente déjà de 0,1 g/L (Phillips & Brewer, 2011) et que le risque d'accident mortel est deux fois plus élevé pour un alcoolémie de 0,2 g/L que pour un alcoolémie de 0,0 g/L (Keall et al., 2004; Peck et al., 2008).

Plusieurs hypothèses peuvent expliquer cela. Il est possible qu'une détérioration des performances de conduite ne commence qu'à partir d'un taux d'alcool supérieur à 0,2 g/L. Par exemple, Schnabel et al. (2010) ont constaté une réduction à partir de 0,3 g/L d'alcoolémie. Il est également possible que la méthodologie expérimentale ait eu une influence sur le comportement et que les conducteurs ayant consommé de l'alcool dans la pratique conduisent plus dangereusement/plus rapidement (p.ex., Jongen et al., 2018). Un examen d'études expérimentales portant sur les effets de l'alcool sur les tâches de conduite a révélé que la majorité d'entre eux ont constaté une dissuasion comportementale à un taux d'alcool de 0,5 g/L, atteignant 94 % pour 0,8 g/L (Moskowitz & Fiorentino, 2000). En outre, plusieurs pays ont déjà réduit leur taux d'alcool légal pour des groupes spécifiques (nouveaux conducteurs et conducteurs professionnels) ou en général à un taux d'alcool réduit à 0,2 g/L (Andreuccetti, 2011; Dupont et al., 2010).

Une deuxième explication possible a trait aux exigences particulières des tâches de la présente étude. Le scénario de conduite était relativement simple: il suffisait de suivre une voiture devant en ligne droite, sans autres usagers de la route ni situations de circulation complexes. Les sujets semblaient également être doués dans l'exécution de la tâche de numérotation (effet de plafond sur la précision). Sachant que les nouveaux conducteurs ont déjà du mal à gérer des situations complexes sans alcool (Damn, 2011) et que l'alcool influence principalement les tâches complexes (Schnabel et al., 2010), il est possible qu'une tâche de conduite plus complexe/d'attention divisée aurait démontré un effet négatif plus fort et rapide de l'alcool chez les nouveaux conducteurs. Les recherches futures devraient inclure également des situations plus complexes afin d'examiner spécifiquement cette question.

En ce qui concerne l'estimation subjective des taux d'alcool administrés, les deux groupes n'étaient pas significativement différents l'un de l'autre. Les conducteurs novices estiment correctement la condition de 0,5 g/L un peu plus souvent, et les conducteurs expérimentés estiment un peu plus souvent la condition placebo et 0,2 g/L correctement. Il convient de noter qu'en général, les conducteurs novices ont indiqué plus souvent que les conducteurs expérimentés un taux d'alcool plus élevé que celui qu'ils avaient obtenu (surestimation). Il peut y avoir plusieurs raisons à cela (p. ex. une plus grande prudence ou moins d'expérience avec les conducteurs novices en matière de consommation d'alcool). En général, les nouveaux conducteurs ont également donné des auto-évaluations plus faibles pour les tâches, ce qui indique qu'ils considèrent que leur comportement de conduite est pire que celui des conducteurs expérimentés. De plus, on a constaté une tendance à ce que, pour l'alcoolémie de 0,5 g/L, les auto-évaluations étaient généralement plus faibles que pour les deux autres conditions. Les participants des deux groupes ont jugé que leur comportement au volant était pire dans cet état, même s'ils ne savaient pas dans quel condition ils se trouvaient.

4.2 Effets de la division de l'attention

Les analyses ont montré un certain nombre d'effets significatifs de la tâche d'attention divisée (double tâche) sur la performance de conduite, en référence à la tâche unique, indépendamment des valeurs d'alcoolémie et de l'expérience de conduite. Les distances à maintenir constantes variaient sensiblement plus dans la double tâche que dans la tâche unique, et la réaction au changement de la vitesse du véhicule précédent était beaucoup plus lente dans la double tâche. Cela indique une exécution moins efficace de la tâche de suivi des véhicules lorsque la capacité d'attention doit être répartie.

4.3 Effets de l'expérience

Il y a eu plusieurs effets principaux significatifs du groupe (âge/expérience de conduite), toujours au détriment des nouveaux conducteurs âgés de 18 ans. Les analyses ont montré que les nouveaux conducteurs (dans tous les taux d'alcool et tâches) présentaient une variation significativement plus importante de la position latérale sur la route, une capacité significativement moindre à maintenir une distance constante par rapport au véhicule précédent, des réactions significativement plus lentes à l'adaptation de la vitesse du véhicule précédent et des réactions significativement plus lentes aux stimuli visuels. Les nouveaux conducteurs qui n'avaient pas bu d'alcool étaient même significativement moins capables de maintenir une distance constante par rapport au véhicule précédent et plus lents (tendance) à réagir à des stimuli visuels dans l'environnement, en comparaison avec les conducteurs expérimentés avec un TA de 0,5 g/L. Il y a eu une interaction significative entre le groupe

et la tâche: les nouveaux conducteurs réagissant significativement plus lentement aux stimuli visuels en situation de tâche unique que les conducteurs expérimentés en situation d'attention divisée.

Ces résultats sont conformes à ceux de Freydier et al. (2014) et montrent que les nouveaux conducteurs obtiennent de moins bons résultats en matière de contrôle latéral et longitudinal du véhicule, aussi indépendamment de l'alcool, qui sont déjà des processus plus automatisés (maintien d'une position routière et d'une distance constante) pour les conducteurs expérimentés. Ceci confirme que la capacité de conduite des nouveaux conducteurs (ici moins de 3 mois le permis de conduire) n'est pas aussi bonne que celle des conducteurs qui ont un permis de conduire depuis trois ans, ce qui est conforme aux études précédentes (Damn et al., 2011).

5 Conclusions et recommandations

L'alcool (alcoolémie de 0,5 g/L), l'attention divisée et le manque d'expérience de conduite sont indépendamment liés à la réduction de la performance au volant. L'hypothèse selon laquelle il existe une interaction entre l'alcool et l'expérience de conduite qui entraîne une plus grande détérioration des performances au volant des nouveaux conducteurs a été confirmée pour des compétences pertinentes en matière de sécurité routière. Avec un taux d'alcool de 0,5 g/L - la limite légale pour les automobilistes - les conducteurs de 18 ans ayant moins de 3 mois d'expérience de conduite avaient une position latérale moins stable et une moins bonne précision pour détecter des stimuli visuels dans l'environnement que s'ils avaient une faible dose d'alcool (0,2 g/L) dans le sang voir rien du tout.

Les résultats de cette étude contribuent à la connaissance de l'alcool au volant chez les jeunes conducteurs débutants. Les résultats sont bien sûr limités par la mise en place de cette étude spécifique qui, malgré sa mise en place expérimentale rigoureuse, présentait également certaines limites, telles que les échantillons plutôt petits et l'absence d'un groupe témoin pour vérifier séparément les effets de l'âge et de l'expérience de conduite. De plus, les tâches motrices et d'exploration visuelle de l'expérience ont été facilitées par la conception du simulateur, car aucun engrenage n'a dû être utilisé et aucun miroir n'a dû être vu. Cela peut avoir eu pour résultat que les différences (en fonction de l'expérience de conduite) sont moins (significativement) reflétées dans l'étude.

Les résultats de cette étude sont conformes à la recommandation de la Commission européenne (depuis 2001) d'abaisser le taux d'alcool légal à 0,2 g/L pour les conducteurs novices. Cette mesure est étayée par une vaste base de données probantes (à laquelle la présente étude apporte une contribution limitée). Dupont et al. (2010) résument ainsi leur analyse détaillée: *"Les conducteurs inexpérimentés semblent être particulièrement sensibles aux effets de l'alcool, qui affecte spécifiquement les compétences qui ne sont pas suffisamment développées. ... Ils présentent un risque de base accru d'accident et un risque accru en raison de la consommation d'alcool. ... Pour ce groupe, il faut donc s'attendre à ce que l'effet d'une réduction de la limite légale soit positif. Les estimations et évaluations concernant la réduction (attendue) des victimes, réalisées dans d'autres pays, sont difficiles à comparer avec la situation en Belgique, mais elles suggèrent néanmoins un effet positif (ou au moins non négatif) de la mesure pour notre pays."*

C'est pourquoi, en 2019, l'Institut Vias a inclus dans son Mémoire la "Tolérance zéro pour l'alcool au volant pour les conducteurs novices" comme première des 10 mesures concrètes pour améliorer la sécurité routière en Belgique (Vias, 2019).

Il convient de souligner l'importance des différentes conditions limites pour la mise en œuvre efficace d'une limite inférieure (Dupont et al., 2010). L'application de la loi est importante parce que l'objectif (l'efficacité) de cette nouvelle règle dépend du nombre de contrôles et de la fréquence avec laquelle chaque conducteur sera contrôlé. De plus, la communication concernant les nouveaux règlements est également importante. Pour qu'il soit efficace, il doit être (bien) accepté par les nouveaux conducteurs inexpérimentés. Il est important, entre autres, que les nouveaux conducteurs soient informés des raisons de l'existence de ces règlements et qu'ils comprennent pourquoi ils sont spécifiquement visés ("comment la mesure les protège-t-elle et pourquoi leur accorder une protection supplémentaire? ») Enfin, la communication sur la consommation par rapport à la concentration d'alcool dans le sang est également importante. La relation entre la quantité d'alcool consommée et le taux d'alcool n'est pas sans équivoque et dépend d'un certain nombre de facteurs tels que le sexe et le poids, entre autres. La limite de 0,2 g/L est avant tout une considération pragmatique pour éviter les fausses alarmes lorsque, par exemple, on a consommé quelque chose contenant de l'alcool. Le danger réside dans le fait que les jeunes conducteurs considéreront toujours la limite de 0,2 g/L comme l'autorisation de boire une petite quantité d'alcool, alors qu'une limite de 0,0 g/L serait plus claire à communiquer.

Dans la présente étude, toutes les hypothèses n'ont pas été confirmées. Des recherches de suivi sont nécessaires pour vérifier davantage comment le taux d'alcool interagit avec l'âge et l'expérience. L'inclusion d'un groupe supplémentaire de jeunes de 21 ans en possession de leur permis de conduire depuis 3 mois au maximum peut apporter un éclairage supplémentaire à ce sujet. L'objectif de la présente étude était d'inclure ce groupe, mais au moment du recrutement des participants, il avait trop peu de candidats de ce groupe cible disponibles pour participer à l'étude. En outre, il semble que la tâche de numérotation était trop simple puisqu'un effet de plafond a été observé en termes de précision. De plus, la conduite dans un environnement réel est généralement plus complexe que la conduite en simulateur. La recherche future devrait se baser sur une tâche d'attention plus difficile et un scénario de conduite plus complexe. De plus, nous n'avons trouvé pas

de preuve d'un effet tunnel visuel à des taux d'alcool plus élevés dans la présente étude. Des recherches de suivi sur la valeur du TA et l'attention visuelle pourraient éclairer davantage les conditions dans lesquelles cet effet tunnel se produit ou non. Enfin, dans la présente étude, le taux d'alcool n'est pas demeuré constant tout au long de la séance. L'alcool est décomposé par l'organisme au fil du temps, ce qui fait chuter le taux d'alcool. Les recherches futures devraient tenir compte de ce facteur et s'assurer que le taux d'alcool soit identique au début de chaque tâche.

Références

- Åkerstedt, T. & Gillberg, M. (1990) Subjective and objective somnolence in the active individual. *International Journal of Neuroscience*, 52, pp. 29-37.
- Andersen, G.J., Ni, R., Bian, Z. & Kang, J. (2011) Limits of spatial attention in threedimensional space and dual task driving performance. *Analyse et prévention des accidents*, 43, pp. 381-390, doi : <http://dx.doi.org/10.1016/j.aap.2010.09.007>
- Babor, T.F., Higgins-Biddle, J.C., Saunders, J.B. & Monteiro, M.G. (2001) The alcohol use disorders identification test (AUDIT). 2e éd. Genève: World Health Organization 2001.
- Bian, Z., Kang, J.J., & Andersen, G.J. (2010) Changes in extent of spatial attention with increased workload in dual-task driving. *Dossier de recherche sur les transports: Journal of the Transportation Research Board*, 8, pp. 483, doi: <http://dx.doi.org/10.3141/2185-02>
- Borkenstein, R.F., Crowther, R.F., Shumate, W.B., Soul, W.B. & Zylman, R. (1974) The role of the drinking driver in traffic accidents; The Grand Rapids Study: second edition. In: *Blutalcohol*, Vol. 11, supplement 1, pp. 1-132.
- Brion, M., Meunier, J-C. & Silverans, P. (2019). Alcool au volant: l'état de la situation en Belgique – Mesure nationale de comportement « Conduite sous influence d'alcool » 2018. Bruxelles, Belgique: Institut Vias – Centre de Connaissance.
- Cantin, V., Lavallière, M., Simoneau, M. & Teasdale, N. (2009) Mental workload when driving in a simulator: Effects of age and driving complexity. *Accident Analysis and Prevention*, 41, pp. 763-771, <http://dx.doi.org/10.1016/j.aap.2009.03.019>.
- Caird, J.K., Lees, M. & Edwards, C. (2005) The Naturalistic Driver Model : A Review of Distraction, Impairment and Emergency Factors. Consulté sur le site : <https://meritt.cdlib.org/d/ark:%252F13030%252Fm5gh9knv/2/producer%252FPRR-2005-04.pdf>
- Crundall, D.E. & Underwood, G. (1998) Effects of experience and processing demands on visual information acquisition in drivers. *Ergonomie*, 41, pp. 448-458.
- Damn, L., Nachtergaele, C., Meskali, M. & Berthelon, C. (2011) The evaluation of traditional and early driver training with simulated accident scenarios. *Human Factors*, 53, pp. 323-337.
- Deery, H.A. (1999) Hazard and risk perception among young novice drivers. *Journal of Safety Research*, 30, pp. 225-236.
- Do Canto-Pereira, L.H.M., De P.A. David, I., Machado-Pinheiro, W. & Ranvaud, R. D. (2007) Effects of acute alcohol intoxication on visuospatial attention. *Human & experimental toxicology*, 26, pp. 311-319, <http://dx.doi.org/10.1177/0960327106070490>
- Dubois, S., Mullen, N., Weaver, B. & Bédard, M. (2015) The combined effects of alcohol and cannabis on driving: Impact on crash risk. *Forensic Science International*, 248, pp. 94-100, <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2014.12.018>
- Dupont, E., Martensen, H., & Silverans, P. (2010) Abaissement du taux d'alcool autorisé pour les conducteurs novices et les conducteurs de grands véhicules: 0,2‰. IBSR, l'Observatoire pour la Sécurité Routière, Bruxelles, Belgique. Consulté sur le site: <https://www.vias.be/publications/Verlaagde%20alcohollimiet%20voor%20onervaren%20bestuurders%20en%20voor%20bestuurders%20van%20grote%20voertuigen/Abaissement%20du%20taux%20d%E2%80%99alcool%20autoris%C3%A9%20pour%20les%20conducteurs%20novices%20et%20...%20de%20grands%20v%C3%A9hicules.pdf>
- Observatoire européen de la sécurité routière - ERSO (2015) Alcool. Consulté sur le site: https://ec.europa.eu/transport/road_safety/sites/roadsafety/files/erso-synthesis-2015-alcohol-detail_en.pdf
- Observatoire européen de la sécurité routière - ERSO (2006) Novice Drivers. Consulté sur le site: https://ec.europa.eu/transport/road_safety/sites/roadsafety/files/specialist/erso/pdf/safety_issues/age_group/07-novice_drivers_en.pdf

- ETSC (2018) Blood Alcohol Content (BAC) Drink Driving Limits across Europe. Last updated: December 2018. Consulté sur le site: <https://etsc.eu/blood-alcohol-content-bac-drink-driving-limits-across-europe/>
- Freydier, C., Berthelon, C., Bastien-Toniazzo, M., & Gineyt, G. (2014) Divided attention in young drivers under the influence of alcohol. *Journal of Safety Research*, 49, pp. 13-18, doi: <https://doi.org/10.1016/j.jsr.2014.02.003>
- Gras, M.E., Planes, M., Font-Mayolas, S., Sullman, M.J.M., Jimenez, M. & Prat, F. (2010) Driving distractions in Spain. *Proceedings of Driving Simulation Conference*, Paris, France.
- Hall, J. & West, R. (1996) Role of formal instruction and informal practice in learning to drive. *Ergonomie*, 39, pp. 693-706.
- Harrison, E.L.R. & Fillmore, M.T. (2011) Alcohol and distraction interact to impair driving performance. *Drug and alcohol dependence*, 117, pp. 31-37, <http://dx.doi.org/10.1016/j.drugalcdep.2011.01.002>.
- Hart, S.G. & Staveland, L.E. (1988) Development of NASA-TLX (Task Load Index): Development of NASA-TLX (Task Load Index): Results of Empirical and Theoretical Research. *Advances in Psychology*, 52, pp. 139-183, doi: [https://doi.org/10.1016/S0166-4115\(08\)62386-9](https://doi.org/10.1016/S0166-4115(08)62386-9)
- Helland, A., Jenssen, G.A., Lervag, L.E., Westin, A.A., Moen, T., Sakshaug, K., Lydersen, S., Morland, J. & Slordal, L. (2013) Comparison of driving simulator performance with real driving after alcohol consumption: A randomised, single blind, placebo-controlled, cross-over trial. *Analyse et prévention des accidents*, 53, pp. 9-16, doi: [10.1016/j.aap.2008.08.023](https://doi.org/10.1016/j.aap.2008.08.023)
- Jongen, S., Vermeeren, A., van der Sluiszen, N.N.J.J.J.M., Schumacher, M.B., Theunissen, E.L., Kuypers, K.P.C., Vuurman, E.F.P.M. & Ramaekers, J.G. (2017) A pool analysis of on-the-road highway driving studies in actual traffic measuring standard deviation of lateral position (i.e., "weaving") while driving at a blood alcohol concentration of 0.5 g/L. *Psychopharmacology*, 234(5), pp. 837-844, doi: [10.1007/s00213-016-4519-z](https://doi.org/10.1007/s00213-016-4519-z)
- Jongen, S., van der Sluiszen, N.N., Brown, D. & Vuurman, E.F. (2018). Single-and dual-task performance during on-the-road driving at a low and moderate dose of alcohol: A comparison between young novice and more experienced drivers. *Human Psychopharmacology: Clinical and Experimental*, 33(3), e2661, doi: [10.1002/hup.2661](https://doi.org/10.1002/hup.2661)
- Keall, M., Frith, W. & Patterson, T. (2004) The influence of alcohol, age and number of passengers on the night-time rate of driver fatal injury in New Zealand. *Accident Analysis & Prevention*, 36, pp. 169-178.
- Kennedy, R.S., Lane, N.E., Berbaum, K.S. & Lilienthal, M.G. (1993) Simulator Sickness Questionnaire: An Enhanced Method for Quantifying Simulator Sickness.. *The International Journal of Aviation Psychology*, 3, pp. 203-220, doi: https://doi.org/10.1207/s15327108ijap0303_3
- Klauer, S.G., Dingus, T.A., Neale, V.L., Sudweeks, J.D. & Ramsey, D.J. (2006) The Impact of Driver Inattention On Near-Crash/Crash Risk : An Analysis Using the 100-Car Naturalistic Driving Study Data. Nat. Highway Traffic Safety Admin, Washington. Consulté sur le site: <https://vtechworks.lib.vt.edu/bitstream/handle/10919/55090/DriverInattention.pdf>
- Klauer, S.G., Guo, F., Simons-Morton, B.G., Ouimet, M.C., Lee, S.E. & Dingus, T.A. (2014) Distracted Driving and Risk of Road Crashes among Novice and Experienced Drivers. *New England Journal of Medicine*, 370, pp. 54-59, doi: <https://doi.org/10.1056/NEJMs1204142>
- Koelega, H.S. (1995) Alcohol and vigilance performance: a review. *Psychopharmacology*, 118, pp. 233-249.
- Kronsbein, H., Oehmichen, M. & Kompf, D. (1994) Wirkung niedriger Alkoholkonzentrationen auf sakkadische Augenbewegungen. Infrarotreflexionstechnik zur Erfassung okulomotorischer Reaktionen bei Betrachtung gefährlicher Verkehrssituationen. [Effect of low dose alcohol concentration on saccadic eye movements. Infrared reflection technique for recording oculomotor reactions with reference to dangerous traffic situations]. *Blutalkohol*, 31, pp. 57-75.
- Kuznetsova A., Brockhoff P.B. & Christensen R.H.B. (2017) lmerTest Package : Tests dans les modèles linéaires à effets mixtes. *Journal of Statistical Software*, 82, pp. 1-26, doi: [10.18637/jss.v082.i13](https://doi.org/10.18637/jss.v082.i13).
- Ogden, E.J.D. & Moskowitz, H. (2004) Effects of alcohol and other drugs on driver performance. *Traffic Injury Prevention*, 5, pp. 185-198.

- Lemerrier, C., & Cellier, J.M. (2008) Les défauts de l'attention en conduite automobile: inattention, distraction et interférence. *Le Travail Humain*, 71, pp. 271-296.
- Mayhew, D. & Simpson, H. (1995) The role of driving experience. Implications for the training and licensing of new drivers. Ottawa, Canada: Bureau d'assurance du Canada.
- McCartt, A.T., Mayhew, D.R., Braitman, K.A., Ferguson, S.A. & Simpson, H.M. (2009) Effects of age and experience on young driver crashes: Review of recent literature. *Traffic Injury Prevention*, 10, pp. 209-219, doi: <http://dx.doi.org/10.1080/15389580802677807>.
- McKnight, A.J. & McKnight, A.S. (2003) Young novice drivers: careless or clueless? *Accident Analysis and Prevention*, 35, pp. 921-925, doi: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12971927>
- Meesmann, U., Vanhoe, S. & Opdenakker, E. (2017) Dossier thématique Sécurité Routière n° 13. Alcool. Bruxelles, Belgique: Vias institute – Centre de Connaissance Sécurité routière. Consulté sur le site: https://www.vias.be/publications/Themadossier%20verkeersveiligheid%20n%C2%B013%20-%20Alcohol/Dossier_thematique_securite_routiere_n%C2%B0_13_Alcool.pdf
- Meskali, M., Hirt, S., Aillerie, I., Gineyt, G., Louveton, N. & Berthelon, C. (2009) Effect of moderated doses of alcohol on behavior of drivers confronted to simulated scenarios of accident. *Advance in Transportation Studies an International Journal*, Section B, 25, pp. 91-96.
- Moskowitz, H. & Fiorentino, D. (2002) A review of experimental studies of low BAC effects on skills performance. *ICADTS proceedings*, pp. 941-944.
- Patat, A. (1998) Driving, drug research and the pharmaceutical industry. *Human Psychopharmacology: Clinical and Experimental*, 13, pp. 124-132.
- Peck, R.C., Gebers, M.A., Voas, R.B. & Romano, E. (2008) The relationship between blood alcohol concentration concentration (BAC), age, and crash risk. *Journal of Safety Research*, 39, pp. 311-319.
- Preusser, D.F. (2002) BAC and fatal crash risk. *ICADTS proceedings*, pp. 935-940.
- R Équipe centrale (2018) R : Un langage et un environnement pour le calcul statistique. R Foundation for Statistical Computing, Vienne, Autriche. URL <https://www.R-project.org/>
- Rakauskas, M.E., Ward, N.J., Boer, E.R., Bernat, E.M., Cadwallader, M. et Patrick, C.J. (2008) Combined effects of alcohol and distraction on driving performance. *Accident Analysis and Prevention*, 40, pp. 1742-1749.
- Regan, M., Hallett, C., & Gordon, C.P. (2011) Driver distraction and driver inattention: Definition, relationship and taxonomy. *Accident analysis and prevention*, 43, pp. 1771-1781, doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.aap.2011.04.008>
- Russell, L. (2018) emmeans: Estimated Marginal Means, aka Least-Squares Means. R package version 1.2.4. <https://CRAN.R-project.org/package=emmeans>
- Shinar, D., Tractinsky, N., & Compton, R. (2005) Effects of practice, age, and task demands, on interference from a phone task while driving. *Accident analysis and prevention*, 37, pp. 315-326, doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.aap.2004.09.007>
- Verster, J.C., Wester, A.E., Goorden, M., van Wieringen, J.-P., Olivier, B. & Volkerts, E.R. (2009) Novice drivers' performance after different alcohol dosages and placebo in the divided-attention steering simulator (DASS). *Psychopharmacology*, 204, pp. 127-133, doi: <https://doi.org/10.1007/s00213-008-1443-x>
- Institut Vias (2019) Mémorandum 2019. Consulté sur le site: https://www.vias.be/publications/Memorandum%202019/Memorandum_2019_FR.pdf
- Vlaskveld, W. P. (2005) Jonge beginnende automobilisten, hun ongevalsrisico en maatregelen om dit terug te dringen [Young novice car drivers, their accident risk and measures to reduce this]. SWOV report R-2005-3, SWOV, Leidschendam.
- Wade, C. & Tavis, C. (2003) Psychology, 6th Edition. Consulté sur le site: <https://www.pearson.com/us/higher-education/product/Wade-Psychology-7th-Edition/9780130982636.html>

Wester, A.E., Verster, J.C., Volkerts, E.R., Böcker, K.B. & Kenemans, J.L. (2010) Effects of alcohol on attention orientation and dual-task performance during simulated driving: An event-related potential study. *Journal of Psychopharmacology*, 24, pp. 1333-1348, doi: <https://doi.org/10.1177/0269881109348168>

Widmark, E.M.P. (1932) *Principles and Applications of Medicolegal Alcohol Determination*, translated into English by R.C. Baselt, Department of Pathology, University of California, Davis, 1981, 163p.

Young, K.L. & Salmon, P.M. (2012) Examining the relationship between driver distraction and driving errors: A discussion of theory, studies and methods. *Safety Science*, 50, pp. 165-174.

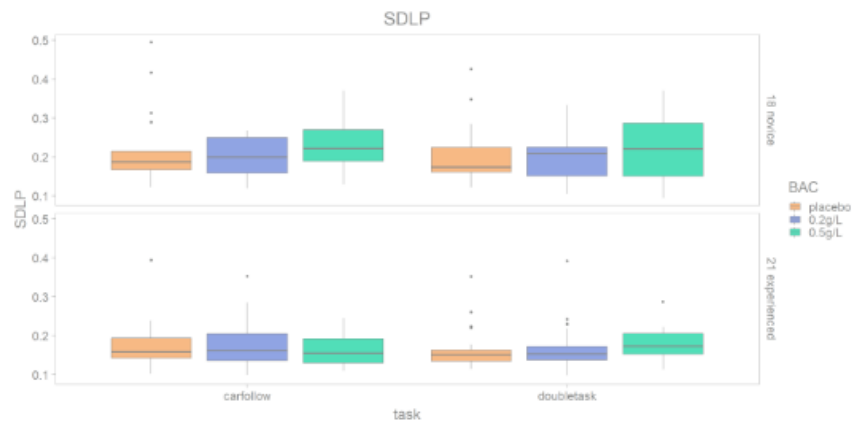
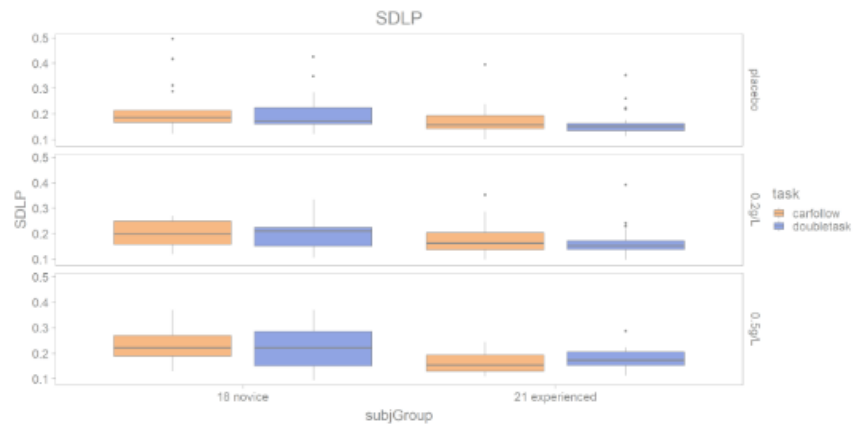
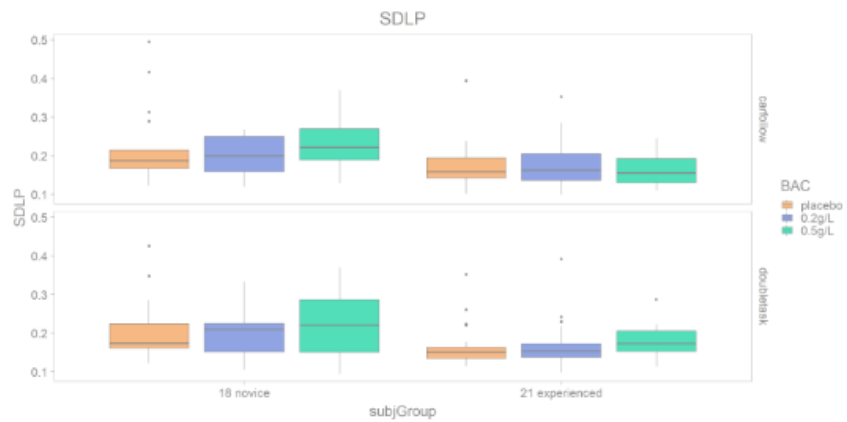
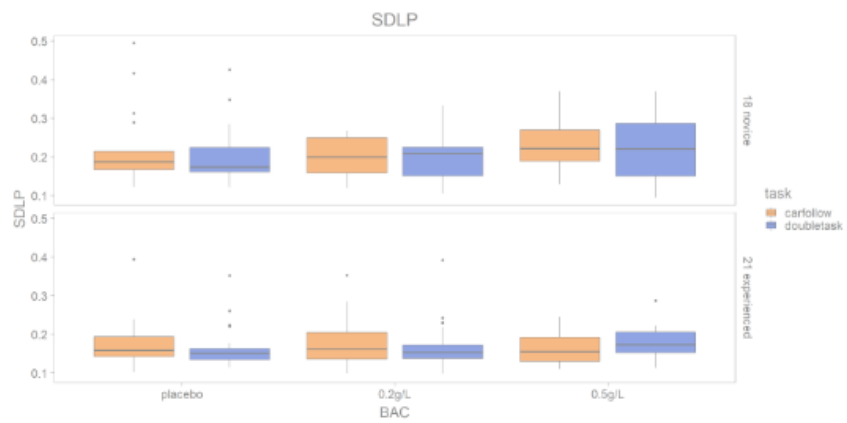
Zador, P.L., Krawchuck, S.A., Voas, R.B. (2000) Alcohol-related relative risk of driver fatalities and driver involvement in fatal accidents in relation to driver age and gender: an update using 1996 data. *Journal of studies on alcohol*, 61, pp. 387-395.

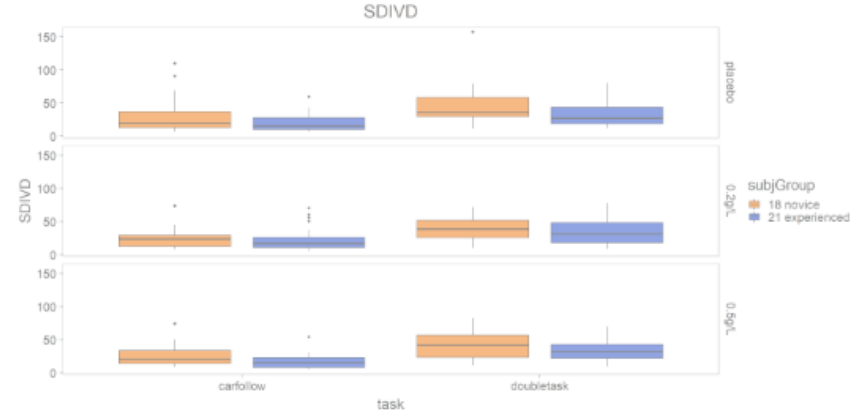
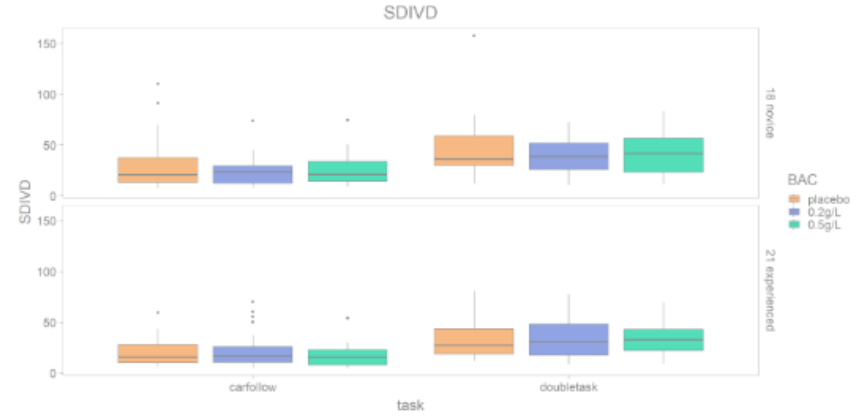
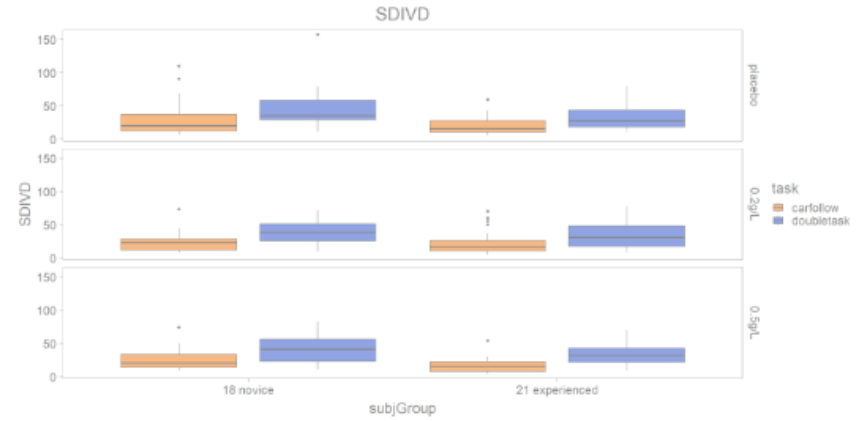
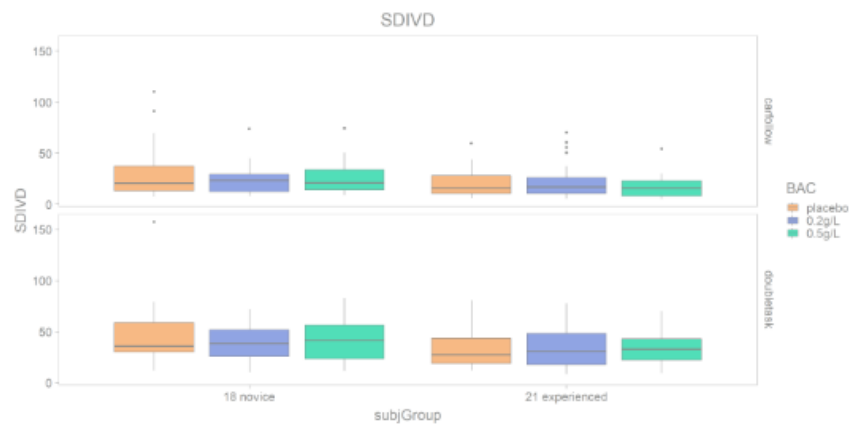
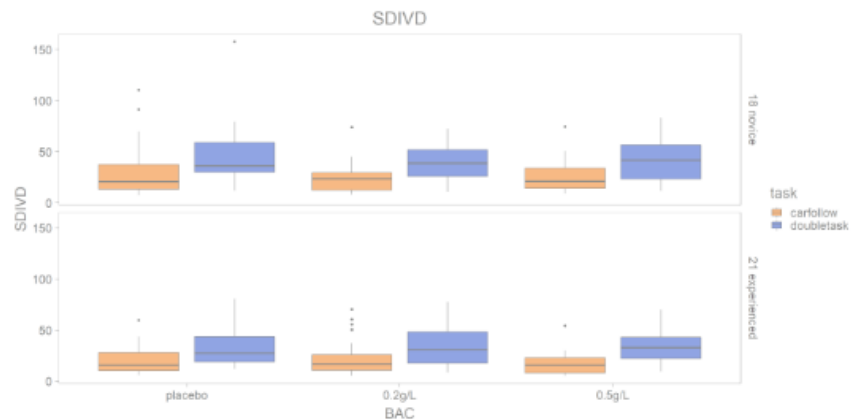
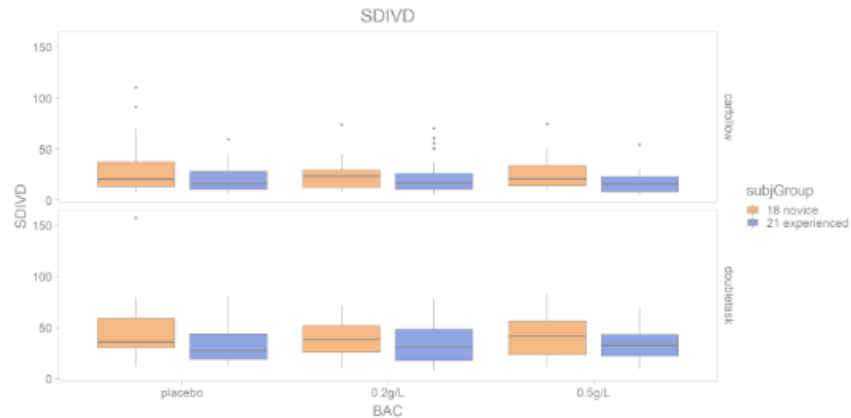
Annexes

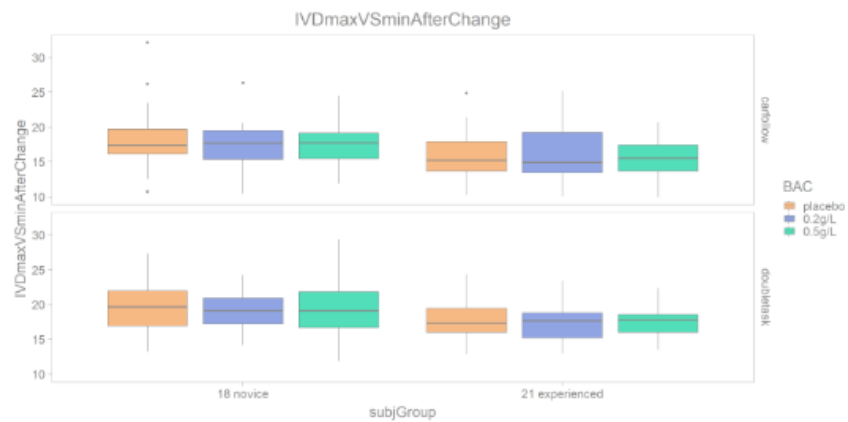
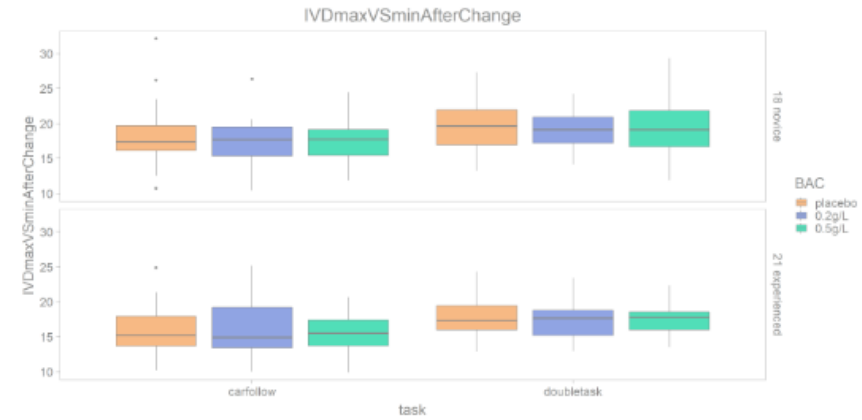
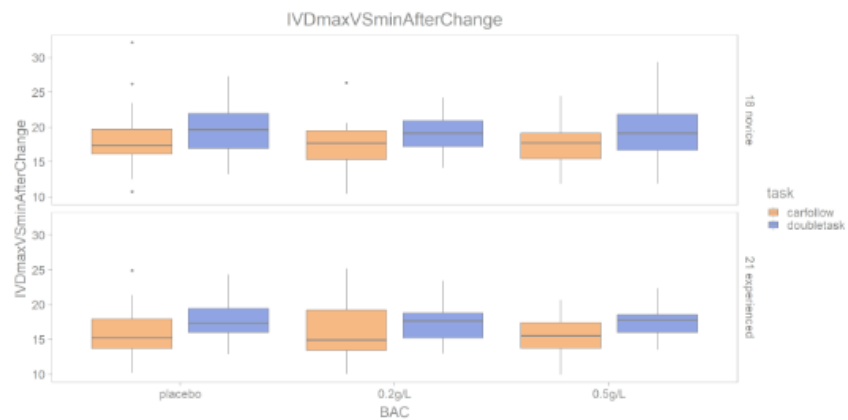
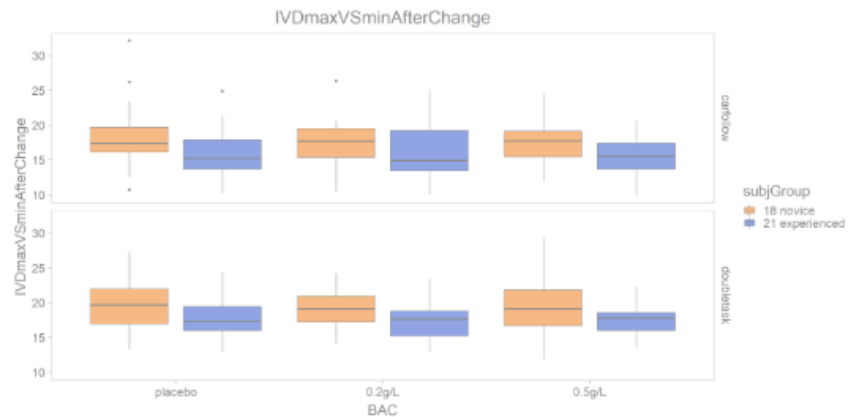
Annexe 1 : Variables expérimentales: moyenne (écart-type) par groupe, TA, tâche et interactions

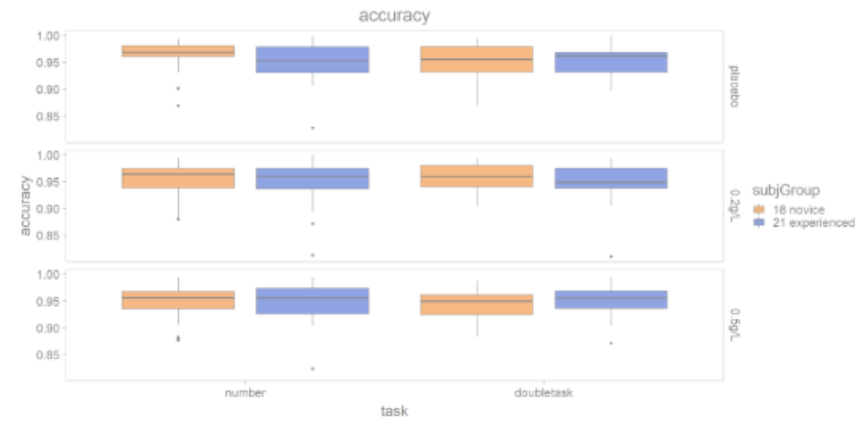
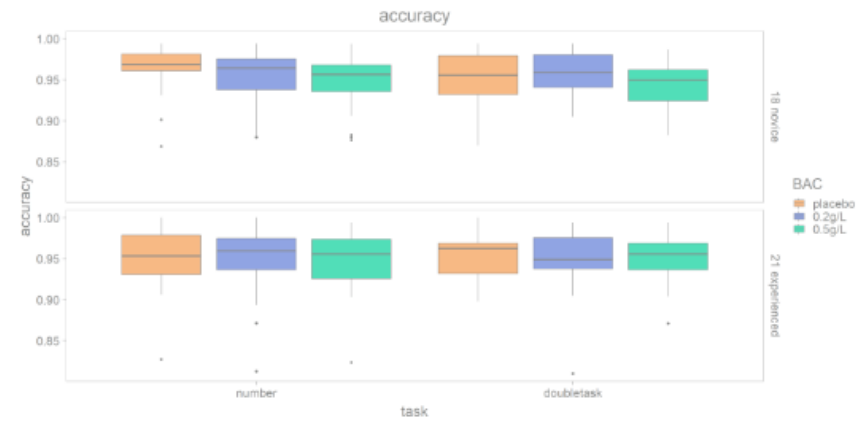
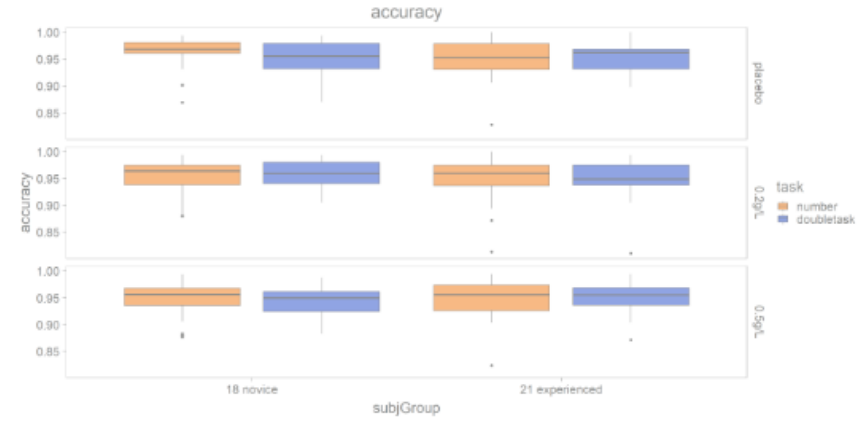
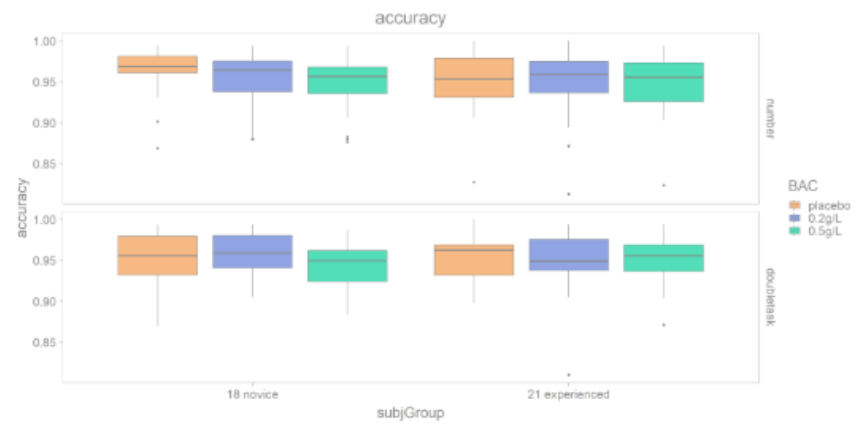
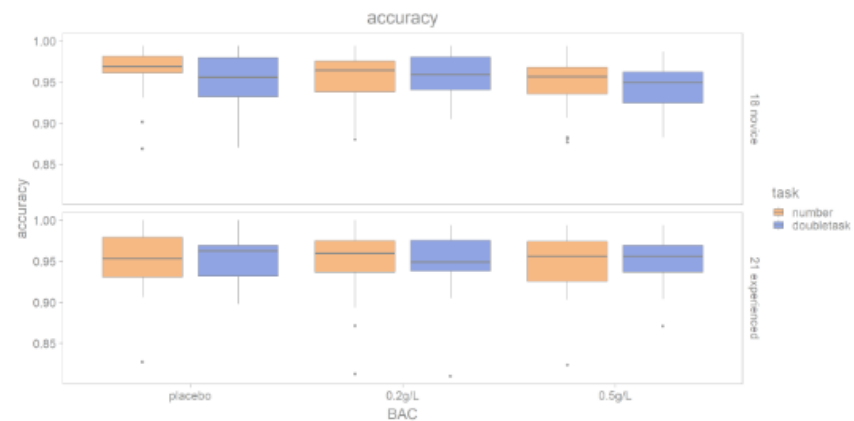
TABLE	ALCOOLÉMIE	GROUPE	SDLP (m)	SDIVD (m)	Différence max - min IVD (m)	Préc (%)	RT (s)
		Expérimenté/21a	.17 (.04)	26.86 (10.8)	16.71 (1.44)	.95 (.03)	.886 (.062)
		Novice/18a	.21 (.06)	34.75 (18.25)	18.69 (2.59)	.96 (.03)	.934 (.056)
	0.5g/L		.19 (.06)	29.14 (14.2)	17.43 (2.61)	.95 (.03)	.912 (.077)
	0.2g/L		.18 (.05)	29.78 (14.97)	17.38 (2.45)	.95 (.03)	.910 (.067)
	placebo		.18 (.07)	31.32 (20.72)	17.70 (3.07)	.95 (.03)	.909 (.067)
Double (tâche)			.18 (.05)	36.99 (17.18)	18.14 (2.11)	.95 (.02)	.909 (.069)
Simple (tâche)			.19 (.05)	23.24 (12.97)	16.73 (2.64)	.95 (.03)	.910 (.066)
	0.5g/L	Expérimenté/21a	.17 (.04)	25.63 (11.89)	16.52 (2.13)	.95 (.03)	.879 (.064)
	0.2g/L	Expérimenté/21a	.17 (.05)	28.38 (15.41)	16.78 (2.37)	.95 (.03)	.890 (.064)
	placebo	Expérimenté/21a	.17 (.05)	26.35 (12.37)	16.87 (2.21)	.95 (.03)	.889 (.068)
	0.5g/L	Novice/18a	.23 (.06)	33.93 (15.90)	18.66 (2.73)	.94 (.03)	.956 (.072)
	0.2g/L	Novice/18a	.20 (.05)	31.96 (14.39)	18.33 (2.33)	.96 (.03)	.941 (.062)
	placebo	Novice/18a	.21 (.08)	38.17 (27.43)	18.85 (3.74)	.96 (.03)	.937 (.057)
double		Expérimenté/21a	.17 (.04)	33.69 (14.02)	17.44 (1.62)	.95 (.02)	.886(.062)
simple		Expérimenté/21a	.17 (.04)	19.88 (9.33)	15.88 (1.93)	.94 (.03)	.887(.063)
double		Novice/18a	.21 (.06)	42.02 (20.52)	19.18 (2.38)	.95 (.02)	.944(.067)
simple		Novice/18a	.21 (.06)	28.03 (15.91)	17.93 (3.06)	.96 (.03)	.943 (.057)
double	0.5g/L		.19 (.06)	37.57 (19.08)	18.42 (3.26)	.95 (.03)	.913 (.085)
simple	0.5g/L		.19 (.06)	20.71 (13.77)	16.44 (3.29)	.95 (.03)	.910 (.074)
double	0.2g/L		.18 (.06)	36.13 (18.11)	18.01 (2.72)	.95 (.03)	.916 (.074)
simple	0.2g/L		.18 (.06)	23.39 (16.15)	16.74 (3.65)	.95 (.04)	.910 (.070)
double	placebo		.18 (.06)	38.38 (24.94)	18.54 (3.13)	.95 (.03)	.913 (.074)
simple	placebo		.19 (.08)	25.45 (21.20)	16.90 (4.07)	.96 (.03)	.912 (.073)
double	0.5g/L	Expérimenté/21a	.18 (.04)	34.37 (16.07)	17.52 (2.14)	.95 (.03)	.878 (.066)
simple	0.5g/L	Expérimenté/21a	.16 (.04)	16.89 (10.44)	15.53 (3.07)	.95 (.03)	.880 (.068)
double	0.2g/L	Expérimenté/21a	.17 (.06)	34.43 (18.33)	17.30 (2.49)	.95 (.04)	.894 (.067)
simple	0.2g/L	Expérimenté/21a	.17 (.06)	22.35 (16.93)	16.26 (3.85)	.95 (.04)	.885 (.065)
double	placebo	Expérimenté/21a	.16 (.05)	32.25 (15.76)	17.83 (2.50)	.95 (.03)	.886 (.066)
simple	placebo	Expérimenté/21a	.17 (.06)	20.41 (12.75)	15.86 (3.25)	.95 (.04)	.894 (.073)
double	0.5g/L	Novice/18a	.23 (.08)	41.93 (22.21)	19.64 (4.09)	.94 (.03)	.962 (.087)
simple	0.5g/L	Novice/18a	.23 (.06)	25.92 (16.14)	17.68 (3.25)	.95 (.04)	.951 (.064)
double	0.2g/L	Novice/18a	.20 (.06)	38.69 (17.93)	19.07 (2.77)	.96 (.03)	.948 (.074)
simple	0.2g/L	Novice/18a	.20 (.05)	24.88 (15.24)	17.42 (3.31)	.95 (.03)	.944 (.061)
double	placebo	Novice/18a	.20 (.07)	46.84 (32.35)	19.52 (3.69)	.95 (.04)	.950 (.069)
simple	placebo	Novice/18a	.21 (.09)	32.30 (27.95)	18.31 (4.70)	.96 (.03)	.939 (.065)

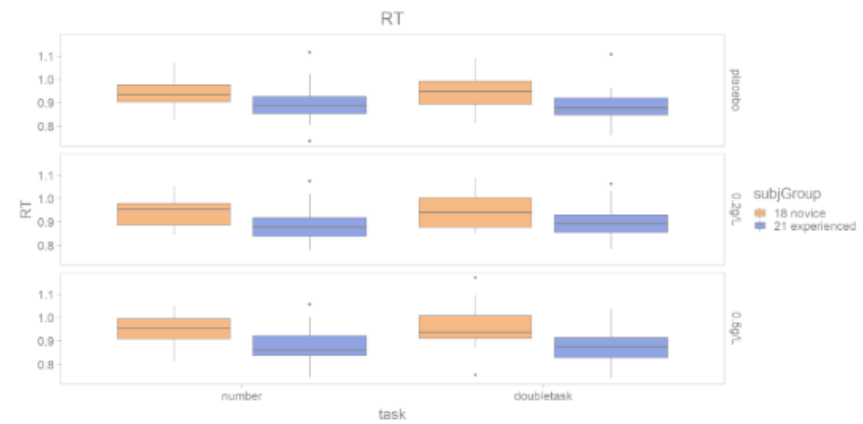
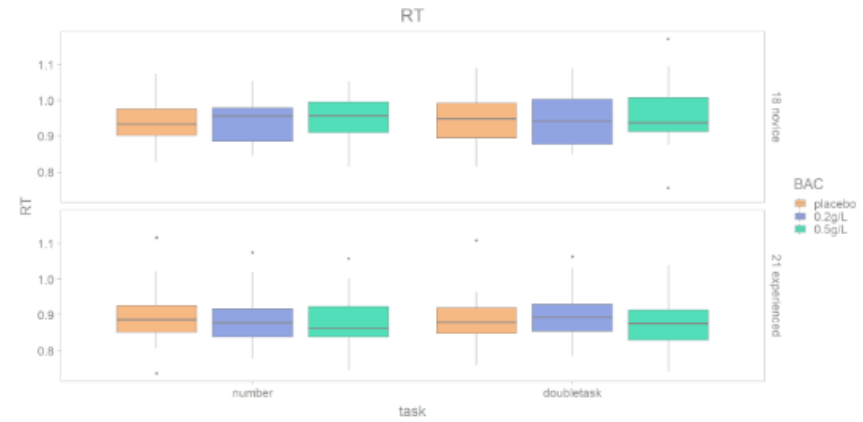
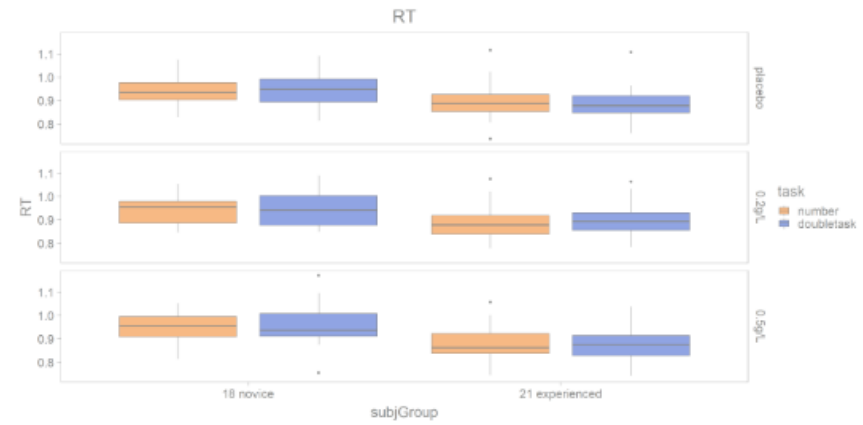
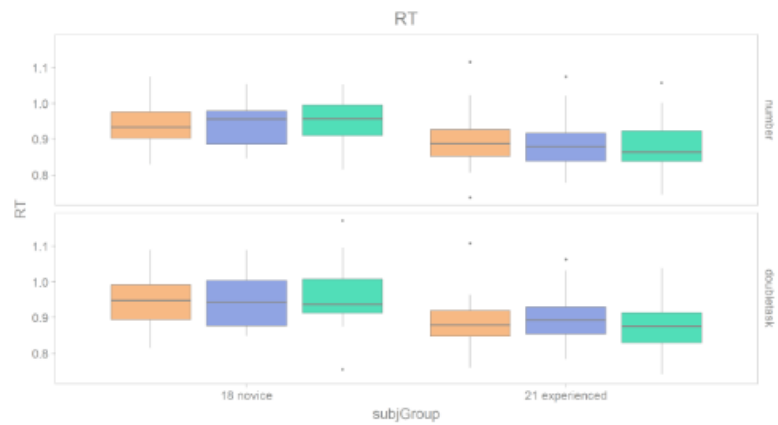
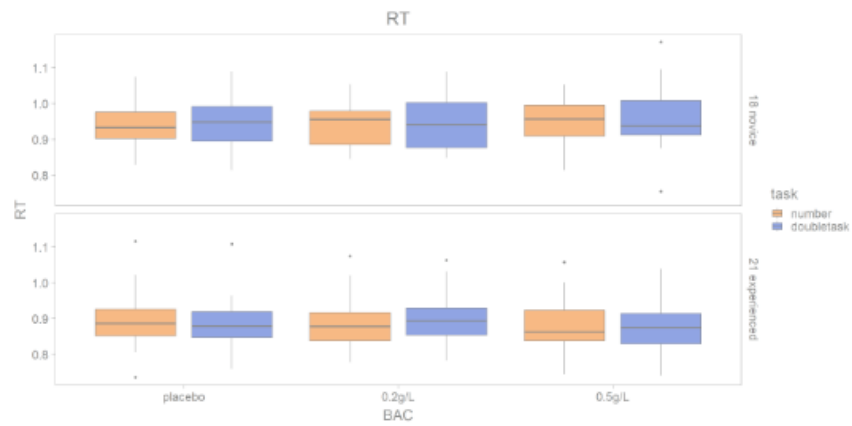
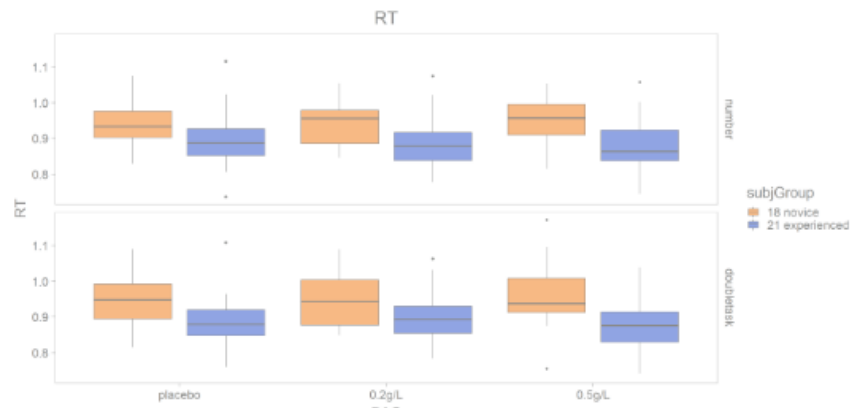
Annexe 2 : Variables expérimentales : boxplots (groupe x taux d'alcool x tâche)













Studieverantwoordelijke:

Deze studie is een initiatief van Vias institute, het voormalige Belgisch Instituut voor de Verkeersveiligheid (BIUV).

Doel:

Nagaan van de effecten van alcohol op het rijden met de wagen.

Wie kan deelnemen?

Wij zoeken nog naar personen van 18 jaar (tot 19 jaar en 1 maand) die hun **autorijbewijs max. 1 maand geleden behaalden**.

Wat vragen wij van u?

Deelnemers omvat 3 sessies van ongeveer 1,5-2u, met minstens 1 dag ertussen. Tijdens deze sessies wordt u gevraagd een simulatorit van ongeveer een half uur te vervullen. We vragen u ook een vragenlijst over uw gedrag in het verkeer in te vullen. Bij het begin van elke sessie zal u gevraagd worden een alcoholhoudend drankje te consumeren (max. 0,5 promille). Hierna zal u een rit in de simulator uitvoeren. Zowel voor als na de simulatorit zal een ademtest uitgevoerd worden om uw alcoholniveau te meten.

Waar en wanneer loopt dit experiment?

Het experiment dient op te starten in mei 2019 en vindt plaats in Luven (Rijdschool Mercator, Blijde Inkomersstraat 80).

Wat gebeurt er met de resultaten?

De resultaten zullen gebruikt worden om de risico's van alcoholconsumptie op het rijden te evalueren en op basis daarvan beleidsadvies te formuleren.

Vrijwilligheid en incentive:

Deelnemers is volledig vrijwillig en kan op elk moment gestopt worden. U ontvangt volgende vergoeding voor deelname: 20 euro voor sessie 1, 20 euro voor sessie 2 en 96 euro voor de laatste sessie (totaal voor volledige deelname = 136 EUR). Dit bedrag wordt na volledige deelname op uw rekening gestort.

Hoe zit het met uw privacy?

De gegevens worden louter anoniem en louter voor wetenschappelijk onderzoek verzameld. Ze worden in geen enkel geval doorgegeven aan derden. Bij de rekrutering worden via een vragenlijst persoonlijke gegevens verzameld om na te gaan of u aan de studie kan deelnemen. Deze gegevens worden enkel door 2 goedgekeurde psychologen-onderzoekers van het Vias institute verwerkt met als doel de finale proefpersonen voor de studie te selecteren. Deze gegevens worden nadien enkel nog geanonimiseerd verwerkt. Deze studie is goedgekeurd door de Ethische Commissie van het UZ VUB.

Interesse?

Check of je kan deelnemen aan deze studie door enkele vragen te beantwoorden via de onderstaande knop.

Deelnemen

Annexe 4 : Questionnaire d'inclusion (1ère version: travail de terrain VUB et UGENT)



Liste de contrôle en ligne: étude de conduite sur simulateur de conduite sous l'influence de l'alcool

Vous souhaitez participer à une étude sur l'impact de l'alcool au volant. Le but de ces questions est de vérifier si vous répondez aux exigences des participants pour cette étude. Des questions vous seront posées sur votre expérience de conduite, votre consommation d'alcool et un certain nombre d'aspects médicaux. Afin d'être admissible pour l'étude, il est indispensable de répondre à toutes les informations et questions.

Il faut environ 15 minutes pour remplir le formulaire. Nous tenons à souligner qu'il n'y a pas de bonnes ou de mauvaises réponses. Les réponses ne sont examinées que par les responsables de l'étude (Sofie Boets et Charlotte Desmet, psychologues reconnues) et le médecin de l'Institut Vias (ancien Institut belge de la sécurité routière) et restent donc strictement confidentielles et anonymes.

Le travail de terrain de cette étude est réalisé en collaboration avec la Vrije Universiteit Brussel (VUB) et l'Universiteit Gent (UGENT). Nous informons le personnel universitaire (VUB ou UGENT) des personnes sélectionnées pour participer à l'étude. Ils vous contacteront ensuite.

- 1. Une participation complète à l'expérience consiste en 3 sessions d'environ 2 heures chacune avec une semaine entre les deux. Les sessions ont lieu sur rendez-vous entre 9h30 et 18h en semaine*, soit à Bruxelles (VUB campus Etterbeek), soit à Gand (UGENT - Faculté de psychologie et des sciences de l'éducation). Ainsi, par exemple, si vous vous inscrivez pour le lundi à 9 h 30, cela signifie que vous faites l'expérience trois semaines de suite à 9 h 30 (idéalement chaque lundi).**

* En concertation avec le personnel de l'université qui effectue le travail sur le terrain, il est possible de déroger à cette règle (à d'autres heures et/ou les jours de week-end).

- 1A. Où voulez-vous participer à l'expérience ? Les 3 séances doivent se dérouler sur un même lieu, dans les délais indiqués. (1 réponse)**

- ☐ VUB - entre le 5 février et le 19 mars 2018
- ☐ UGENT - entre le 26 mars et le 28 mai 2018
- ☐ Les deux endroits sont possibles pour moi
- ☐ Je ne peux pas faire ça.

- 1B. Les heures de départ standard sont les suivantes : 9:30 ; 11:00 ; 13:00 ; 14:30 ; 16*. Pouvez-vous libérer vos trois semaines consécutives à n'importe lequel de ces moments ? Votre heure de début doit être la même dans les 3 sessions (1 réponse)** * En consultation avec le personnel de l'université qui effectue le travail sur le terrain, tout écart est possible.

- ☐ Cela peut se faire sur 1 ou plusieurs jours de la semaine (du lundi au vendredi).
- ☐ C'est seulement possible le week-end.
- ☐ Cela peut se faire aussi bien en semaine que le week-end.
- ☐ Ces heures ne fonctionnent pas pour moi.

- 2. Vous êtes....**

- ☐ Un homme
- ☐ Une femme

- ☐ **3. Quelle est votre date de naissance (jj/mm/aaaa) ?**

- 4. Vous avez un permis de conduire B ?**

- ☐ Oui, permis provisoire → **Quand est prévu votre examen pratique de conduite (jj/mm/aaaa) ?**
- ☐ Oui, permis de conduire final → **Depuis quand ? Date sur le permis de conduire (jj/mm/aaaa) :**
- ☐ non

- 5. Combien de kilomètres avez-vous parcourus au total en tant que conducteur de voiture... ? Essayez de faire la meilleure estimation possible, par exemple en fonction du nombre de kilomètres parcourus au cours d'une semaine ou d'un mois typique et multipliez ce chiffre par le nombre de semaines ou de mois que vous conduisez déjà.**

- 5A. ...pendant votre formation de conducteur (permis provisoire) :**

- ☐ moins de 5 000 km
- ☐ entre 5 000 et 10 000 km
- ☐ entre 10 000 et 20 000 km
- ☐ plus de 20 000 km
- ☐ aucune idée

- 5B. ...depuis que vous avez votre permis de conduire final :**

- ☐ moins de 5 000 km
- ☐ entre 5 000 et 10 000 km
- ☐ entre 10 000 et 20 000 km
- ☐ plus de 20 000 km

- ☐ aucune idée

6. Combien de fois conduisez-vous une voiture ?

- ☐ (presque) quotidiennement
☐ plusieurs fois par semaine
☐ Une fois par semaine
☐ moins d'une fois par semaine
☐ en aucun cas

7. À quelle fréquence buvez-vous de l'alcool au cours d'un mois typique ?

- ☐ jamais -> **screenout**
☐ moins d'une fois par mois -> **screenout**
☐ 2 à 3 fois par mois -> **screenout**
☐ Une fois par semaine (score 2)
☐ 2 à 3 fois par semaine (score 3)
☐ 4 fois par semaine ou plus (note 4)

8. Veuillez répondre aux questions ci-dessous avec l'une des 5 catégories de réponses. Vous pouvez mettre une croix dans la case appropriée.

Score AUDIT	0	1	2	3	4
Si vous buvez de l'alcool au cours d'une journée type, combien de verres consommez-vous en moyenne ?	1 ou 2	3 ou 4	5 ou 6	7 ou 8	10 ou plus
Combien de fois buvez-vous plus de 6 verres à la fois ?	Jamais	Moins d'un mois	mensuellement	hebdomadaire	(presque) quotidiennement
Combien de fois au cours de la dernière année vous êtes-vous surpris à ne pas être capable d'arrêter de boire une fois que vous avez commencé ?	Jamais	Moins d'un mois	mensuellement	hebdomadaire	(presque) quotidiennement
Combien de fois au cours de la dernière année n'avez-vous pas pu faire votre travail normalement à cause de l'alcool ?	Jamais	Moins d'un mois	mensuellement	hebdomadaire	(presque) quotidiennement
Combien de fois au cours de la dernière année avez-vous bu un verre le matin après avoir trop bu la veille pour commencer la journée ?	Jamais	Moins d'un mois	mensuellement	hebdomadaire	(presque) quotidiennement
Combien de fois au cours de la dernière année vous êtes-vous senti coupable après un verre ou avez-vous dit que c'était la dernière fois ?	Jamais	Moins d'un mois	mensuellement	hebdomadaire	(presque) quotidiennement
Combien de fois au cours de la dernière année ne vous souvenez-vous pas de ce qui s'est passé la veille à cause de l'alcool ?	Jamais	Moins d'un mois	mensuellement	hebdomadaire	(presque) quotidiennement
Avez-vous déjà eu un accident à la suite de votre consommation d'alcool ou quelqu'un a-t-il été blessé à la suite de cette consommation ?	Jamais		Oui, mais pas depuis un an.		Oui, au cours de la dernière année
Un membre de votre famille a-t-il déjà exprimé des inquiétudes à un ami ou à un médecin au sujet de votre consommation d'alcool ou même suggéré de la réduire ?	Jamais		Oui, mais pas depuis un an.		Oui, au cours de la dernière année

9. En ce moment, vous vous percevez comme... ? (plusieurs réponses possibles)

- ☐ non buveur
☐ ancien buveur
☐ buveur occasionnel
☐ buveur léger
☐ gros buveur
☐ binge drinker
☐ aucune idée

10. Comment décririez-vous votre sensibilité générale à l'alcool ? Donnez une note de 1 à 10 où 1 signifie " plutôt sensible " et 10 signifie " précédemment non sensible ".

Plutôt sensible

(p. ex. après 1 pinte, je suis directement dans le vent)

Auparavant non sensible

(p. ex. après avoir bu de l'alcool toute la nuit, je ne me sens pas dans le vent)

11. Souffrez-vous facilement du mal des transports ?

- ☐ Oui
- ☐ non

12. Portez-vous des lunettes ou des verres correcteurs ? (plusieurs réponses possibles)

- ☐ Oui, pour regarder au loin.
- ☐ Oui, pour lire ou travailler sur l'ordinateur
- ☐ Oui, d'autres lunettes : _____
- ☐ Non.

13. Veuillez remplir l'énoncé des données médicales ci-dessous. Ces informations restent strictement confidentielles et ne sont consultées que par le médecin concerné et les directeurs d'études de l'institut Vias.**Je soussigné(e) déclare sur l'honneur et en toute sincérité :**

- ☐ Ne pas avoir subi de lésion ou d'affection du système nerveux central, du cerveau ou du crâne (depuis la naissance ou à la suite d'un accident ou d'une maladie, p. ex. accident vasculaire cérébral, tumeur, sclérose en plaques,...).
- ☐ Ne pas avoir de troubles nerveux, situés dans la colonne vertébrale ou dans les membres.
- ☐ Ne pas avoir un trouble diagnostiqué dans lequel une perte de conscience, une perte de conscience soudaine ou un trouble soudain de mon fonctionnement normal peut survenir.
- ☐ Ne jamais avoir été dans le coma.
- ☐ Ne pas avoir de troubles de la perception, de l'attention, de la concentration, du jugement, de la vitesse de réaction ou de comportement, de l'orientation dans le temps et l'espace.
- ☐ Ne pas avoir (avoir eu) de problème mental (mental ou psychiatrique) maintenant ou dans le passé.
- ☐ Ne pas avoir de problèmes d'adaptation majeurs qui se manifestent, par exemple, par un comportement (de circulation) inapproprié, une prise de risque excessive, un comportement incontrôlé.
- ☐ Ne pas souffrir d'épilepsie ou avoir eu une ou plusieurs crises d'épilepsie dans le passé.
- ☐ Ne pas avoir une tendance anormale à dormir pendant la journée.
- ☐ Ne pas avoir une maladie qui perturbe le sommeil ou provoque une somnolence diurne excessive.
- ☐ Ne pas souffrir d'un trouble diagnostiqué qui se manifeste par une force réduite, une mobilité articulaire réduite, une absence totale ou partielle ou une paralysie d'un ou de plusieurs membres, un trouble sensoriel, un déséquilibre ou un trouble de coordination.
- ☐ Ne pas avoir ou avoir déjà eu une maladie cardiaque diagnostiquée (p. ex. infarctus du myocarde, infarctus du myocarde, dysrythmie cardiaque,...).
- ☐ Ne pas être porteur d'un stimulateur cardiaque ou d'un défibrillateur.
- ☐ Ne pas avoir une tension artérielle trop élevée ou trop basse.
- ☐ Ne pas avoir reçu de diagnostic de diabète.
- ☐ Ne pas avoir de troubles de l'équilibre ou d'attaques soudaines de troubles de l'équilibre ou d'étourdissements.
- ☐ Ne pas souffrir d'un trouble oculaire diagnostiqué (glaucome, cataracte, perte de l'œil, double vision, implant de lentille,...) ou avoir été traité pour cela.
- ☐ Ne pas avoir de problèmes visuels (vous ne pouvez pas très bien voir si vous ne pouvez pas lire la plaque d'immatriculation d'une voiture qui se trouve à 10 mètres de vous).
- ☐ Dans l'affirmative : cela est-il corrigé (lunettes ou lentilles) ? oui ☐ partiellement ☐ non ☐
- ☐ Ne pas avoir un champ de vision affecté ou des zones dans le champ de vision où vous ne pouvez rien voir (si vous regardez directement devant vous, vous devriez être capable de voir ce qui se passe en même temps et partout, sinon votre champ de vision est affecté).
- ☐ Ne pas avoir reçu de diagnostic de maladie rénale ou hépatique.
- ☐ Ne pas avoir subi de greffe d'organe.
- ☐ Ne pas avoir subi d'implantation (dispositif inséré chirurgicalement dans le corps).
- ☐ Ne pas avoir d'autre trouble fonctionnel que ceux mentionnés ci-dessus qui pourraient limiter vos capacités fonctionnelles au volant et constituer un danger au volant d'un véhicule automobile
- ☐ Ne pas consommer de quantités excessives d'alcool ou être ou avoir été dépendant de l'alcool.
- ☐ Ne pas consommer de drogues, de narcotiques ou de stimulants.

14. Prenez-vous des médicaments ?

- ☐ Oui → Si oui, lequel ? (indiquez ce que vous prenez régulièrement et ce que vous prenez à l'occasion, si possible avec la dose)
- ☐ non

15. Quelle est votre taille en cm ? _____ cm**16. Combien pesez-vous en kg ? _____ kg****17. Nom et prénom : _____****18. Adresse électronique : _____****19. Numéro de téléphone (GSM) : _____**

20. Dans quelle commune habitez-vous les jours de semaine (lieu où vous séjournez le plus souvent en semaine) ?

21. Pensez-vous pouvoir vous rendre sur le site d'essai avec d'autres moyens de transport que la voiture ?

- ☐ Oui, à pied
- ☐ Oui, à vélo
- ☐ Oui, par les transports en commun
- ☐ oui, avec une combinaison de transports en commun et/ou de vélo et/ou à pied
- ☐ Non, j'ai besoin de la voiture de toute façon pour (une partie de) la trajectoire

Annexe 5 : Consentement éclairé

Consentement éclairé à une étude sur l'alcool au volant

Vous participez volontairement à une étude sur la conduite sous l'influence de l'alcool, menée par

Objet de l'enquête

Évaluer les effets de l'alcool sur la conduite automobile.

Qu'est-ce qu'on vous demande ?

L'étude est divisée en 3 sessions d'environ 1,5 à 2 heures, qui se déroulent sur des jours différents avec une semaine entre chaque session. Au cours de ces séances, on vous demandera de faire un tour en simulateur d'environ une demi-heure. Nous vous demanderons également de remplir un questionnaire sur votre comportement dans la circulation. Au début de chaque séance, on vous demandera de consommer une boisson alcoolisée. Ensuite, vous effectuerez un tour dans le simulateur. Au cours de la séance d'examen, un alcootest occasionnel sera effectué pour mesurer votre taux d'alcool.

Qu'advient-il des résultats ?

Les résultats serviront à évaluer les risques liés à la consommation d'alcool au volant et, sur cette base, à formuler des conseils stratégiques.

Le bénévolat

La participation est entièrement volontaire et peut être interrompue à tout moment. Les frais de participation sont les suivants : 20 euros pour la session 1, 20 euros pour la session 2 et 50 euros pour la dernière session (total pour une pleine participation = 90 euros). Ce montant sera versé sur votre compte à la fin de cette étude (fin mars). Si vous arrêtez prématurément votre participation sans votre consentement (par exemple en raison d'une maladie du simulateur), vous recevrez une indemnité de 15 euros pour le voyage en question.

Et votre vie privée ?

Les données sont collectées de manière purement anonyme et uniquement à des fins de recherche scientifique. Elles ne seront en aucun cas transmises à des tiers.

Risques et avantages

Avant de participer à cette expérience, vous avez rempli un questionnaire en ligne. Ce questionnaire portait sur les facteurs de risque possibles associés à la consommation d'alcool. D'après vos réponses à ce questionnaire, vous n'avez pas de risque accru. En signant ce document, vous confirmez que les données que vous avez saisies dans ce questionnaire sont correctes et s'appliquent toujours.

La consommation d'alcool peut avoir des effets psychotropes. Pour des raisons de sécurité, nous vous demandons de ne pas quitter le site de l'étude avant que notre mesure indique un taux d'alcool inférieur à 0,2 promille.

Dans des cas exceptionnels, un du peut survenir, une sensation de nausée causée par l'inadéquation entre le système vestibulaire et l'information visuelle. Dès que vous avez des nausées, vous devez le signaler à l'expérimentateur. Dans ce cas, la session sera arrêtée temporairement ou complètement. Nous vous demandons également d'attendre que les symptômes soient terminés avant de prendre part au trafic réel.

Plus d'informations :

Sofie.Boets@vias.be

Charlotte.Desmet@vias.be

Martijn.Teuchies@vias.be

Chercheurs

Centre du savoir sur la sécurité routière

Institut Vias

Haachtsesteenweg 1405

1130 BRUXELLES

T +32 2 244 14 21

www.vias.be



EXPLICATION

Je déclare avoir été informé du but et du contenu des recherches de l'institut Vias sur l'alcool au volant. Je consens volontairement à participer à l'étude et à l'utilisation anonyme des informations recueillies. Je déclare que j'ai rempli fidèlement les informations du questionnaire d'inclusion en ligne et qu'il est toujours d'application.

Date :

Nom :

Signature :

Annexe 6: Questionnaire de début (pour la première session)

AU DÉBUT DE LA PARTICIPATION

(seulement session 1 : pour le 1er essai)

A remplir par le responsable du procès

Code Ppn (format ppn1_18new_SB) : _____

Date : ____ / ____ / ____ // ____

Le but de ce questionnaire est d'évaluer brièvement un certain nombre de questions pertinentes pour l'étude.

Vous n'êtes pas obligé de répondre à toutes les questions si vous ne le souhaitez pas. Il faut environ 10 minutes pour remplir le questionnaire. Nous tenons à souligner qu'il n'y a pas de bonnes ou de mauvaises réponses. Les réponses au questionnaire ne sont vues qu'au niveau du groupe et restent donc strictement confidentielles et anonymes.

1. Combien de verres standard* d'alcool pensez-vous pouvoir boire autant d'alcool que possible pour rester en dessous de la limite légale ?

Lunettes standard

*Un verre standard contient environ 10 grammes d'alcool pur, par exemple : 25 cl de bière 5° = 10 cl de vin 12,5° = 7 cl d'apéritif 18° = 3 cl d'alcool / 40° de digestif.



2. Lequel des énoncés suivants décrit le mieux votre attitude générale à l'égard de la conduite en état d'ébriété ? (1 réponse)

- ☐ Quand je dois conduire, je ne bois pas d'alcool.
- ☐ Lorsque je dois conduire la voiture, je limite ma consommation d'alcool à la limite légale.
- ☐ Quand je dois conduire, je limite ma consommation d'alcool, mais pas nécessairement à la limite légale.
- ☐ Je ne fais pas attention à ma consommation d'alcool, même si je dois quand même conduire une voiture.

3. Combien de jours avez-vous conduit au cours des 30 derniers jours après avoir bu, même une petite quantité d'alcool ? (0 - 30 fois) _____ (0 - 30 fois)

4. Combien de jours avez-vous conduit au cours des 30 derniers jours avec un taux d'alcool légalement élevé ? _____ (0 - 30 fois)

5. Combien de verres d'alcool standard buvez-vous en moyenne si vous savez que vous devez encore conduire une voiture ? (1 réponse)

- ☐ 1 verre
- ☐ 2 verres
- ☐ 3 à 4 verres
- ☐ 5 verres ou plus
- ☐ Pas de verre
- ☐ Je ne sais pas.

6. Quel âge aviez-vous lorsque vous avez commencé à boire de l'alcool (la dégustation ne compte pas) _____ ?

7. Dans quelle mesure êtes-vous d'accord avec les énoncés généraux suivants concernant la conduite en état d'ébriété ?

	Pas du tout d'accord	pas d'accord	indifférent	plutôt d'accord	Tout à fait d'accord
La conduite sous l'influence de l'alcool augmente considérablement le risque d'accident.	☐	☐	☐	☐	☐
La plupart de mes amis et connaissances trouvent la conduite sous l'influence de l'alcool inacceptable.	☐	☐	☐	☐	☐
Lorsque vous conduisez sous l'influence de l'alcool, il est difficile de réagir correctement dans une situation dangereuse.	☐	☐	☐	☐	☐
La plupart de mes amis et connaissances conduisent parfois sous l'influence de l'alcool.	☐	☐	☐	☐	☐
La conduite sous l'influence de l'alcool est une menace majeure pour ma sécurité et celle de ma famille.	☐	☐	☐	☐	☐
Il est difficile de savoir quand la limite légale d'alcool au volant vient d'être atteinte.	☐	☐	☐	☐	☐
Vous savez mieux que quiconque quelle est votre propre limite de consommation d'alcool pour pouvoir conduire votre voiture en toute sécurité.	☐	☐	☐	☐	☐

Boire un verre au-dessus de la limite légale n'augmente pas le risque d'accident.	☐	☐	☐	☐	☐
La conduite en état d'ébriété est acceptable si vous n'avez pas à conduire loin ou à conduire la nuit sur des routes abandonnées.	☐	☐	☐	☐	☐

8. Combien de fois....

	en aucun cas	presque jamais	de temps en temps	dans bien des cas	très souvent
Faites-vous des choses dangereuses pour le plaisir ?	☐	☐	☐	☐	☐
Faites-vous des choses excitantes, même si c'est dangereux ?	☐	☐	☐	☐	☐

9. Quel type de formation de permis de conduire B avez-vous reçu ?

- ☐ Formation dans une auto-école, après quoi vous avez été autorisé à conduire une voiture sans accompagnateur.
- ☐ Formation dans une auto-école, alors vous n'étiez autorisé à travailler qu'avec un guide privé (un membre de la famille, un ami, ...) conduisant la voiture
- ☐ Formation dispensée uniquement par un superviseur privé (une famille, un ami,)
- ☐ Autre : _____
- ☐ Je ne sais pas.

10. Environ combien de kilomètres avez-vous parcouru pendant votre formation de conduite (avec un permis de conduire provisoire) ?

- ☐ Kilomètres : _____
- ☐ Je ne sais pas

11. Combien d'heures de cours de conduite avez-vous suivies à l'auto-école ? (si vous n'avez pas d'auto-école, inscrivez'0')

- ☐ Heures de cours : _____
- ☐ Je ne sais pas

12. Depuis combien de mois conduisez-vous avec un permis de conduire provisoire ?

- ☐ Mois : _____
- ☐ Je ne sais pas.

13. Vous êtes....

- ☐ Un homme
- ☐ Une femme

14. Quel âge avez-vous ? _____**15. Si vous êtes étudiant : Quel est votre parcours scolaire?**

- ☐ Enseignement primaire
- ☐ Enseignement secondaire inférieur (1er ou 2ème degré)
- ☐ Enseignement secondaire supérieur (3ème ou 4ème degré)
- ☐ Enseignement supérieur non universitaire de type court ou long
- ☐ Enseignement universitaire
- ☐ Autre

16. Pour les non-étudiants : Quel est le diplôme ou certificat le plus élevé que vous avez obtenu ?

- ☐ aucun
- ☐ école primaire
- ☐ enseignement secondaire
- ☐ Baccalauréat (c.-à-d., enseignement supérieur non universitaire/applications / A1)
- ☐ maîtrise (c.-à-d. études (post)universitaires / licence / licence / Manama / doctorat)
- ☐ pas de réponse

Annexe 7 : Questionnaire de fin (après la dernière session)

A LA FIN DU PARTICIPATION

(seulement session 3 : après le 3ème procès)

A remplir par le responsable du procès

Code Ppn (format ppn1_18new_SB) : _____

Date : ____ / ____ / ____ / ____

17. Dans quelle mesure êtes-vous d'accord avec les énoncés généraux suivants concernant la conduite en état d'ébriété ?

	Pas du tout d'accord	pas d'accord	indifférent	plutôt d'accord	Tout à fait d'accord
La conduite sous l'influence de l'alcool augmente considérablement le risque d'accident.	☐	☐	☐	☐	☐
La plupart de mes amis et connaissances trouvent la conduite sous l'influence de l'alcool inacceptable.	☐	☐	☐	☐	☐
Lorsque vous conduisez sous l'influence de l'alcool, il est difficile de réagir correctement dans une situation dangereuse.	☐	☐	☐	☐	☐
La plupart de mes amis et connaissances conduisent parfois sous l'influence de l'alcool.	☐	☐	☐	☐	☐
La conduite sous l'influence de l'alcool est une menace majeure pour ma sécurité et celle de ma famille.	☐	☐	☐	☐	☐
Il est difficile de savoir quand la limite légale d'alcool au volant vient d'être atteinte.	☐	☐	☐	☐	☐
Vous savez mieux que quiconque quelle est votre propre limite de consommation d'alcool pour pouvoir conduire votre voiture en toute sécurité.	☐	☐	☐	☐	☐
Boire un verre au-dessus de la limite légale n'augmente pas le risque d'accident.	☐	☐	☐	☐	☐
La conduite en état d'ébriété est acceptable si vous n'avez pas à conduire loin ou à conduire la nuit sur des routes abandonnées.	☐	☐	☐	☐	☐

Annexe 8 : Pré-questionnaire (au début de chaque session)

A remplir par le responsable du procès

Code Ppn (format ppn1_18new_SB) : _____

Date : ____ / ____ / ____ // ____

QUESTIONNAIRE PRÉALABLE AUX ESSAIS

(session 1, 2, 3 : pour le 1er procès)

1. A quelle heure vous êtes-vous endormi hier soir ? _____
2. A quelle heure vous êtes-vous levé aujourd'hui ? _____
3. Comment était votre qualité de sommeil la nuit dernière (cela fait référence à la fois à la quantité et à la profondeur du sommeil) ?
très bon bon modéré mauvais très mauvais
4. Dans quelle mesure êtes-vous éveillé/endormi (tendance à dormir) en ce moment ?
Extrêmement somnolent avec beaucoup de difficulté à rester éveillé
Somnolent avec quelques difficultés à rester éveillé
Somnolent et sans effort pour rester éveillé
Quelques signes de somnolence
Ni éveillé ni endormi
Plutôt alerte
Alerte
Très alerte
Extrêmement alerte

5. Encerchez dans quelle mesure les symptômes suivants s'appliquent actuellement : (SSQ)

Malaise général	RAS	Léger	Modéré	Sévère
Fatigue	RAS	Léger	Modéré	Sévère
Mal de tête	RAS	Léger	Modéré	Sévère
Fatigue oculaire	RAS	Léger	Modéré	Sévère
Difficulté d'accommodation	RAS	Léger	Modéré	Sévère
Hyper salivation	RAS	Léger	Modéré	Sévère
Sueur	RAS	Léger	Modéré	Sévère
Nausée / vomissement	RAS	Léger	Modéré	Sévère
Difficulté de concentration	RAS	Léger	Modéré	Sévère
« Tête lourde »	RAS	Léger	Modéré	Sévère
Vision floue	RAS	Léger	Modéré	Sévère
Etourdissement Yeux Ouverts	RAS	Léger	Modéré	Sévère
Etourdissement Yeux Fermés	RAS	Léger	Modéré	Sévère
Vertige	RAS	Léger	Modéré	Sévère
Réveil de la zone gastrique	RAS	Léger	Modéré	Sévère
Eructation	RAS	Léger	Modéré	Sévère
Malaise général	RAS	Léger	Modéré	Sévère
Fatigue	RAS	Léger	Modéré	Sévère

Annexe 9 : Post-questionnaire (après chaque session)

QUESTIONNAIRE POST-ESSAI

(session 1, 2, 3 : après la dernière tâche du simulateur)

A remplir par le responsable du procès

Code Ppn (format ppn1_18new_SB) : _____

Date : ____ / ____ / ____ // ____

1. Charge de travail de la NASA

2. Quelle quantité d'alcool pensez-vous avoir dans le sang lors de cette séance expérimentale ?

- 0 promille
- 0,2 promille
- 0,5 promille (limite légale)
- 0,8 promille

3. Veuillez estimer votre comportement de conduite et vos performances sur la tâche numérique dans la double tâche sur le simulateur.

Par exemple, plus vous conduisez prudemment, plus votre réponse sera sur le côté droit de la table, plus votre réponse sera négligente sur le côté gauche de la table.

Peu prudent	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Attention
Vite	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Lent
Non concentré	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Concentré
Mauvaise position centrale de la voie	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Bonne position centrale de la piste
Modification de la distance par rapport au véhicule précédent	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Distance fixe par rapport au véhicule précédent
Réactions lentes aux tâches numériques	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Réponses rapides aux demandes d'emploi de numéros
Nombreuses erreurs lors de l'attribution des numéros	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Pas d'erreurs sur les tâches numériques

4. Dans quelle mesure êtes-vous éveillé/endormi (tendance à dormir) en ce moment ?

- Extrêmement somnolent avec beaucoup de difficulté à rester éveillé
- Somnolent avec quelques difficultés à rester éveillé
- Somnolent et sans effort pour rester éveillé
- Quelques signes de somnolence
- Ni éveillé ni endormi
- Plutôt alerte
- Alerte
- Très alerte
- Extrêmement alerte

5. Encerchez dans quelle mesure les symptômes suivants s'appliquent actuellement : (SSQ)

Malaise général	RAS	Léger	Modéré	Sévère
Fatigue	RAS	Léger	Modéré	Sévère
Mal de tête	RAS	Léger	Modéré	Sévère
Fatigue oculaire	RAS	Léger	Modéré	Sévère
Difficulté d'accommodation	RAS	Léger	Modéré	Sévère
Hyper salivation	RAS	Léger	Modéré	Sévère
Sueur	RAS	Léger	Modéré	Sévère
Nausée / vomissement	RAS	Léger	Modéré	Sévère
Difficulté de concentration	RAS	Léger	Modéré	Sévère
« Tête lourde »	RAS	Léger	Modéré	Sévère
Vision floue	RAS	Léger	Modéré	Sévère
Etourdissement Yeux Ouverts	RAS	Léger	Modéré	Sévère
Etourdissement Yeux Fermés	RAS	Léger	Modéré	Sévère
Vertige	RAS	Léger	Modéré	Sévère
Réveil de la zone gastrique	RAS	Léger	Modéré	Sévère
Eructation	RAS	Léger	Modéré	Sévère
Malaise général	RAS	Léger	Modéré	Sévère
Fatigue	RAS	Léger	Modéré	Sévère

6. Dans quelle mesure conduiriez-vous avec la teneur en alcool de l'expérience aujourd'hui ?

- Tout à fait enclin à conduire
- Plutôt enclin à conduire
- Pas vraiment enclin à conduire
- Pas du tout enclin à conduire

Annexe 10 : Indice de charge de travail de la NASA

NASA Task Load Index

Pour chaque question, mettre une croix (X) dans la case qui correspond à ce que vous ressentez

Pression mentale

La tâche a-t-elle exigé beaucoup d'activité mentale ?

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Peu

Beaucoup

Pression physique

La tâche a-t-elle exigé beaucoup d'activité physique ?

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Peu

Beaucoup

Pression temporelle

Est-ce que tu t'es senti pressé par le temps ?

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Peu

Beaucoup

Performance

Comment estimes-tu ta performance pour cette tâche ?

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Très mauvaise

Très bonne

Effort

Penses-tu que cette tâche était difficile à accomplir (mentalement ou physiquement) ?

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Peu

Beaucoup

Frustration

T'es-tu senti frustré, découragé, irrité, stressé pendant la tâche ?

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Peu

Beaucoup

