

# La conduite automobile chez les personnes âgées, essai de conception d'un test d'attention complexe pouvant être utilisé pour apprécier les capacités cognitives de conduite

Baptiste Chemin

▶ **To cite this version:**

Baptiste Chemin. La conduite automobile chez les personnes âgées, essai de conception d'un test d'attention complexe pouvant être utilisé pour apprécier les capacités cognitives de conduite. Sciences du Vivant [q-bio]. 2010. hal-01731912

**HAL Id: hal-01731912**
**https://hal.univ-lorraine.fr/hal-01731912**

Submitted on 14 Mar 2018

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

UNIVERSITÉ DE LORRAINE

AVERTISSEMENT

Ce document est le fruit d'un long travail approuvé par le jury de soutenance et mis à disposition de l'ensemble de la communauté universitaire élargie.

Il est soumis à la propriété intellectuelle de l'auteur. Ceci implique une obligation de citation et de référencement lors de l'utilisation de ce document.

D'autre part, toute contrefaçon, plagiat, reproduction illicite encourt une poursuite pénale.

Contact : ddoc-theses-contact@univ-lorraine.fr

LIENS

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 122. 4
Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 335.2- L 335.10
http://www.cfcopies.com/V2/leg/leg_droi.php
http://www.culture.gouv.fr/culture/infos-pratiques/droits/protection.htm

UNIVERSITÉ HENRI POINCARÉ, NANCY 1 FACULTÉ DE MÉDECINE DE NANCY
2010 N°

# THÈSE

pour obtenir le grade de

## DOCTEUR EN MÉDECINE

Présentée et soutenue publiquement
dans le cadre du troisième cycle de Médecine Générale

par

**Baptiste CHEMIN**

le 17 novembre 2010

**La conduite automobile chez les personnes âgées,**

Essai de conception d'un test d'attention complexe pouvant être utilisé pour apprécier les capacités cognitives de conduite.

Examinateurs de la thèse :

| | |
|---|---|
| Président | M. le Professeur Hervé Vespignani |
| Juges | M. le Professeur Serge Briançon |
| | M. le Professeur Athanase Benetos |
| | M. le Docteur Jean-Marc Boivin, directeur de thèse |
| | M. le Docteur Paolo Di Patrizio, co-directeur de thèse |

UNIVERSITÉ HENRI POINCARÉ, NANCY 1

# FACULTÉ DE MÉDECINE DE NANCY

---

## Président de l'Université : Professeur Jean-Pierre FINANCE

## Doyen de la Faculté de Médecine : Professeur Henry COUDANE

**Vice Doyen *Mission « sillon lorrain »* : Professeur Annick BARBAUD**
**Vice Doyen *Mission « Campus »* : Professeur Marie-Christine BÉNÉ**
**Vice Doyen *Mission « Finances » :* Professeur Marc BRAUN**
**Vice Doyen Mission « *Recherche* » : Professeur Jean-Louis GUÉANT**

**Assesseurs :**

| | |
|---|---|
| - Pédagogie : | **Professeur Karine ANGIOÏ-DUPREZ** |
| - 1er Cycle : | **Professeur Bernard FOLIGUET** |
| - « Première année commune aux études de santé (PACES) et universitarisation études para-médicales » | **M. Christophe NÉMOS** |
| - 2ème Cycle : | **Professeur Marc DEBOUVERIE** |
| - 3ème Cycle : | |
| *« DES Spécialités Médicales, Chirurgicales et Biologiques »* | **Professeur Jean-Pierre BRONOWICKI** |
| *« DES Spécialité Médecine Générale* | **Professeur Francis RAPHAËL** |
| - Filières professionnalisées : | **M. Walter BLONDEL** |
| - Formation Continue : | **Professeur Hervé VESPIGNANI** |
| - Commission de Prospective : | **Professeur Pierre-Edouard BOLLAERT** |
| - Recherche : | **Professeur Didier MAINARD** |
| - Développement Professionnel Continu : | **Professeur Jean-Dominique DE KORWIN** |

## DOYENS HONORAIRES

Professeur Adrien DUPREZ – Professeur Jean-Bernard DUREUX
Professeur Jacques ROLAND – Professeur Patrick NETTER

==========

## PROFESSEURS HONORAIRES

Pierre ALEXANDRE – Jean-Marie ANDRE - Daniel ANTHOINE - Alain BERTRAND - Pierre BEY - Jean BEUREY
Jacques BORRELLY - Michel BOULANGE - Jean-Claude BURDIN - Claude BURLET - Daniel BURNEL - Claude CHARDOT
Jean-Pierre CRANCE - Gérard DEBRY - Jean-Pierre DELAGOUTTE - Emile de LAVERGNE - Jean-Pierre DESCHAMPS
Michel DUC - Jean DUHEILLE - Adrien DUPREZ - Jean-Bernard DUREUX – Gérard FIEVE - Jean FLOQUET
Robert FRISCH - Alain GAUCHER - Pierre GAUCHER - Hubert GERARD - Jean-Marie GILGENKRANTZ
Simone GILGENKRANTZ - Oliéro GUERCI - Pierre HARTEMANN - Claude HURIET – Christian JANOT - Jacques LACOSTE
Henri LAMBERT - Pierre LANDES - Alain LARCAN - Marie-Claire LAXENAIRE - Michel LAXENAIRE - Jacques LECLERE
Pierre LEDERLIN - Bernard LEGRAS - Michel MANCIAUX - Jean-Pierre MALLIÉ - Pierre MATHIEU
Denise MONERET-VAUTRIN - Pierre NABET - Jean-Pierre NICOLAS - Pierre PAYSANT - Francis PENIN - Gilbert PERCEBOIS
Claude PERRIN - Guy PETIET - Luc PICARD - Michel PIERSON - Jean-Marie POLU – Jacques POUREL - Jean PREVOT
Antoine RASPILLER - Michel RENARD - Jacques ROLAND - René-Jean ROYER - Paul SADOUL - Daniel SCHMITT
Jean SOMMELET - Danièle SOMMELET - Michel STRICKER - Gilbert THIBAUT - Augusta TREHEUX - Hubert UFFHOLTZ
Gérard VAILLANT – Paul VERT - Colette VIDAILHET - Michel VIDAILHET - Michel WAYOFF - Michel WEBER

==========

## PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS
## PRATICIENS HOSPITALIERS

(Disciplines du Conseil National des Universités)

**42ème Section : MORPHOLOGIE ET MORPHOGENÈSE**

**1ère sous-section : *(Anatomie)***
Professeur Gilles GROSDIDIER
Professeur Pierre LASCOMBES – Professeur Marc BRAUN

**2ème sous-section : *(Cytologie et histologie)***
Professeur Bernard FOLIGUET

**3ème sous-section : *(Anatomie et cytologie pathologiques)***
Professeur François PLENAT – Professeur Jean-Michel VIGNAUD

---

**43ème Section : BIOPHYSIQUE ET IMAGERIE MÉDICALE**

**1ère sous-section :** ***(Biophysique et médecine nucléaire)***

Professeur Gilles KARCHER – Professeur Pierre-Yves MARIE – Professeur Pierre OLIVIER

**2ème sous-section :** ***(Radiologie et imagerie médicale)***

Professeur Denis REGENT – Professeur Michel CLAUDON

Professeur Serge BRACARD – Professeur Alain BLUM – Professeur Jacques FELBLINGER

Professeur René ANXIONNAT

---

**44ème Section : BIOCHIMIE, BIOLOGIE CELLULAIRE ET MOLÉCULAIRE, PHYSIOLOGIE ET NUTRITION**

**1ère sous-section :** ***(Biochimie et biologie moléculaire)***

Professeur Jean-Louis GUÉANT – Professeur Jean-Luc OLIVIER – Professeur Bernard NAMOUR

**2ème sous-section :** ***(Physiologie)***

Professeur François MARCHAL – Professeur Bruno CHENUEL – Professeur Christian BEYAERT

**3ème sous-section :** ***(Biologie Cellulaire)***

Professeur Ali DALLOUL

**4ème sous-section :** ***(Nutrition)***

Professeur Olivier ZIEGLER – Professeur Didier QUILLIOT

---

**45ème Section : MICROBIOLOGIE, MALADIES TRANSMISSIBLES ET HYGIÈNE**

**1ère sous-section :** ***(Bactériologie – virologie ; hygiène hospitalière)***

Professeur Alain LE FAOU - Professeur Alain LOZNIEWSKI

**3ème sous-section :** ***(Maladies infectieuses ; maladies tropicales)***

Professeur Thierry MAY – Professeur Christian RABAUD

---

**46ème Section : SANTÉ PUBLIQUE, ENVIRONNEMENT ET SOCIÉTÉ**

**1ère sous-section :** ***(Épidémiologie, économie de la santé et prévention)***

Professeur Philippe HARTEMANN – Professeur Serge BRIANÇON - Professeur Francis GUILLEMIN

Professeur Denis ZMIROU-NAVIER – Professeur François ALLA

**2ème sous-section :** ***(Médecine et santé au travail)***

Professeur Christophe PARIS

**3ème sous-section :** ***(Médecine légale et droit de la santé)***

Professeur Henry COUDANE

**4ème sous-section :** ***(Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication)***

Professeur François KOHLER – Professeur Éliane ALBUISSON

---

**47ème Section : CANCÉROLOGIE, GÉNÉTIQUE, HÉMATOLOGIE, IMMUNOLOGIE**

**1ère sous-section :** ***(Hématologie ; transfusion)***

Professeur Thomas LECOMPTE – Professeur Pierre BORDIGONI

Professeur Jean-François STOLTZ – Professeur Pierre FEUGIER

**2ème sous-section :** ***(Cancérologie ; radiothérapie)***

Professeur François GUILLEMIN – Professeur Thierry CONROY

Professeur Didier PEIFFERT – Professeur Frédéric MARCHAL

**3ème sous-section :** ***(Immunologie)***

Professeur Gilbert FAURE – Professeur Marie-Christine BENE

**4ème sous-section :** ***(Génétique)***

Professeur Philippe JONVEAUX – Professeur Bruno LEHEUP

---

**48ème Section : ANESTHÉSIOLOGIE, RÉANIMATION, MÉDECINE D'URGENCE, PHARMACOLOGIE ET THÉRAPEUTIQUE**

**1ère sous-section :** ***(Anesthésiologie et réanimation chirurgicale ; médecine d'urgence)***

Professeur Claude MEISTELMAN – Professeur Hervé BOUAZIZ

Professeur Paul-Michel MERTES – Professeur Gérard AUDIBERT

**2ème sous-section :** ***(Réanimation médicale ; médecine d'urgence)***

Professeur Alain GERARD - Professeur Pierre-Édouard BOLLAERT

Professeur Bruno LÉVY – Professeur Sébastien GIBOT

**3ème sous-section :** ***(Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique ; addictologie)***

Professeur Patrick NETTER – Professeur Pierre GILLET

**4ème sous-section :** ***(Thérapeutique ; médecine d'urgence ; addictologie)***

Professeur François PAILLE – Professeur Gérard GAY – Professeur Faiez ZANNAD

**49ème Section : PATHOLOGIE NERVEUSE ET MUSCULAIRE, PATHOLOGIE MENTALE, HANDICAP et RÉÉDUCATION**

**1ère sous-section :** ***(Neurologie)***

Professeur Gérard BARROCHE – Professeur Hervé VESPIGNANI
Professeur Xavier DUCROCQ – Professeur Marc DEBOUVERIE

**2ème sous-section :** ***(Neurochirurgie)***

Professeur Jean-Claude MARCHAL – Professeur Jean AUQUE
Professeur Thierry CIVIT

**3ème sous-section :** ***(Psychiatrie d'adultes ; addictologie)***

Professeur Jean-Pierre KAHN – Professeur Raymund SCHWAN

**4ème sous-section :** ***(Pédopsychiatrie ; addictologie)***

Professeur Daniel SIBERTIN-BLANC – Professeur Bernard KABUTH

**5ème sous-section :** ***(Médecine physique et de réadaptation)***

Professeur Jean PAYSANT

---

**50ème Section : PATHOLOGIE OSTÉO-ARTICULAIRE, DERMATOLOGIE et CHIRURGIE PLASTIQUE**

**1ère sous-section :** ***(Rhumatologie)***

Professeur Isabelle CHARY-VALCKENAERE – Professeur Damien LOEUILLE

**2ème sous-section :** ***(Chirurgie orthopédique et traumatologique)***

Professeur Daniel MOLE - Professeur Didier MAINARD
Professeur François SIRVEAUX – Professeur Laurent GALOIS

**3ème sous-section :** ***(Dermato-vénéréologie)***

Professeur Jean-Luc SCHMUTZ – Professeur Annick BARBAUD

**4ème sous-section :** ***(Chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique ; brûlologie)***

Professeur François DAP – Professeur Gilles DAUTEL

---

**51ème Section : PATHOLOGIE CARDIORESPIRATOIRE et VASCULAIRE**

**1ère sous-section :** ***(Pneumologie ; addictologie)***

Professeur Yves MARTINET – Professeur Jean-François CHABOT – Professeur Ari CHAOUAT

**2ème sous-section :** ***(Cardiologie)***

Professeur Etienne ALIOT – Professeur Yves JUILLIERE – Professeur Nicolas SADOUL
Professeur Christian de CHILLOU

**3ème sous-section :** ***(Chirurgie thoracique et cardiovasculaire)***

Professeur Jean-Pierre VILLEMOT - Professeur Jean-Pierre CARTEAUX – Professeur Loïc MACÉ

**4ème sous-section :** ***(Chirurgie vasculaire ; médecine vasculaire)***

Professeur Denis WAHL – Professeur Sergueï MALIKOV

---

**52ème Section : MALADIES DES APPAREILS DIGESTIF et URINAIRE**

**1ère sous-section :** ***(Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie)***

Professeur Marc-André BIGARD - Professeur Jean-Pierre BRONOWICKI – Professeur Laurent PEYRIN-BIROULET

**2ème sous-section :** ***(Chirurgie digestive)***

**3ème sous-section :** ***(Néphrologie)***

Professeur Michèle KESSLER – Professeur Dominique HESTIN – Professeur Luc FRIMAT

**4ème sous-section :** ***(Urologie)***

Professeur Philippe MANGIN – Professeur Jacques HUBERT – Professeur Pascal ESCHWEGE

---

**53ème Section : MÉDECINE INTERNE, GÉRIATRIE et CHIRURGIE GÉNÉRALE**

**1ère sous-section :** ***(Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement ; médecine générale ; addictologie)***

Professeur Jean-Dominique DE KORWIN – Professeur Pierre KAMINSKY
Professeur Athanase BENETOS - Professeur Gisèle KANNY

**2ème sous-section :** ***(Chirurgie générale)***

Professeur Patrick BOISSEL – Professeur Laurent BRESLER
Professeur Laurent BRUNAUD – Professeur Ahmet AYAV

---

**54ème Section : DÉVELOPPEMENT ET PATHOLOGIE DE L'ENFANT, GYNÉCOLOGIE-OBSTÉTRIQUE, ENDOCRINOLOGIE ET REPRODUCTION**

**1ère sous-section :** ***(Pédiatrie)***

Professeur Pierre MONIN - Professeur Jean-Michel HASCOET - Professeur Pascal CHASTAGNER
Professeur François FEILLET - Professeur Cyril SCHWEITZER

**2ème sous-section :** ***(Chirurgie infantile)***

Professeur Michel SCHMITT – Professeur Pierre JOURNEAU – Professeur Jean-Louis LEMELLE

**3ème sous-section :** ***(Gynécologie-obstétrique ; gynécologie médicale)***

Professeur Michel SCHWEITZER – Professeur Jean-Louis BOUTROY
Professeur Philippe JUDLIN – Professeur Patricia BARBARINO

**4ème sous-section :** ***(Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques ; gynécologie médicale)***

Professeur Georges WERYHA – Professeur Marc KLEIN – Professeur Bruno GUERCI

---

**55ème Section : PATHOLOGIE DE LA TÊTE ET DU COU**

**1ère sous-section :** ***(Oto-rhino-laryngologie)***

Professeur Claude SIMON – Professeur Roger JANKOWSKI

**2ème sous-section :** ***(Ophtalmologie)***

Professeur Jean-Luc GEORGE – Professeur Jean-Paul BERROD – Professeur Karine ANGIOI-DUPREZ

**3ème sous-section :** ***(Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie)***

Professeur Jean-François CHASSAGNE – Professeur Etienne SIMON

**==========**

## PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS

**64ème Section : BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLÉCULAIRE**

Professeur Sandrine BOSCHI-MULLER

**==========**

## MAÎTRES DE CONFÉRENCES DES UNIVERSITÉS - PRATICIENS HOSPITALIERS

**42ème Section : MORPHOLOGIE ET MORPHOGENÈSE**

**1ère sous-section :** ***(Anatomie)***

Docteur Bruno GRIGNON – Docteur Thierry HAUMONT

**2ème sous-section :** ***(Cytologie et histologie)***

Docteur Edouard BARRAT - Docteur Françoise TOUATI – Docteur Chantal KOHLER

**3ème sous-section :** ***(Anatomie et cytologie pathologiques)***

Docteur Béatrice MARIE

---

**43ème Section : BIOPHYSIQUE ET IMAGERIE MÉDICALE**

**1ère sous-section :** ***(Biophysique et médecine nucléaire)***

Docteur Marie-Hélène LAURENS – Docteur Jean-Claude MAYER
Docteur Pierre THOUVENOT – Docteur Jean-Marie ESCANYE – Docteur Amar NAOUN

**2ème sous-section : (Radiologie et imagerie médicale)**

Docteur Damien MANDRY

---

**44ème Section : BIOCHIMIE, BIOLOGIE CELLULAIRE ET MOLÉCULAIRE, PHYSIOLOGIE ET NUTRITION**

**1ère sous-section :** ***(Biochimie et biologie moléculaire)***

Docteur Jean STRACZEK – Docteur Sophie FREMONT
Docteur Isabelle GASTIN – Docteur Marc MERTEN – Docteur Catherine MALAPLATE-ARMAND
Docteur Shyue-Fang BATTAGLIA

**2ème sous-section :** ***(Physiologie)***

Docteur Nicole LEMAU de TALANCE

**3ème sous-section** : ***(Biologie Cellulaire)***

Docteur Véronique DECOT-MAILLERET

**4ème sous-section :** ***(Nutrition)***

Docteur Rosa-Maria RODRIGUEZ-GUEANT

**45ème Section : MICROBIOLOGIE, MALADIES TRANSMISSIBLES ET HYGIÈNE**
**1ère sous-section :** ***(Bactériologie – Virologie ; hygiène hospitalière)***
Docteur Francine MORY – Docteur Véronique VENARD
**2ème sous-section :** ***(Parasitologie et mycologie)***
Docteur Nelly CONTET-AUDONNEAU – Madame Marie MACHOUART

---

**46ème Section : SANTÉ PUBLIQUE, ENVIRONNEMENT ET SOCIÉTÉ**
**1ère sous-section :** ***(Epidémiologie, économie de la santé et prévention)***
Docteur Alexis HAUTEMANIÈRE – Docteur Frédérique CLAUDOT
**3ème sous-section** ***(Médecine légale et droit de la santé)***
Docteur Laurent MARTRILLE
**4ère sous-section :** ***(Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication***
Docteur Pierre GILLOIS – Docteur Nicolas JAY

---

**47ème Section : CANCÉROLOGIE, GÉNÉTIQUE, HÉMATOLOGIE, IMMUNOLOGIE**
**1ère sous-section :** ***(Hématologie ; transfusion)***
Docteur François SCHOONEMAN
**2ème sous-section :** ***(Cancérologie ; radiothérapie : cancérologie (type mixte : biologique)***
Docteur Lina BOLOTINE
**3ème sous-section :** ***(Immunologie)***
Docteur Marcelo DE CARVALHO BITTENCOURT
**4ème sous-section :** ***(Génétique)***
Docteur Christophe PHILIPPE – Docteur Céline BONNET

---

**48ème Section : ANESTHÉSIOLOGIE, RÉANIMATION, MÉDECINE D'URGENCE, PHARMACOLOGIE ET THÉRAPEUTIQUE**
**3ème sous-section :** ***(Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique)***
Docteur Françoise LAPICQUE – Docteur Marie-José ROYER-MORROT – Docteur Nicolas GAMBIER
**4ème sous-section : (Thérapeutique ; médecine d'urgence ; addictologie**
Docteur Patrick ROSSIGNOL

---

**50ème Section : RHUMATOLOGIE**
**1ère sous-section** : ***(Rhumatologie)***
Docteur Anne-Christine RAT

---

**54ème Section : DÉVELOPPEMENT ET PATHOLOGIE DE L'ENFANT, GYNÉCOLOGIE-OBSTÉTRIQUE, ENDOCRINOLOGIE ET REPRODUCTION**
**5ème sous-section :** ***(Biologie et médecine du développement et de la reproduction ; gynécologie médicale)***
Docteur Jean-Louis CORDONNIER

**==========**

## MAÎTRES DE CONFÉRENCES

**5ème section : SCIENCE ÉCONOMIE GÉNÉRALE**
Monsieur Vincent LHUILLIER

---

**40ème section : SCIENCES DU MÉDICAMENT**
Monsieur Jean-François COLLIN

---

**60ème section : MÉCANIQUE, GÉNIE MÉCANIQUE ET GÉNIE CIVILE**
Monsieur Alain DURAND

---

**61ème section : GÉNIE INFORMATIQUE, AUTOMATIQUE ET TRAITEMENT DU SIGNAL**
Monsieur Jean REBSTOCK – Monsieur Walter BLONDEL

**64ème section : BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLÉCULAIRE**
Mademoiselle Marie-Claire LANHERS

---

**65ème section : BIOLOGIE CELLULAIRE**
Mademoiselle Françoise DREYFUSS – Monsieur Jean-Louis GELLY
Madame Ketsia HESS – Monsieur Hervé MEMBRE – Monsieur Christophe NEMOS
Madame Natalia DE ISLA – Monsieur Pierre TANKOSIC

---

**66ème section : PHYSIOLOGIE**
Monsieur Nguyen TRAN

---

**67ème section : BIOLOGIE DES POPULATIONS ET ÉCOLOGIE**
Madame Nadine MUSSE

**========**

## PROFESSEURS ASSOCIÉS

**Médecine Générale**
Professeur associé Alain AUBREGE
Professeur associé Francis RAPHAEL

## MAÎTRES DE CONFÉRENCES ASSOCIÉS

**Médecine Générale**
Docteur Jean-Marc BOIVIN
Docteur Jean-Louis ADAM
Docteur Elisabeth STEYER
Docteur Paolo DI PATRIZIO

**========**

## PROFESSEURS ÉMÉRITES

Professeur Daniel ANTHOINE - Professeur Pierre BEY - Professeur Michel BOULANGE
Professeur Jean-Pierre CRANCE - Professeur Jean FLOQUET - Professeur Jean-Marie GILGENKRANTZ
Professeur Simone GILGENKRANTZ – Professeur Henri LAMBERT - Professeur Alain LARCAN
Professeur Denise MONERET-VAUTRIN - Professeur Jean-Pierre NICOLAS – - Professeur Guy PETIET
Professeur Luc PICARD - Professeur Michel PIERSON - Professeur Jacques POUREL
Professeur Jacques ROLAND - - Professeur Michel STRICKER - Professeur Gilbert THIBAUT
Professeur Hubert UFFHOLTZ - Professeur Paul VERT - Professeur Michel VIDAILHET

**========**

**DOCTEURS HONORIS CAUSA**

Professeur Norman SHUMWAY (1972)
*Université de Stanford, Californie (U.S.A)*
Professeur Paul MICHIELSEN (1979)
*Université Catholique, Louvain (Belgique)*
Professeur Charles A. BERRY (1982)
*Centre de Médecine Préventive, Houston (U.S.A)*
Professeur Pierre-Marie GALETTI (1982)
*Brown University, Providence (U.S.A)*
Professeur Mamish Nisbet MUNRO (1982)
*Massachusetts Institute of Technology (U.S.A)*
Professeur Mildred T. STAHLMAN (1982)
*Vanderbilt University, Nashville (U.S.A)*
Harry J. BUNCKE (1989)
*Université de Californie, San Francisco (U.S.A)*
Professeur Daniel G. BICHET (2001)
*Université de Montréal (Canada)*
Professeur Brian BURCHELL (2007)
*Université de Dundee (Royaume Uni)*

Professeur Théodore H. SCHIEBLER (1989)
*Institut d'Anatomie de Würtzburg (R.F.A)*
Professeur Maria DELIVORIA-PAPADOPOULOS (1996)
*Université de Pennsylvanie (U.S.A)*
Professeur Mashaki KASHIWARA (1996)
*Research Institute for Mathematical Sciences de Kyoto (JAPON)*
Professeur Ralph GRÄSBECK (1996)
*Université d'Helsinki (FINLANDE)*
Professeur James STEICHEN (1997)
*Université d'Indianapolis (U.S.A)*
Professeur Duong Quang TRUNG (1997)
*Centre Universitaire de Formation et de Perfectionnement des Professionnels de Santé d'Hô Chi Minh-Ville (VIÊTNAM)*

Professeur Marc LEVENSTON (2005)
*Institute of Technology, Atlanta (USA)*

# *SERMENT*

*"Au moment d'être admis à exercer la médecine, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité. Mon premier souci sera de rétablir, de préserver ou de promouvoir la santé dans tous ses éléments, physiques et mentaux, individuels et sociaux.*
*Je respecterai toutes les personnes, leur autonomie et leur volonté, sans aucune discrimination selon leur état ou leurs convictions. J'interviendrai pour les protéger si elles sont affaiblies, vulnérables ou menacées dans leur intégrité ou leur dignité. Même sous la contrainte, je ne ferai pas usage de mes connaissances contre les lois de l'humanité. J'informerai les patients des décisions envisagées, de leurs raisons et de leurs conséquences. Je ne tromperai jamais leur confiance et n'exploiterai pas le pouvoir hérité des circonstances pour forcer les consciences. Je donnerai mes soins à l'indigent et à quiconque me les demandera. Je ne me laisserai pas influencer par la soif du gain ou la recherche de la gloire.*
*Admis dans l'intimité des personnes, je tairai les secrets qui me sont confiés. Reçu à l'intérieur des maisons, je respecterai les secrets des foyers et ma conduite ne servira pas à corrompre les mœurs. Je ferai tout pour soulager les souffrances. Je ne prolongerai pas abusivement les agonies. Je ne provoquerai jamais la mort délibérément.*
*Je préserverai l'indépendance nécessaire à l'accomplissement de ma mission. Je n'entreprendrai rien qui dépasse mes compétences. Je les entretiendrai et les perfectionnerai pour assurer au mieux les services qui me seront demandés.*
*J'apporterai mon aide à mes confrères ainsi qu'à leurs familles dans l'adversité.*
*Que les hommes et mes confrères m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses ; que je sois déshonoré et méprisé si j'y manque".*

# Remerciements

**A Monsieur le Professeur VESPIGNANI**
Professeur des Universités de Neurologie
Chef de Service de Neurologie
Hôpital Central NANCY
Président de Thèse

Je suis très touché de l'honneur que vous me faites en acceptant de juger ce travail et d'en être le rapporteur. Je vous remercie pour vos suggestions qui ont permis l'amélioration de ce manuscrit. Veuillez accepter mes plus sincères remerciements pour votre présence dans ce jury et soyez assuré, Monsieur, de tout mon respect et de ma profonde gratitude.

**A Monsieur le Professeur BRIANCON**
Professeur des Universités d' Epidémiologie
Chef de Service d' Epidémiologie et Recherche Clinique
Hôpital Central Nancy
Membre du Jury

Je suis très sensibles à l'honneur que vous me faites en acceptant de participer à ce jury de Thèse. Soyez assuré, Monsieur, de mon plus profond respect.

**A Monsieur le Professeur BENETOS**
Professeur des Universités de Gériatrie
Chef de Service de Médecine B
Hôpital Brabois Vandoeuvre
Membre du Jury

Mes remerciements les plus respectueux vont à Monsieur le Professeur BENETOS qui m'a fait l'honneur de prendre connaissance de ce travail et d'en accepter d'être juge. Qu'il trouve ici l'expression de ma profonde reconnaissance.

**A Monsieur le Docteur DI-PATRIZIO**
Maitre de Conférences
Faculté de Médecine de Nancy
Directeur de Thèse
**A Monsieur le Docteur BOIVIN**
Maitre de Conférences
Faculté de Médecine de Nancy
Co-Directeur de Thèse

Recevez, Messieurs, de sincères remerciements. Je tiens à vous exprimer toute ma reconnaissance pour ces deux années de thèse passées à vos côtés. Au cours de ces années, votre grande disponibilité, votre rigueur scientifique et vos précieux conseils m'ont permis de travailler dans les meilleures conditions.
Soyez assurés, Messieurs, de toute mon estime et profond respect.

**A Monsieur le Docteur HECKLER**
Médecin Généraliste
Membre du Corps Enseignant
Faculté de Médecine Nancy

Veuillez trouver ici l’expression de ma reconnaissance pour m'avoir accueilli dans votre cabinet, de mes remerciements les plus sincères pour m'avoir aidé de façon très active dans le recrutement des personnes âgées. Sans vous, cette thèse n'aurait peut-être pas trouvé le starter nécessaire à son aboutissement. Veuillez trouver ici l’expression de mon profond respect et amitié sincère.

**A Monsieur le Docteur DERLON**
Médecin Généraliste
Nancy

**A Monsieur le Docteur ANTOINE**
Médecin Généraliste
Membre du Corps Enseignant
Faculté de Médecine Nancy

Recevez, Messieurs, l'expression de ma reconnaissance et gratitude pour vos enseignements et formations qui m'ont permis d'approcher la médecine générale de façon plus réfléchie et efficace.

**A tous les patients qui ont participé à notre Thèse**
Pour leur disponibilité, leur gentillesse.

**A Evelyne et Jean-Louis, mes parents**

Pour leurs soutiens technique, moral et spirituel. Recevez chers parents tout mon amour et affection.

Je n'exprime pas nécessairement mes sentiments et cette thèse m'en donne enfin l'occasion. Sachez que vous occupez une part importante dans ma vie et que je tiens à vous énormément. Je vous embrasse tous trois tendrement et vous aime à l'infini.

**A ma sœur et mon frère : Aurélie et Matthieu** pour leur présence.
Bisous à tous les deux.

**A Tonton Christian:** pour sa gentillesse et son aide linguistique précieuse.

# Table des Matières

Note à l'attention du lecteur.....7

VIII / Essai de conception d'un test d'attention complexe pouvant être utilisé pour apprécier les capacités cognitives de conduite.....8

A/ Introduction.....9
B/ Corrélation entre âge et temps de réaction.....11

B.1/ Objectif.....11
B.2/ Hypothèse.....12
B.3/ Matériel et méthode.....12
B.3.a/ Choix de la méthode.....12
B.3.b/ Réalisation des vidéos.....13
B.3.c/ Réalisation du programme informatique.....17
B.3.d/ Présentation du programme final.....18
B.3.e/ Conditions de passation du test.....23
B.3.f/ Choix de la population testée.....26
B.4/ Résultats.....28

B.4.a/ Présentation de la population obtenue.....28
1/ Effectif et habitudes de conduite de la population testée.....28

2-/ Accidentologie.....31

B.4.b/ Présentation des résultats obtenus.....32

1/ Temps de réaction.....32
2/ Temps moyen de réaction étudié par classe d'âge.....33

B.4.c/ Discussion.....34
1/ Population.....34
2/ Corrélation entre âge et temps de réaction.....35
3/ Corrélation entre temps de réaction et accident.....37
4/ Détermination des personnes âgées à moindre risque accidentogène.....39

IX / Conclusion.....41

Références Bibliographiques.....46

Annexes.....52

CDROM Testlecteur.....Dernière page

# Note à l'attention du lecteur

Ce travail de thèse sur la conduite automobile a été réalisé sous forme de deux projets jumelés, soutenu conjointement le 17 novembre 2010; le premier travail correspond à une recherche bibliographique, le deuxième correspond à l'élaboration d'un test ayant pour but d'essayer d'apprécier les capacités cognitives de conduite. Ce premier travail a été réalisé par Séverine Durieux sous le titre suivant «  La conduite automobile chez les personnes âgées, recherche bibliographique. » disponible à la faculté de médecine de Nancy.

# VIII / Essai de conception d'un test d'attention complexe pouvant être utilisé pour apprécier les capacités cognitives de conduite

# A/ Introduction

Au cours de son exercice médical, le médecin généraliste est souvent confronté à cette question : « Docteur, pensez vous que papa, qui a maintenant 85 ans, peut continuer à conduire sans danger ? »

Malheureusement, comme nous avons pu le voir précédemment, non seulement il n'existe aucun examen et/ou test suffisamment fiable pour répondre à cette question et encore moins un outil simple et rapide pouvant être utilisé en cabinet de médecine de ville pour détecter un éventuel sur-risque accidentogène chez nos patients conducteurs.

Nous avons donc décidé d'aider le médecin généraliste dans cette démarche de détection, non pas en ayant la prétention d'établir un test fiable et rapide, mais déjà et tout simplement en réfléchissant à cette problématique et en apportant peut être un élément novateur pouvant être déterminant pour l'établissement par la suite d'un tel test.

Car bien sûr, l'objectif de notre travail serait de mettre au point un test de débrouillage utilisable en cabinet de médecine générale ; test n'ayant aucunement l'ambition de se substituer aux examens réalisés par la commission des permis de conduire mais pouvant permettre aux médecins généralistes de rassurer leurs patients âgés conducteurs ou d'orienter les patients à risque de difficultés de conduite vers la préfecture pour approfondir les examens.

Donc, dans un premier temps, tentons de réaliser une étude pilote visant à mettre au point un test exploratoire d'éventuelles difficultés de conduite.

Pour se faire, nous allons nous servir de ce qui a déjà été expérimenté.

En effet, nous pouvons aisément conclure de notre recherche bibliographique que nombreux sont les études et tests faits pour tenter de dépister les personnes à risque, mais qu'aucun d'entre eux n'est suffisamment sûr pour être admis et reconnu de tous.

Pourtant tous s'accordent à dire que certaines pathologies (comme par exemple une baisse importante de l'acuité visuelle) sont incompatibles avec une conduite sûre, de même certains troubles cognitifs ( MMS < 17 par exemple ) sont à fort augmentation du risque accidentogène.

Par conséquent, le médecin doit toujours et d'abord faire un examen clinique complet de son patient afin de rechercher les pathologies occasionnant des difficultés de conduite manifestes.

Ces pathologies sont connues et mentionnées dans l'arrêté du 21 décembre 2005 Elles se recherchent par :

- un examen cardiovasculaire,
- une mesure de l'acuité visuelle et exploration du champ visuel,
- recherche d'une hypoacousie avec perception de la voie chuchotée,
- recherche d'antécédents neurologiques d'absences, de pertes de connaissance, de vertiges (avec étude de l'équilibre yeux ouverts et fermés), estimation de l'état mental,
- appréciation de la locomotion, de la préhension, notion d'amputation, de raideurs articulaires,
- détermination de la consommation d'alcool, de tabac, d'éventuelles drogues, de médicaments pouvant avoir un impact sur la vigilance,
- dépistage par l'interrogatoire des somnolences diurnes... (annexe 1 et 2).

Le médecin traitant aura la possibilité de réaliser cet examen lors d'une ou plusieurs consultations, ceci ne pose donc pas de problème.

Les difficultés surviennent lorsqu'il s'agit des personnes âgées car elles ne présentent pas nécessairement de pathologie à risque accidentogène, mais tout simplement un vieillissement physiologique physique et intellectuel plus ou moins important qui peut, comme nous l'avons constaté précédemment, altérer leurs capacités de conduite.

Ce sont ces patients qu'il faut détecter.

Mais comment détecter les patients pour qui le vieillissement est potentiellement dangereux pour la conduite ?

En effet, aux vues des éléments cités antérieurement, il apparaît que le vieillissement à fortiori pathologique semble lié à un sur-risque accidentogène.

Il apparaît également que certains processus cognitifs semblent essentiels pour une conduite sécurisée, et notamment une capacité attentionnelle préservée et des fonctions exécutives et praxiques adaptées en réponse.

Ainsi, le test à élaborer doit tenir compte de l'âge du patient, de ses capacités attentionnelles et des fonctions exécutives mises en œuvre. Notre réflexion a été d'essayer de tester ces fonctions de façon rapide et sûre (toujours en vue d'une éventuelle utilisation ultérieure en cabinet). Or, il nous est apparu que le temps de réaction regroupe bien ces deux données : l'attention et la réaction adaptée en réponse.

Nous avons donc décidé de mettre d'abord au point un test visant à estimer le temps de réaction des personnes, à estimer ensuite si ce dernier était bien différent selon les âges (ce qui devrait être théoriquement le cas puisque les capacités attentionnelles et fonctions exécutives sont physiologiquement diminuées avec le vieillissement). Et enfin de détecter les personnes pour qui le temps de réaction est anormalement élevé pour l'âge et devant donc alerter le médecin traitant et inversement.

# B/ Corrélation entre âge et temps de réaction

## B.1/ Objectifs

L'objectif premier de notre travail de thèse serait de démontrer qu'il existe une corrélation entre l'âge et le temps global de passation du test élaboré.
Le temps global de passation correspondra à la moyenne des temps de réaction adaptée à des situations données auxquelles seront confrontés les sujets testés.

L'objectif secondaire serait de déterminer, dans une population âgée exempte de tout trouble cognitif, les personnes dont le temps de réaction est très augmenté par rapport à la moyenne de leur âge et ainsi d'éventuellement cibler de façon plus précise la population à surveiller mais aussi et surtout de démontrer que certaines personnes, bien qu'âgées, obtiennent des temps de réaction similaires à ceux de personnes plus jeunes et seraient donc préservées à priori d'une conduite à risque.

## B.2/ Hypothèse

L' hypothèse est que le temps de réaction, tout comme les capacités attentionnelles et les fonctions exécutives, est physiologiquement altéré lorsque l'on avance en âge. Ainsi, le temps global de passation du test, auquel seront soumis nos sujets, est d'autant plus important que le patient appartient à une classe d'âge avancé.

Les personnes âgées, exemptes de tout trouble cognitif significatif, présentant un temps de réaction proche ou inférieur à la moyenne des temps de leur âge seront considérées comme présentant un vieillissement normal. Celles-ci ne devront pas être considérées comme plus à risque accidentogène que les personnes plus jeunes.

En revanche, les personnes âgées présentant un temps significativement augmenté par rapport à leur classe d'âge, devront susciter la vigilance de leur médecin traitant; étant établi que le temps de réaction est le reflet des fonctions exécutives et de l'attention, deux facteurs reconnus comme source d'accidents lorsqu'il sont altérés.

## B.3/ Matériel et méthode

Tout d'abord, il était important pour nous d'élaborer un test simple, accessible en cabinet de médecine générale et rapide à réaliser.

### B.3.a/ Choix de la méthode

Nous avons donc choisi d'établir notre test des temps de réaction sur support informatique. En effet, ce dernier présente l'avantage d'être déjà présent dans la plupart des cabinets de médecine générale et ne nécessite donc pas d'investissement supplémentaire pour le médecin, ni la présence d'un nouvel appareil dans le cabinet.

Par ailleurs, il était important que ce test soit rapide à réaliser. Nous avons veillé à ce que la mise en œuvre de celui-ci puisse se faire en quelques clics de souris et dure cinq à dix minutes maximum.

Ensuite, il nous a paru adéquat de le mettre en relation avec la conduite automobile, puisque c'est ce que nous voulons tester au final. C'est pourquoi nous avons choisi de mettre notre sujet face à des situations de conduite.
Nous avons donc décidé de réaliser des vidéos filmant des situations de conduite sur route et d'estimer un temps de réaction à partir de ces situations.
Les vidéos ont été réalisées en situations réelles de conduite ; il ne s'agit ni de dessin ni d'image de synthèse. Le but étant aussi de mesurer les capacités attentionnelles du patient non pas à travers un jeu mais à travers des situations vraies nécessitant une attention optimisée.

Nous avons utilisé, comme outils de mesure, le temps que met le sujet à mettre en œuvre une réaction adaptée face à une situation de la route précise. Il était important, pour pouvoir ensuite la comparer, que cette réaction soit universelle et sans ambiguïté. Il fallait donc qu'elle soit en accord avec le code de la route d'une part et qu'elle soit évidente d'autre part. C'est pourquoi nous avons choisi de filmer des situations de conduite nécessitant une réaction de freinage d'urgence.

Par ailleurs, afin de ne pas déconcentrer notre sujet ni le perturber par le support (pour ceux qui n'ont pas l'habitude d'utiliser un ordinateur) nous avons volontairement choisi de n'ajouter aucun accessoire, ni pédales de frein ni volant ni levier de vitesse ...etc ; mais simplement de demander à la personne testée d'appuyer sur une touche de l'ordinateur lorsqu'il lui semble opportun de freiner. Rappelons aussi qu'il ne s'agit nullement d'un simulateur de conduite et que le seul paramètre mesuré est le temps que prend le sujet à reconnaître une situation nécessitant un freinage d'urgence et à nous le signifier.

### B.3.b/ Réalisation des vidéos

Nous avons donc filmé des situations de conduite nécessitant un freinage sans équivoque.
Pour cela, nous avons pris notre propre véhicule et avons imaginé plusieurs situations pouvant comporter un risque d'accident de la route.
Nous avons fixé une caméra vidéo sur le véhicule, à l'intérieur de l'habitacle, au niveau du regard du conducteur. Nous sommes allés dans des zones où la circulation est assez calme et

avons fait en sorte de ne pas être dangereux pour les autres utilisateurs de la route, ni pour nous mêmes.
Nous avons bien sûr veillé au respect du code de la route.
Et nous avons filmé chaque scène avec un léger zoom ce qui donne l'illusion d'une plus grande proximité (alors que chaque obstacle était toujours à plus de 10 mètres du véhicule filmant), ce qui rend le danger crédible sans pour autant se mettre en danger.

Par souci de sécurité mais également pour éliminer tout élément pouvant perturber le sujet testé, nous avons réalisé les films : de jour, et par temps sec. Aussi, nous avons préféré réaliser ces vidéos par temps nuageux pour éviter  contre-jour, éblouissement, reflet dans le pare-brise, etc...
Ainsi pas de trouble de visibilité, pas de risque d' aquaplanning ou autre élément pouvant modifier la réaction quant à un éventuel freinage.
Nous avons également fait en sorte que les situations filmées ne soient en aucune façon susceptibles de provoquer un état de stress chez le sujet testé. Ainsi, elles ne comportent aucun élément choquant ou effrayant (pas question de jeter un mannequin sous les roues de la voiture, de mettre en jeu des enfants, de provoquer un carambolage.. ). Pas de stress, moins de biais.

Chaque film réalisé a bien évidemment nécessité plusieurs prises afin que le rendu soit exploitable.
Les principales difficultés ont tout d'abord été d'obtenir une image stable, ne tremblant pas trop, car les aspérités de la route faisaient quelquefois énormément vibrer la caméra .
L'autre difficulté a été de correctement synchroniser les différentes actions, pour obtenir la mise en place optimale des événements. C'est essentiellement grâce à la communication par téléphone portable que nous avons pu nous coordonner.
Nous avons au total obtenu une dizaine de situations de route filmées et exploitables.
Nous avons ensuite soumis ces vidéos à différentes personnes de notre entourage. Cinq d'entre elles ont fait l'unanimité quand à un freinage d'urgence ; elles seront donc incluses dans notre test. Deux autres ont permis un freinage dans trois cas sur quatre ; nous avons choisi de les garder et de les montrer en vidéo d'exemple aux sujets testés, afin de parfaire la

compréhension du test. Les trois dernières vidéos ont été plus sujettes à controverse avec freinage dans un cas sur deux ; elles ont donc été abandonnées.

Le test comporte donc cinq vidéos représentant cinq situations de conduite.

La première vidéo représente un véhicule roulant en ville dans une rue calme à sens unique et subitement un cycliste surgit de par la droite, sortant d'un parking sans marquer de temps d'arrêt et s'insère sur la route juste devant le véhicule. Le sujet testé doit freiner pour ne pas percuter le cycliste.

La deuxième vidéo met en scène un véhicule s'insérant puis circulant sur une route de village. Au bout d'un certain temps le véhicule tourne et à la fin du virage il y a un feu tricolore en position rouge, situé à peine dix mètres plus loin, nécessitant de freiner pour ne pas "griller" le feu ...

La troisième représente un voiture circulant à faible allure dans un quartier résidentiel, où la vitesse est limitée à trente kilomètres/heure. Au sommet d'une petite montée, un véhicule apparaît, survenant par la droite avec priorité à droite à respecter pour le sujet testé. En effet le sujet doit freiner pour laisser passer le véhicule prioritaire. Cette vidéo est intéressante car l'attention du sujet est particulièrement sollicitée dans la mesure où il n'est pas seulement spectateur, attendant le stimulus de freinage mais bien acteur de la situation en freinant pour anticiper cette fois le danger.

La quatrième vidéo représente un véhicule roulant dans un quartier résidentiel où la vitesse est également limitée. Il n'y a aucune priorité à droite cette fois. Après un court trajet et discret virage, le conducteur se retrouve face à un piéton prêt à s'engager sur un passage clouté puis traversant. Le sujet doit freiner pour laisser passer le piéton et ne pas l'écraser puisque ce dernier traverse de toute façon.

La cinquième et dernière vidéo représente un véhicule qui quitte un stationnement, s'engage dans une rue et après quelques mètres, on peut voir, à environ 50 mètres devant le véhicule,

un ballon de football orange (donc relativement visible) atterrir soudainement sur la route. Nous testons alors la capacité du sujet non pas à freiner du simple fait de la vue du ballon, (qui aurait nécessité un simple ralentissement avec relâchement du pied de l'accélérateur) mais bel et bien sa capacité à freiner pour anticiper l'éventuelle survenue d'un enfant courant sur la route pour récupérer son ballon.

Les deux autres vidéos ont été présentées à titre explicatif pour les patients.

La première vidéo représente deux véhicules qui se suivent sur une route nationale et le premier véhicule freine brutalement jusqu'à quasiment s'arrêter. Notre sujet est obligé de freiner de façon importante pour ne pas lui rentrer dedans. Lors de nos essais, quelques uns des sujets pensaient pouvoir doubler le véhicule sans freiner. Nous avons donc choisi de ne pas inclure cette vidéo dans notre test final mais de la garder en exemple pour bien expliquer aux patients qu'il leur était demander de freiner uniquement et non de doubler, de tourner, de se déporter ou autre.

La seconde prise montre une voiture qui roule sur une route de campagne ; à la fin d'un virage un véhicule est arrêté en warning en plein milieu de la voie. Mais avant d'amorcer le virage, on croise un véhicule qui nous fait des appels de phare comme pour nous prévenir du danger. Or, certains sujets freinent lorsqu'ils croisent ce véhicule faisant des appels de phare. C'est l'occasion de rappeler au sujet testé qu'il ne doit freiner que pour un danger l'obligeant à s'arrêter ou à freiner de façon importante pour quasi s'arrêter. On ne lui demande pas de freiner pour ralentir à l'approche d'un virage ou d'un radar mais de freiner pour éviter un danger ou une collision bien visible.

Par ailleurs, il sera également préciser au sujet qu'il n'y a volontairement pas de rétroviseurs car le danger ne viendra que de face, jamais de l'arrière, et que dans la mesure où il ne s'agit pas d'un simulateur de conduite, il n'aura ni à s'insérer sur une voie, ni à se garer, ni même à tourner le volant, donc pas besoin de regarder les rétroviseurs. On lui demande juste d'appuyer sur une touche du clavier de l'ordinateur pour freiner.

Chaque vidéo a ensuite été intégrée dans un programme informatique chargé de mesurer le temps de réaction.

## B.3.c/ Réalisation du programme informatique

Une fois les vidéos créées, il fallait pouvoir intégrer à celles ci, un chronomètre, qui débute au moment où apparaît le stimulus de freinage ou au début de la vidéo plus simplement et qui s'arrête quand le sujet appuie sur la touche requise du clavier de l'ordinateur. Ce chronomètre est absolument nécessaire pour calculer le temps de réaction de nos sujets.

Il fallait donc créer un programme informatique qui puisse effectuer ces mesures.

Pour cela, nous avons demandé l'aide de programmateurs de logiciels informatiques par le biais d'un forum internet.

Nous leur avons demandé de nous aider à créer un lecteur pour nos vidéos, lecteur qui soit capable d'effectuer une mesure précise de temps, en appuyant à deux reprises sur une touche du clavier de l'ordinateur : la première fois pour lancer la vidéo et également lancer le chronomètre et la deuxième fois pour suspendre la vidéo et donc l'action en cours dans celle-ci et arrêter le chronomètre.

Par ailleurs, la connaissance de l'outil informatique ne devant pas être requise pour notre test, nous avons demandé à ce que ce soit la touche « espace » du clavier de l'ordinateur qui soit utilisée. Il fallait en effet utiliser une touche accessible et facile à actionner. C'est la raison pour laquelle nous avons choisi la barre d'espace, elle comporte deux avantages : c'est la touche la plus volumineuse du clavier et également la plus proche du sujet ce qui permet d' éviter à ce dernier d' avoir à chercher la touche requise. Nous avons par ailleurs pris le soin de colorer cette touche en rose fuchsia afin que son repérage soit plus aisé encore. Rappelons que nous voulons tester le temps de réaction de nos sujets et non son temps d'adaptation à un clavier d'ordinateur.

Enfin, nous avons demandé à nos informaticiens de faire en sorte que les temps ainsi obtenus soient stockés de façon automatique dans un fichier sur le disque dur de l'ordinateur. Le but est de ne pas avoir à noter ces temps après chaque vidéo et ne pas perturber le déroulement du test .

Ainsi, chaque fois qu'un sujet est soumis au test, ses différents temps de réaction sont mesurés en secondes avec trois décimales et enregistrés automatiquement dans l'ordinateur

sous ses références et pour chaque séquence vidéo. Aucune confusion dans les résultats ne pourra avoir lieu. Une fois le test passé, nous avons reporté chaque temps dans un tableau Excel.

## B.3.d/ Présentation du programme final

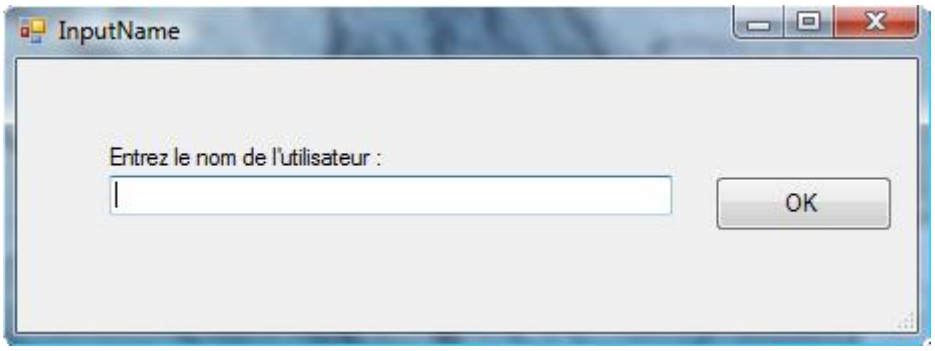
Le programme (joint sur le CD en dernière page) fonctionne sur PC et ne requiert aucune installation. Pour pouvoir le faire fonctionner il suffit de copier et coller le dossier nommé TestLecteur sur l'ordinateur, tout emplacement peut convenir.

Ensuite, pour que le test puisse fonctionner, il faut récupérer les vidéos (fournies également sur le CD dans le répertoire vidéos) et les copier sur le disque dur c:\ de l'ordinateur.

Nous avons veiller à obtenir une très grande compression des vidéos et du programme (qui atteint 15,5 Mo en tout) afin de faciliter leur transmission entre utilisateurs. On peut ainsi transmettre ce programme par mail, deux mails suffisent pour l'obtenir en totalité.

Une fois ces deux étapes réalisées, le programme est fonctionnel, il ne reste plus qu'à l'ouvrir pour le mettre en route. Pour se faire, il faut ouvrir le répertoire TestLecteur puis double cliquer sur le fichier se nommant : TestLecteur

Apparaît alors la fenêtre ci après:

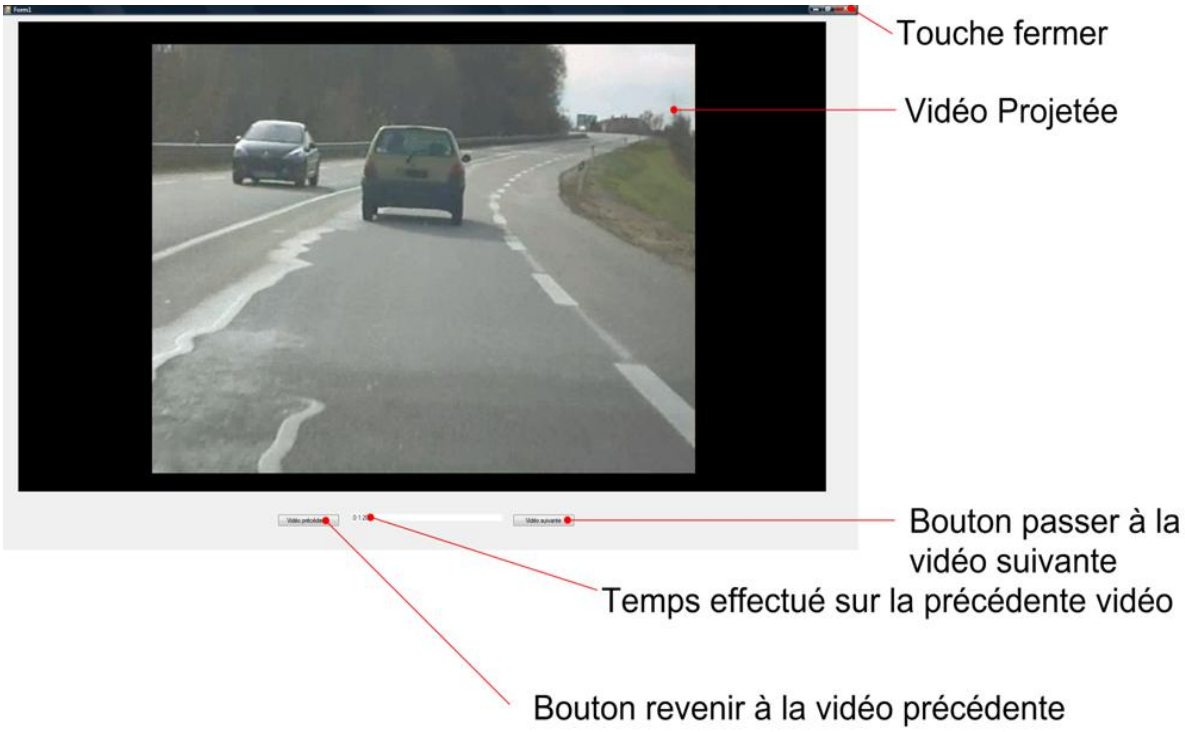



Cette fenêtre permet de noter le nom ou la référence de la personne testée.
Nous avons tenu à ce que notre test soit anonyme, nous avons donc entré simplement des numéros, qui nous ont servis de références pour les personnes testées. Cette référence a permis un archivage des résultats simples et facilement accessibles.
Notons que l'anonymat du test a beaucoup rassuré les sujets testés et surtout les personnes âgées. Celles-ci nous ont expliqué que le fait que ce test soit anonyme minimisait grandement leur souci de performance par rapport à ce qui leur était demandé de faire, et donc leur stress. Ainsi, ce sont des personnes plus détendues et non moins attentives qui ont passé ces tests.

Une fois le numéro inscrit, il suffit de cliquer sur OK pour que s'ouvre le lecteur vidéo.
Il suffit alors d'appuyer sur la touche espace du clavier de l'ordinateur pour démarrer la première vidéo.

Voici le descriptif des différents éléments :

A noter qu'il existe des touches permettant de passer d'une vidéo à l'autre. Ces touches permettent d'enclencher les vidéos mais en aucun cas d'en démarrer la lecture. Rappelons que c'est uniquement l'appui sur la barre espace qui déclenche ou arrête les vidéos et les chronomètres.
Notons aussi que nous ne demandons pas aux sujets testés de lancer les vidéos, c'est donc l'examinateur qui appuie chaque fois en premier sur la touche espace pour déclencher la vidéo après avoir averti le candidat testé.




Le test est ainsi prêt à fonctionner.

Dès que le sujet est prêt à son tour, bien installé de façon standardisée (comme nous le décrivons dans le chapitre suivant), l'examinateur appuie sur la barre espace pour démarrer la vidéo et le chronomètre.

Celle-ci se termine dès que le sujet décide de freiner et donc en appuyant sur la barre espace, il stoppe la vidéo. Si le sujet ne freine pas et donc n'appuie pas sur la barre espace, la vidéo dure encore quelques instants puis s'arrête de façon systématique à la fin du tournage de la séquence. Dans ce dernier cas, c'est le temps maximal de durée de la vidéo qui sera pris en compte.

En effet, la vidéo s'arrête généralement peu de temps après l'apparition du stimulus de freinage.

La plupart du temps, les patients qui n'ont pas appuyé sur la barre espace, n'ont ou pas vu le stimulus ou l'ont vu trop tard et la vidéo se stoppe avant qu'ils n'appuient.

Au contraire, si le sujet freine et donc appuie sur la barre espace avant que le stimulus de freinage n'apparaisse sur l'écran, son temps sera tout de même enregistré dans l'ordinateur mais on ne pourra naturellement pas en tenir compte dans nos calculs et interprétations de résultats.

Pour informations, voici les temps au bout duquel apparaît le stimulus de freinage:
-Vidéo 1, le stimulus apparaît 8,347 secondes après le lancement de la vidéo,
-Vidéo 2, le stimulus apparaît 13,473 secondes après le lancement de la vidéo,
-Vidéo 3, le stimulus apparaît 14,771 secondes après le lancement de la vidéo,
-Vidéo 4, le stimulus apparaît 11,477 secondes après le lancement de la vidéo,
-Vidéo 5, le stimulus apparaît 8,534 secondes après le lancement de la vidéo.

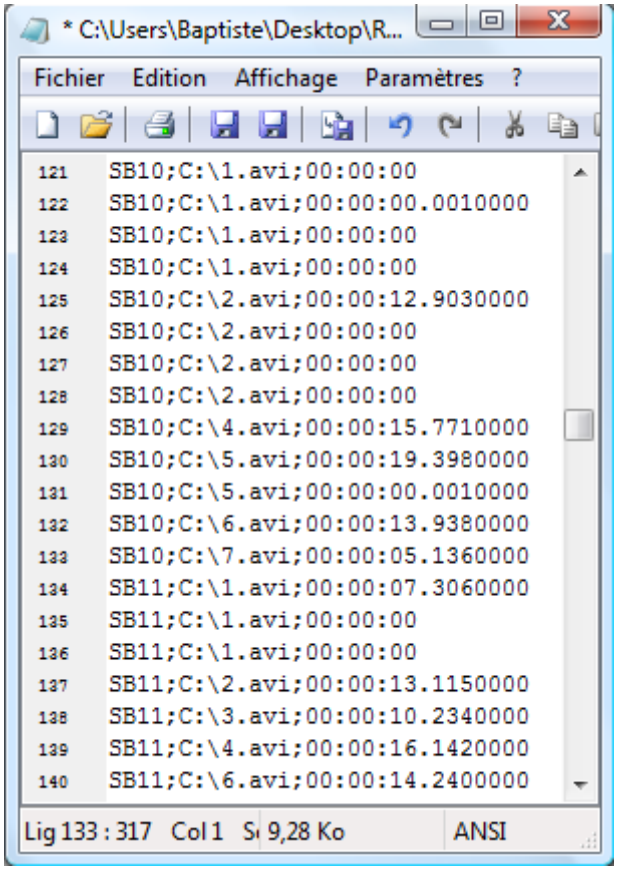
Et voici la durée totale de chaque vidéo:
-Vidéo 1: durée totale 11 secondes
-Vidéo 2: durée totale 16 secondes
-Vidéo 3: durée totale 20 secondes
-Vidéo 4: durée totale 14 secondes
-Vidéo 5: durée totale 15 secondes.

Vous aurez donc compris qu'il nous était nécessaire d'être précis dans nos mesures et les différences de temps de réaction se devaient nécessairement d'être de l'ordre de la milliseconde.

Une fois la première vidéo terminée, l'examinateur passe à la suivante en cliquant sur l'icône « vidéo suivante » et appuie sur la barre espace pour la lancer et ainsi de suite.

Lorsque toutes les vidéo sont passées, on peut mettre fin au test et l'enregistrement des données est automatique. Il suffit de clôturer le programme en cliquant sur la touche fermer en haut à droite de la fenêtre.
L'ensemble des temps recueillis se retrouve alors enregistré dans un fichier créé et situé, tout comme les vidéos, sur la racine du disque dur c:\ .
Celui ci porte le nom Resultats.csv.
Pour en faciliter l'accès, nous avons créé un raccourci nommé « Résultat » que nous avons placé dans le répertoire du TestLecteur. Ceci nous évite des manipulations et l'accès aux données s'en trouve simplifié.

L'ouverture des résultats se fait alors dans le bloc note de l'ordinateur et les résultats apparaissent sous cette forme :




Sont ainsi notés :

– la référence du sujet : Ici SB10 et SB11 (dixième et onzième sujets testés par Séverine et Baptiste)
– le nom de la vidéo: C:\1.avi correspond à la première vidéo , C:\2.avi correspond à la deuxième vidéo, C:\3avi à la troisième, etc
– et enfin le temps de réaction: sous la forme : Heure : Minutes : Seconde : Millième de seconde, correspondant au temps au bout duquel le sujet réagit au stimulus de freinage et appuie sur la barre espace.

Ces données sont ainsi écrites sous la forme d'une ligne avec :

NOM DU SUJET ; NOM DE LA VIDEO ; TEMPS EFFECTUE

Comme vous pouvez le constater, plusieurs résultats sont attachés aux deux premières vidéos. Nous vous rappelons que nous avons choisi deux vidéos pour être montrées en exemple aux sujets testés. C'est pourquoi plusieurs temps sont inscrits. Nous expliquons aux patients le déclenchement des vidéos, l'apparition du stimulus, le moment de freiner, et comment freiner. Ce qui explique que plusieurs manipulations ont été effectuées sur ces vidéos. Une fois que nous nous sommes assurés que les candidats ont bien compris, on lance la vidéo 3, où ils sont « seuls » et autonomes pour freiner. Rappelons que les temps des deux premières vidéo ne sont pas pris en compte et que seuls les résultats des vidéos suivantes seront retranscrits dans le tableau Excel.

A noter également : il faut veiller à bien refermer le fichier des résultats avant de débuter une nouvelle série de tests. Si le fichier des résultats reste ouvert, le programme ne pourra pas enregistrer les résultats des nouvelles personnes testées.

Par ailleurs, si deux sujets sont nommés de la même manière, les résultats du deuxième sujet ne viendront pas remplacer ceux du premier. Ils seront simplement ajoutés à la suite.

Une fois tous ces éléments mis en place nous sommes donc prêts à faire passer le test.

## B.3.e/ Conditions de passation du test

Préalablement à la passation du test du temps de réaction, les personnes testées sont soumises aux tests suivants : questionnaire recensant les pathologies contre indiquant la conduite automobile, les habitudes de conduite, les accidents automobiles, le MMS et IADL-E.

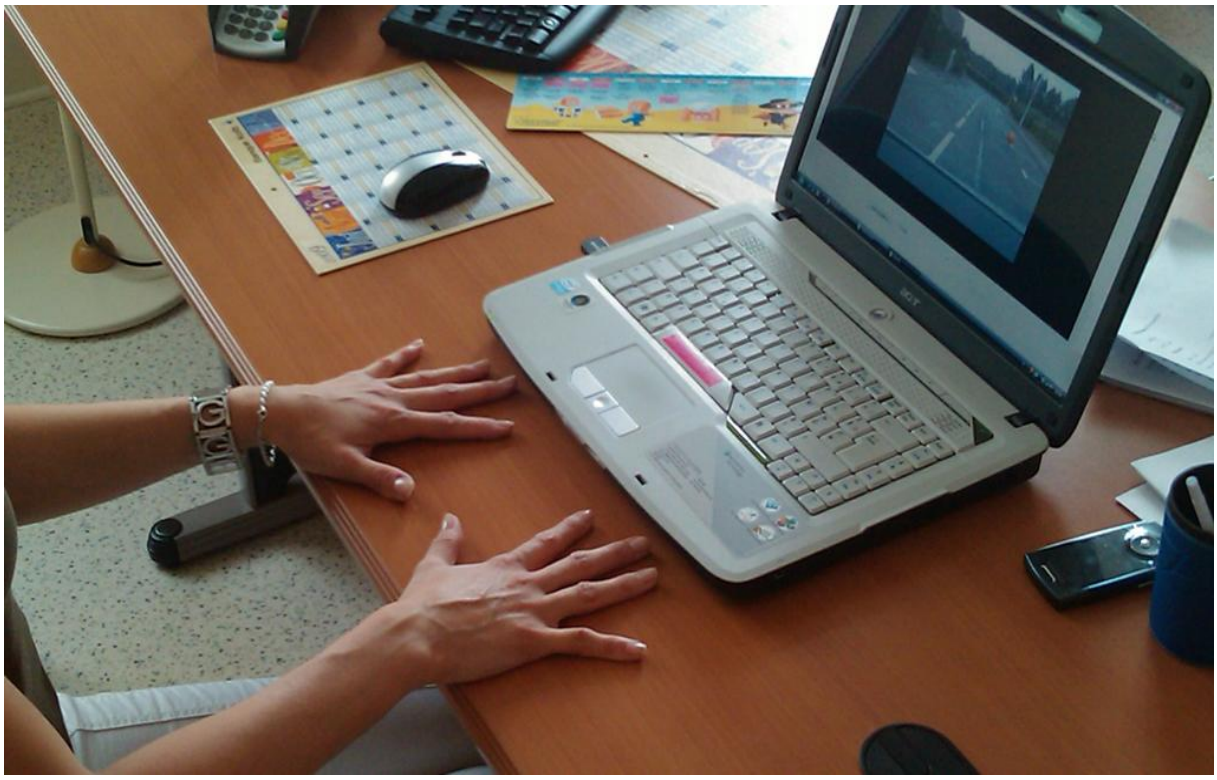
Cette batterie de tests permet d'exclure toutes personnes présentant des contre-indications évidentes à la conduite automobile, d'exclure les personnes présentant des troubles cognitifs même modérés (MMS inférieur à 24).

Le IADL-E a été fait passé essentiellement pour dépister une personne avec complète perte d'autonomie qui continuerait malgré tout à conduire.

Ci joint en annexe 7 la feuille de tests où sont notés les résultats.

Ensuite les personnes sont soumises à notre test du temps de réaction.
Tout d'abord, il était essentiel que chaque personne testée soit placée de façon identique. En effet les différences de temps de réaction étant de l'ordre du centième de seconde, un sujet qui a le doigt au dessus de la barre espace part avec un temps d'avance par rapport à celui qui a les mains dans les poches !
Tous les sujets ont donc été placés de la même façon standardisée, c'est à dire assis face à l'ordinateur portable et devaient placer leurs mains à plat juste devant l'ordinateur et au moment où ils leur semblaient nécessaire de freiner, ils devaient appuyer sur la barre espace du clavier de l'ordinateur.
A chaque nouvelle séquence vidéo, l'examinateur s'assurait du correct positionnement du candidat.

On a expliqué à chaque candidat qu'il devait s'imaginer que l'écran de l'ordinateur qu'il voyait correspondait au pare brise d'un véhicule en mouvement (comme si le sujet était dans l'habitacle d'une voiture et qu'il conduisait).



Par ailleurs, il était important également que les sujets ne soient pas distraits par des évènements extérieurs afin que leur attention soit bien ciblée sur les vidéos et qu'il n'y ait pas de biais possible. Il fallait donc tester chacun de nos candidats dans un environnement calme et dans les mêmes conditions.

Nous avons choisi de les tester un par un.

Lorsque nous avions recruté tout un groupe de candidats, celui qui avait passé le test, ne devait pas rejoindre les autres membres du groupe afin de ne pas leur expliquer le contenu des vidéos.

Aussi, avant de démarrer le test, nous avons fourni à chaque sujet testé une fiche explicative (annexe 4) leur indiquant qu'il s'agissait d'une étude expérimentale réalisée dans le cadre d'une thèse de médecine générale, que ce test était totalement anonyme. Cette fiche leur expliquait aussi la durée et le déroulement du test et des vidéos.

Et bien sur, avant de réellement débuter le test, nous présentions à chaque sujet deux vidéos expliquant de façon concrète ce qu'ils doivent effectuer, quel type de freinage était attendu et ce dont ils n'avaient pas à se soucier.

## B.3.f/ Choix de la population testée

L'objectif de notre travail étant de démontrer s'il existe une corrélation entre l'âge et le temps global de passation du test, il fallait obtenir un échantillonnage assez vaste de la population.

La population choisie est âgée de dix-huit à quatre-vingt cinq ans et plus ; chaque candidat doit posséder un permis de conduire B, en cours de validité, et doit utiliser un véhicule.

Nous avons exclu les personnes possédant un permis de conduire mais ne conduisant pas depuis un an ou plus.

Par ailleurs, les personnes sélectionnées ne doivent pas présenter de pathologie interdisant ou pouvant gêner la conduite et ne doivent pas consommer de médicaments susceptibles d'altérer leur vigilance.

En effet, une personne présentant, par exemple, une polyarthrite sévère aura nécessairement un temps de réaction allongée par rapport à une personne du même âge sans raideur ni douleur des articulations.

Aussi, un médicament hypnotique, par exemple, peut altérer la vigilance donc l'attention et finalement le temps de réaction d'un sujet.

Ainsi, afin de ne pas avoir de biais de ce type dans notre étude, chaque patient a été soumis à un questionnaire médical préalable, visant à exclure les personnes présentant des pathologies contre indiquant la conduite automobile (pathologies définies par l'arrêté du 21 décembre 2005, en annexe 5) et ne prenant pas de médicament susceptible d'altérer la vigilance.

Les pathologies recherchées par l'interrogatoire sont :

– pathologies cardiovasculaires à l'origine de lipothymie et syncope, HTA maligne non contrôlée, insuffisance cardiaque stade IV selon NYHA.
– altération de l'acuité visuelle en vision de loin (vision binoculaire inférieure à 5/10 et si un des deux yeux à une acuité visuelle nulle ou inférieure à 1/10, acuité visuelle inférieure à 6/10 pour l'œil controlatéral), altération importante du champ visuel, diplopie permanente.
– cophose, trouble de l'équilibre avec instabilité chronique, insuffisance respiratoire nécessitant un appareillage ventilatoire.
– somnolence excessive, troubles permanents de la coordination, de la force et du contrôle musculaire, maladies neurologiques à l'origine de syncope ou lipothymie, démences

documentées, psychose aigüe, déficience mentale majeure ou altération majeure des capacités de socialisation., consommation régulière ou dépendance aux drogues, mésusage de médicaments (quelqu'il soit), abus chronique et dépendance à l'alcool.

– amputation de membres, raideur, ankylose importante des membres supérieurs ou inférieurs entrainant une altération sévère de leur fonction.

Les médicaments recherchés par l'interrogatoire sont :

– hypnotiques sédatifs et anxiolytiques (y compris antihistaminiques H1, toutes benzodiazépines de longue durée d'action et consommation de plus de une benzodiazépine d'action courte par jour. Exemple : zopiclone, zolpidem, mepronizine, alprazolam, bromazépam,...neuroleptiques antipsychotiques, deshinibiteurs ou sédatifs (exemple: halopéridol, chlorpromazine, clozapine, risperidone...)

– antidépresseurs imipraniques ou non (exemple: miansérine, paroxétine...)

– tout autre médicament pouvant entrainer une altération de la vigilance ou somnolence (et notamment les décontracturants musculaires lors qu'ils sont pris au long cours, exemple: tétrazépam ou certains antalgiques pris quotidiennement, exemple : tramadol, codéine, morphine )

Ces contre-indications ont rendu notre recrutement particulièrement difficile, surtout lorsqu'il s'agissait de recruter des personnes âgées, car beaucoup d'entre elles consomment malheureusement des somnifères... Et évidemment, pour les mêmes raisons que citées précédemment, nous ne pouvions pas solliciter les personnes vivant en maison de retraite.

Il nous fallait trouver un endroit où des personnes âgées autonomes et en forme se réunissent.

C'est pourquoi notre idée première a été de faire appel aux associations de personnes âgées : association des mamies tricoteuses de Moselle, association des retraités de Meurthe et Moselle...

Malheureusement nos demandes n'ont pu aboutir.

C'est pourquoi la plupart de nos candidats ont été trouvés en cabinet de médecine générale.

En effet, quelques médecins généralistes nous ont aidés et ont sélectionné pour notre étude quelques-uns de leurs patients âgés en bonne santé. Nous les rencontrions individuellement au cabinet de leur médecin traitant, souvent par groupe de cinq ou six, un après-midi, en dehors des consultations du médecin.

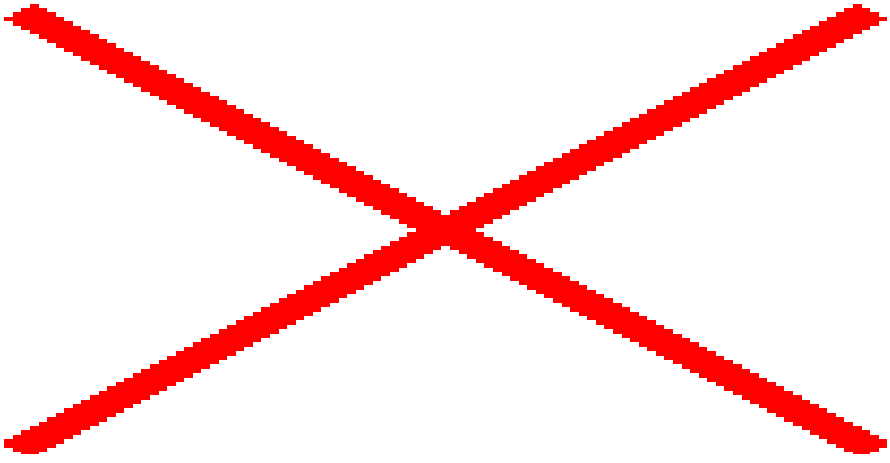
Le fait que ce soit leur médecin traitant qui les ait informés les mettait en confiance.
Les autres patients ont été sollicités par nous mêmes, dans le cadre de nos remplacements.
L'avantage est que nous avions directement accès aux antécédents médicaux et aux traitements médicamenteux de chacun de nos sujets, nous pouvions donc éliminer d'emblée ceux présentant des contre-indications.
Ainsi, chaque fois qu'une personne en bonne santé, sans pathologie aiguë, sans médicament altérant la vigilance et répondant à nos critères de sélection se présentait, nous lui exposions notre travail de thèse à la fin de la consultation et nous lui proposions d'y participer. La plupart des patients acceptaient et passaient notre test.

## B.4/ Résultats

### B.4.a/ Présentation de la population obtenue

1/ Effectif et habitudes de conduite de la population testée

Voici présentées sous forme de tableaux les principales caractéristiques de la population obtenue.



Cent trente et une personnes ont passé le test. La grande majorité a été testée en cabinet de médecine de ville (124 personnes, soit 94,6%), les autres sujets, essentiellement famille et amis (7 personnes, soit 5,4%), ont été testé à notre domicile.
Parmi ces 131 personnes, 77 sont des femmes (58,8%) et 54 sont des hommes (41,2%).

La plus jeune personne testée dans notre étude a 20 ans, la plus âgée a 90 ans.
Les effectifs sont répartis comme suit:

- 21 personnes âgées de 20 à 29 ans
- 16 personnes âgées de 30 à 39 ans
- 17 personnes âgées de 40 à 49 ans
- 14 personnes âgées de 50 à 59 ans
- 14 personnes âgées de 60 à 69 ans
- 13 personnes âgées de 70 à 74 ans
- 12 personnes âgées de 75 à 79 ans
- 18 personnes âgées de 80 à 84 ans
- 6 personnes âgées de 85 ans et plus.

Deux des 131 sujets testés ont réagi avant l'apparition de l'un des stimulus de freinage. En effet, un sujet âgé de 23 ans, obtient un temps 3 de 3,242 secondes alors même que le stimulus de freinage apparaît 8,347 secondes après le début de la vidéo.
De même, un sujet âgé de 33 ans, obtient un temps 5 de 13,122 secondes alors que le stimulus de freinage n'apparait que 14,771 secondes après le début de la vidéo.
On en conclut que ces personnes ont réagi de façon prématurée, avant que le stimulus de freinage soit apparu, et donc de façon inappropriée.
En fait, dans l'un des cas, le sujets a réagi par anticipation en plaçant ses mains juste au dessus de la barre espace, ce qui a contraint l'examinateur à stopper prématurément la vidéo.
Dans l'autre cas, le sujet a réagi à un danger qui n'en était pas un.
En conséquence, dans ces deux cas, on ne peut donc pas tenir compte des résultats.
Nous avons exclu ces deux personnes du test et ainsi obtenu les effectifs corrigés suivants :

- 20 personnes âgées de 20 à 29 ans
- 15 personnes âgées de 30 à 39 ans
- 17 personnes âgées de 40 à 49 ans
- 14 personnes âgées de 50 à 59 ans
- 14 personnes âgées de 60 à 69 ans
- 13 personnes âgées de 70 à 74 ans

- 12 personnes âgées de 75 à 79 ans
- 18 personnes âgées de 80 à 84 ans
- 6 personnes âgées de 85 ans et plus.

Soit un total de 129 sujets.

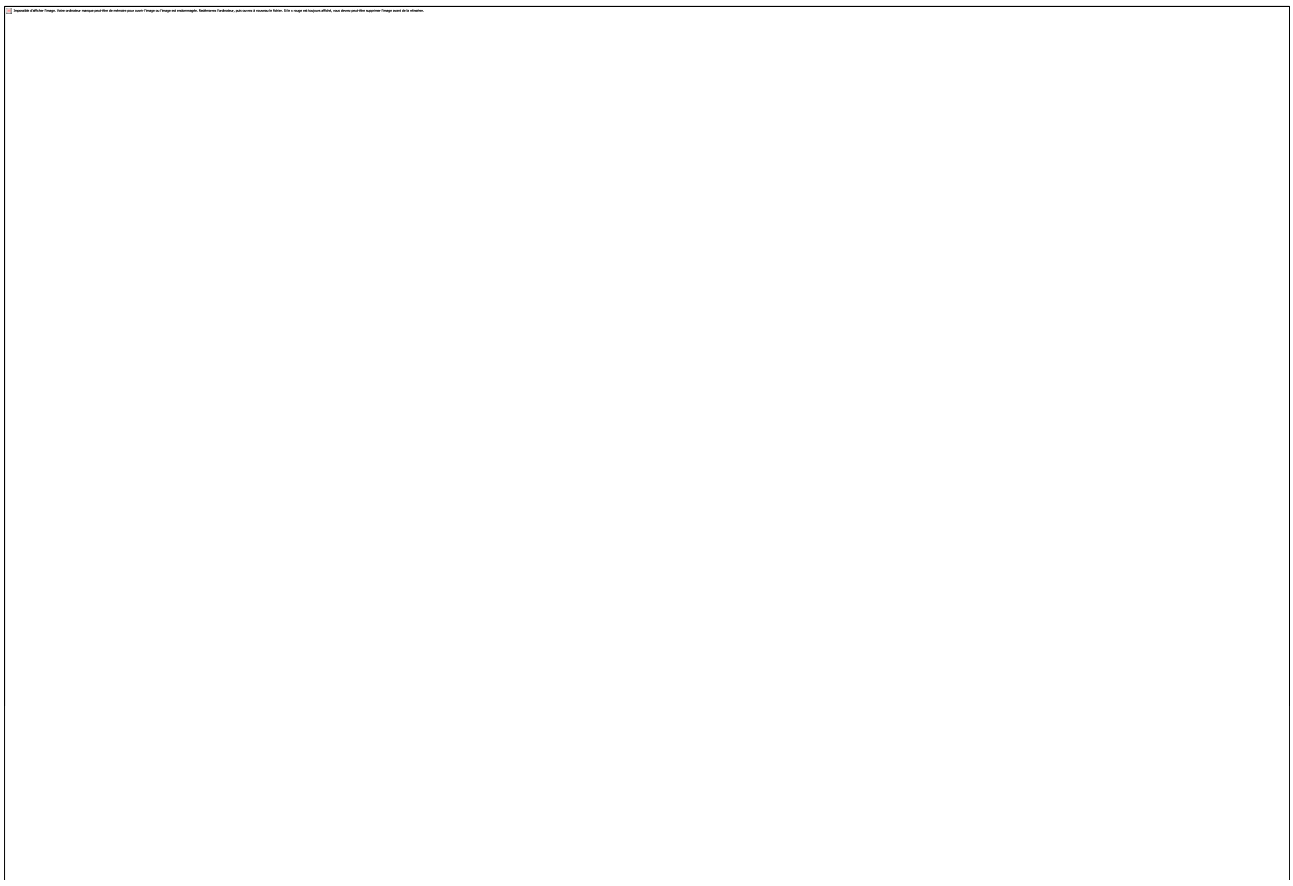
Par ailleurs, quarante sujets ont réalisé des temps maximum, correspondant à la durée totale de la vidéo. Il s'agit, en fait, des personnes qui ont réagi trop tardivement au stimulus de freinage et qui ont appuyé sur la barre espace après la fin de la vidéo. En effet, si le sujet ne freine pas et donc n'appuie pas sur la barre espace, la vidéo dure encore quelques instants puis s'arrête de façon systématique à la fin du tournage de la séquence. Dans ce dernier cas, c'est le temps maximal de durée de la vidéo qui est pris en compte.
Car, la vidéo s'arrête généralement peu de temps après l'apparition du stimulus de freinage.
Les patients qui n'ont pas appuyé sur la barre espace, n'ont soit pas vu le stimulus et donc ont eu un déficit attentionnel entrainant une absence de réaction, soit, et c'est ce qui s'est produit dans 95% des cas (38 sujets sur 40), l'ont vu mais n'ont pas réagi suffisamment rapidement et la vidéo s'est stoppée avant qu'ils n'appuient.
Ces sujets restent inclus dans notre étude car leur réaction est lente mais non inappropriée.

Enfin, il est à préciser que l'ensemble des personnes testées présente un MMS supérieur ou égal à 24 et un IADL-E supérieur ou égal à 9.

Intéressons nous désormais à l'accidentologie du panel testé.

2-/ Accidentologie :

Au sein de cette population, nous avons recensé 27 accidents.
Parmi ces 27 accidents, 14 concernaient des femmes et 13 des hommes.
Nous appelons « accident » tout incident impliquant le véhicule léger de la personne testée et entrainant des dommages physiques ou matériels survenus sur route. Ces incidents doivent être considérés comme responsables ou en partie responsable par leurs auteurs et ne doivent pas nécessairement avoir fait l'objet d'une déclaration auprès de l'assurance automobile.
Voici présentés sous forme de graphique les taux d'accidents par classe d'âge.



Enfin concernant les blessés au cours de ces accidents, nous recensons :

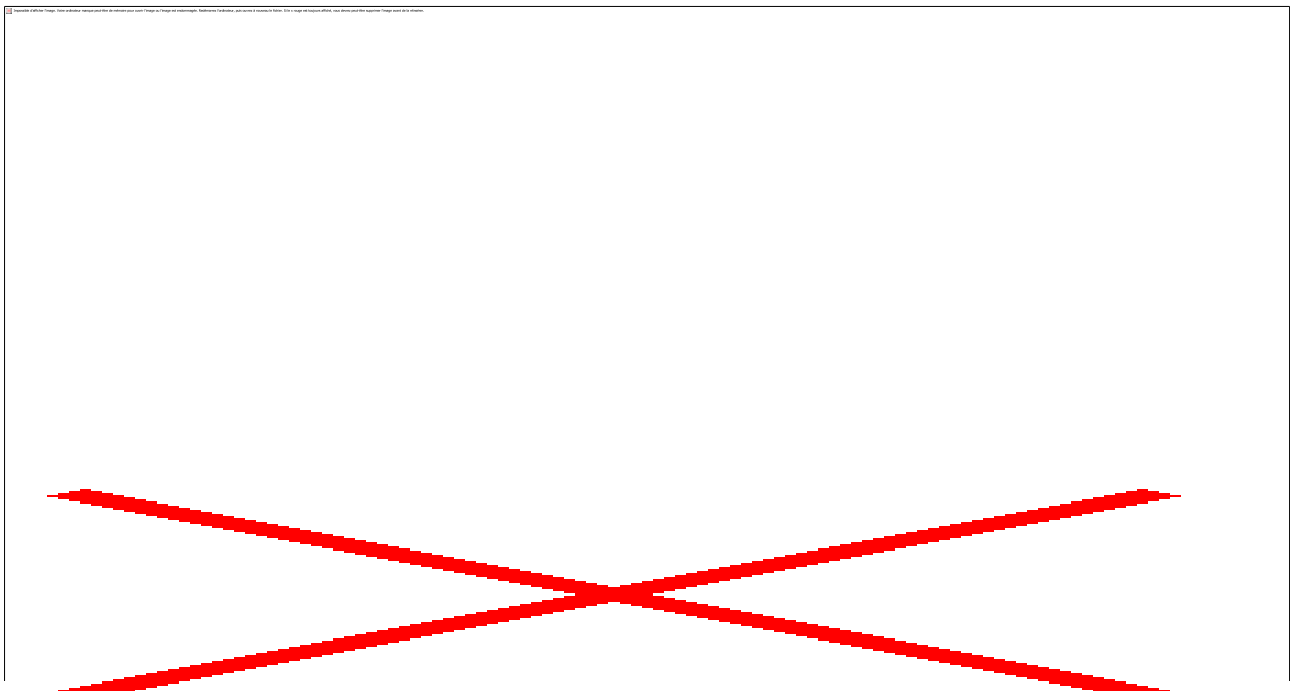
– un blessé pour huit accidents dans la classe des 20 à 29 ans.
– un blessé pour quatre accidents dans la classe des 30 à 39 ans.
– un blessé pour deux accidents dans la classe des 40 à 49 ans.
– un blessé pour deux accidents dans la classe des 80 à 84 ans.

## B.4.b/ Présentation des résultats obtenus

### 1/ Temps de réaction

Pour chaque candidat, nous avons calculé un temps moyen. Ce dernier correspond à la moyenne des temps obtenus sur les cinq vidéos. C'est ce temps moyen, que l'on appellera aussi temps de réaction ou temps moyen de passation du test, qui sera étudié et comparé.

Voici, sous forme de graphique, l'ensemble des temps moyens obtenus.



Rappelons que le temps moyen minimum possible est de 11,32 s et que le temps moyen maximum est de 15,2 s.

La courbe de tendance (en noir) sur le graphique retrouve une courbe linéaire croissante. Le coefficient de corrélation de la courbe est de 0,653.

2/ Temps moyen de réaction étudié par classe d'âge

A partir de ces données, nous avons calculé pour chaque classe d'âge, la moyenne et la médiane des temps de réaction obtenus. Le tableau ci-dessous rassemble les résultats :

Voici les résultats présentés sous forme de graphique :

Nous répartissons notre population en deux groupes : les moins de 75 ans et les 75 ans et plus. Nous obtenons les résultats suivants :

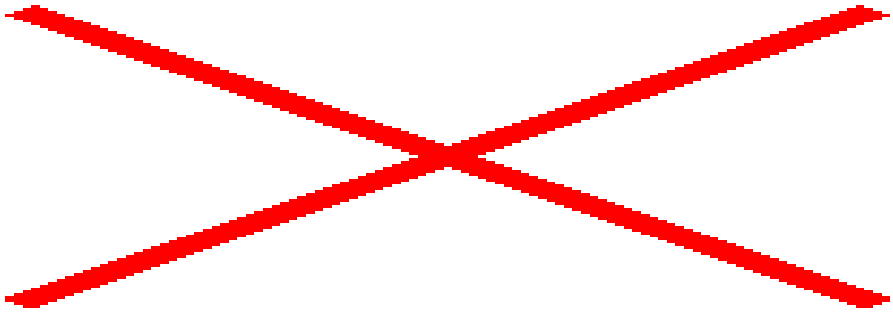


*Illustration 6: Moyenne et Médiane des temps de réaction moyens calculées pour les plus et moins de 75 ans*

## B.4.c/ Discussion

1/ population

Avant même d'interpréter les résultats, nous tenions à souligner les difficultés rencontrées lors du recrutement des personnes à tester.

En effet, vous pouvez constater que seules 49 personnes âgées de plus de 70 ans ont été incluses dans notre étude.

Nous aurions aimé obtenir un effectif beaucoup plus important pour apporter des conclusions significatives.

Malheureusement, il nous a été ardu de recruter des personnes de 70 ans et plus, d'une part ne prenant pas de traitement médicamenteux susceptibles d'entrainer une altération de la vigilance et d'autre part ne présentant pas de pathologies gênant la conduite (raideur articulaire, mal voyance, surdité...). Certaines personnes étaient volontaires pour participer à notre étude mais ont dû être exclues pour ces raisons. Enfin, beaucoup de personnes âgées ont refusé de participer à notre étude. Et la grande majorité des personnes âgées testées nous a avoué être anxieuse à l'idée de passer ce test bien que nous les ayons informées que ce test ne jugeait absolument pas leur conduite (comme indiqué dans la fiche explicative fournie aux candidats)(annexe 4). Alors qu'aucune personne de moins de 65 ans ne nous a témoignés une quelconque inquiétude.

Nous avons alors pris conscience à quel point le sujet de la conduite automobile chez la personne âgée était un sujet sensible.

Par ailleurs, concernant les habitudes de conduite, nous pouvons constater (à partir de l'illustration 1) que les informations obtenues sont similaires à celles rendues par la sécurité

routière, à savoir que les personnes âgées utilisent moins fréquemment leur véhicule, qu'elles effectuent des trajets plus courts et que ceci est d'autant plus vrai avec l'avancement en âge.
Par contre, nous avons recensé un nombre d'accident plus important chez les candidats âgés de plus de 75 ans mais pas nécessairement plus grave. La sécurité routière souligne quant à elle, à travers ses rapports, un nombre d'accident moins fréquents mais plus graves.
Chez les sujets les plus jeunes, les accidents sont souvent liés à la vitesse et à l'alcool, comme le précisent les rapports de la sécurité routière. Ces mêmes rapports précisent que ces facteurs: alcool et vitesse ne sont quasiment jamais présents dans les accidents impliquant les personnes âgées et indiquent que ce sont les malaises et/ou des perturbations de l'attention qui seraient à l'origine des accidents chez les personnes âgées. Ils précisent aussi que ces accidents se produisent le plus souvent à une intersection. Toutefois leurs données se basent sur des rapports de police et d'assurance. Or, dans notre étude, nous avons demandé aux personnes de nous signaler les incidents de la route entrainant dommages physiques ou matériels mais n'ayant pas nécessairement fait l'objet d'une déclaration à l'assurance. Ceci peut expliquer les différences de résultats en terme d'accidentologie.

Voyons à présent si nous avons pu répondre aux objectifs fixés.

2/ Corrélation entre âge et temps de réaction

L'objectif premier de notre travail de thèse était de démontrer qu' il existe une corrélation entre l'âge et le temps global de passation du test élaboré.
L'étude a effectivement montré une corrélation entre l'âge et le temps de réaction.
En effet, sur le graphique en nuage de points représentant l'ensemble des temps moyens obtenus, on observe que ceux-ci se situent globalement entre 13,5 s et 15 s.
Il semble que chez les sujets de moins de 75 ans, l'intervalle des temps est inférieur à celui des plus de 75 ans. Celui-ci se situe effectivement entre 13,5 s et 14,4 s alors qu'il semble plus élevé, entre 14 s et 15 s, chez les plus de 75 ans.
D'ailleurs si l'on s'intéresse à la courbe de tendance, on retrouve une courbe linéaire croissante avec une tendance à la hausse des temps moyens plus l'âge du participant est avancé.
Le coefficient de corrélation de la courbe est d'ailleurs de 0,653.
Cette tendance se précise encore lorsque l'on étudie l'illustration 5 représentant la courbe de la moyenne des temps de réaction exprimée en secondes pour chaque classe d'âge.

Présentés sous cette forme, les temps de réaction obtenus semblent nettement supérieurs chez les sujets de plus de 74 ans. En effet, nous pouvons distinguer une très nette augmentation de la moyenne des temps à partir de la classe d'âge des 75 – 79 ans.
Et pour la classe des 80 – 84 ans dont nous pouvons remarquer que le temps moyen était inférieur à celui des 75-79 ans, ce dernier reste tout de même nettement supérieur à celui des 20-74 ans.

Ainsi, plus on avance en âge plus le temps de réaction est augmenté. En effet, le temps de réaction est le plus faible chez les sujets les plus jeunes, il est sensiblement identique chez les 30-74 ans et il augmente nettement chez les plus de 75 ans.
La classe d'âge la plus rapide est bien celle des 20 – 29 ans, avec un temps de 13,704 secondes. La classe la plus lente est bien celle des 85 ans et plus, avec un temps moyen global de 14,652 secondes. Les personnes âgées de 30 à 74 ans présentent des temps similaires, autour de 13,827 secondes. Et à partir de 75 ans, le temps moyen de réaction calculé est de 14,559 secondes.

Démontrons à présent que ces résultats sont significatifs.
Reprenons pour se faire les données présentées par l'illustration 6.
Il faut prouver que l'on a bien une différence statistique significative entre les deux moyennes.

On suppose que dans les deux groupes la variance est équivalente. Étant donné que notre effectif est suffisamment grand (>30), on peut, pour chaque groupe, utiliser une approche par la loi normale :

Notre hypothèse H0 est que les deux moyennes sont équivalentes
Notre hypothèse H1 est qu'il existe une différence significative entre ces deux moyennes.
Le risque alpha est de 5 %

Notre U calculé est donc :

U= 2,03

Uα= 1,960

Comme notre U est supérieur au risque Uα nous devons conclure que l'hypothèse H0 est fausse et l'hypothèse H1 est vraie.

Notre test présente donc bien une différence significative au risque alpha de 5%.

Nous pouvons donc conclure que notre test présente un caractère discriminant chez les sujets âgés de 75 ans et plus.
Notre hypothèse de départ est donc vérifiée.
Le temps de passation du test et donc le temps de réaction est en partie corrélé à l'âge et augmente significativement chez les personnes de 75 ans et plus.
Le temps de réaction, tout comme les capacités attentionnelles et les fonctions exécutives, est donc physiologiquement altéré lorsque l'on avance en âge avec un décrochage net à partir de 75 ans.
Suite à ces résultats et en nous appuyant sur l'étude de Wood JM[35], nous pouvons peut être espérer par ce test approcher l'étude de la conduite automobile chez les personnes âgées.

3/ Corrélation entre temps de réaction et accident

Nous n'avons pu établir clairement de corrélation entre le temps de réaction et un risque majoré d'accident.
Cependant lorsque nous nous intéressons à la courbe des taux d'accidents en fonction de l'âge, on remarque que ces taux sont plus importants dans les catégories de classe d'âge les plus extrêmes à savoir les 20 à 34 ans et les plus de 75 ans.

Si l'on reprend la courbe de l'illustration 5, on note parallèlement à l'augmentation du taux d'accident chez les personnes de plus de 75 ans, une augmentation du temps de réaction significative à partir de 75 ans. Le temps de réaction qui regroupe l'attention et les fonctions exécutives (d'autant plus sollicitées lors de la conduite avec croisement de chaussée).
Ainsi, on aurait pu penser qu'il existait un lien entre temps de réaction anormalement élevé et risque majoré d'accidents.

Cependant les personnes âgées testées dans notre étude et ayant déclaré avoir eu au moins un accident responsable n'ont pas présenté systématiquement un temps de réaction moyen supérieur au temps moyen calculé pour leur classe d'âge.
Ainsi la corrélation n'a pu être établie. Les données obtenues ne permettent effectivement pas de conclure de façon significative en raison d'une prévalence trop faible.
Aussi, le test étant rapide à effectuer et facile à mettre en œuvre, peut être serait-il intéressant de le tester à grande échelle pour essayer de corréler ou non temps de réaction et accidentologie.

Par ailleurs, on peut se poser la question de savoir si nos données étaient bien exactes.
En effet, une bonne partie de nos données ont été établies sur les déclarations des sujets. On peut se demander s'il nous ont répondu sincèrement.
Le thème de notre étude concernant la conduite automobile, nous avons eu à faire à beaucoup de réticences de la part des personnes âgées tant le sujet est sensible. Beaucoup de personnes âgées ont en effet refusé de participer à notre test en nous expliquant leur peur d'être considérées comme « mauvais conducteur » (alors que ce n'était pas du tout l'objet de ce travail).
Nous pouvons donc imaginer que certains de nos sujets testés ont pu omettre de nous signaler certains accidents ou encore nous donner des informations erronées concernant leur réelles habitudes de conduite.
Ou encore, nous pouvons penser qu'il existe un biais de recrutement, à savoir d'avoir testé uniquement des sujets se considérant comme bons conducteurs et donc peut être l'étant et ainsi de n'avoir testé que des sujets à faible risque accidentogène.
A la réflexion, il aurait été peut être plus judicieux de proposer un test des temps de réaction sans évoquer de lien avec la conduite automobile.

De même , on peut se demander s'ils ne nous ont pas signalé certains accidents, se considérant comme irresponsables totalement dans l'accident. En effet, la notion de responsabilité de l'accident est intéressante à prendre en compte mais elle est très difficile à établir, pour les conducteurs eux mêmes.
En effet, comme de nombreuses études le soulignent, l'étude Lafont[3] notamment, dans chaque accident, le degré de responsabilité des conducteurs est un paramètre difficile à établir car il

dépend de plusieurs facteurs comme les conditions de la route, l'état du véhicule, la lisibilité des signaux de la route etc...
Pourtant, c'est un enjeu majeur pour déterminer de façon plus adéquate l'accidentologie des personnes âgées.

Enfin, le fait d'avoir eu un accident confère-t-il plus de risque d'en avoir un autre ?
Ne devrions nous pas plutôt effectuer une étude prospective en mesurant des temps de passation et en regardant si les sujets avec un temps augmenté présentent un plus grand nombre d'accidents dans les cinq années suivantes comparativement aux autres.
En effet : cette étude ne requerrait-elle pas une démarche prospective ?

Pour finir, peut être qu'une autre capacité déterminante pour la conduite nous échappe.
En effet, l'attention, les capacités exécutives sont primordiales mais peut être que la mémoire, par exemple, interfère de façon importante également. Peut être, aurions-nous du coupler ce test du temps de réaction à un test de mémoire ( à court et long terme). En effet, peut être que chacun de ces paramètres pris séparément ne sont pas suffisants pour être corrélés à un risque accidentogène (comme le fait qu'un MMS altéré seul n'est pas nécessairement synonyme de risque accidentogène), mais que temps de réaction et mémoire altérés le sont.

4/ Détermination des personnes âgées à moindre risque accidentogène.

L'objectif secondaire de notre étude était d'essayer de déterminer, dans une population âgée exempte de tout trouble cognitif, les personnes qui bien qu'âgées seraient donc préservées d'une conduite à risque.

Wood JM[35] dans son étude a démontré que des capacités attentionnelles et exécutives altérées rendent la conduite automobile moins sûre. Ainsi les personnes de 75 ans et plus ne seraient pas nécessairement plus à risque accidentogène du seul fait de leur état civil, mais bien parce que leur temps de réaction et donc leur capacité à réagir est altérée de façon plus importante que celle de sujets plus jeunes. Notre étude retrouve également une augmentation significative des temps de réaction au delà de 75 ans comme dans l'étude de Wood et de la sécurité routière.

Cependant, la plupart des personnes âgées utilise des stratégies compensatoires comme par exemple éviter de conduire lors des heures de pointe, emprunter des trajets connus et courts, éviter les intersections ou carrefours dangereux, augmenter leur distance de freinage... et ainsi n'augmente pas leur risque d'accident.
Ce n'est donc qu'à partir d'un certain degré (non défini) d'altération de leurs capacités attentionnelles et exécutives que les personnes âgées sont plus exposées au risque d'accident et partir du moment où les stratégies d'adaptation ne sont plus mises en œuvre.

Ainsi, les personnes âgées présentant un temps de réaction égal à la moyenne de temps de leur âge et ne présentant aucun autre trouble contre-indiquant la conduite par ailleurs devront donc être considérées comme non à risque d'accident pour le médecin, car celles-ci parviennent à compenser le déficit en adaptant leur conduite.
De même, les personnes âgées dont le temps de réaction est inférieur à la moyenne devront être considérées comme non à risque d'accident.
Au contraire, les personnes présentant un temps de réaction supérieur à la moyenne de leur âge, semblent présenter un vieillissement moins physiologique et donc doivent amener le médecin généraliste à être vigilant et orienter peut être ces patients vers la préfecture afin que des examens plus poussés soient réalisés.

# IX / Conclusion

Les accidents de la route occuperaient en 2030 le troisième rang des fléaux mondiaux en termes de blessés et tués.

Or, les personnes âgées représentent une part de plus en plus croissante des usagers de la route.

La conduite automobile chez les personnes âgées va devenir un véritable enjeu de santé publique.

Il est donc primordial de nous y intéresser.

Car selon les études publiées et les rapports de la sécurité routière, les conducteurs âgés de plus de 65 ans présentent un taux de mortalité par accident plus élevé que la population générale et à kilométrage équivalent, un taux d'accident plus important et le risque s'accroit avec l'avancée en âge.

Certes, comme le stipule l'étude Lafont, les conducteurs sont responsables de taux plus faibles en termes d'années de vie perdues pour les autres usagers de la route. Mais les auteurs oublient de souligner que les conducteurs âgés sont responsables de taux plus élevés en termes d'années de vie perdues et de taux de mortalité pour eux même et leurs passagers.

Tout ceci constitue un critère valide pour justifier la vigilance des médecins traitants sur la conduite automobile de leurs patients âgés.

Actuellement en France sur le plan légal concernant l'aptitude à la conduite automobile , « Le médecin est tenu au devoir d'information et doit pouvoir en apporter la preuve si litige » (Arrêt de la cour de cassation du 25.02.97).

Malheureusement, il n'existe en France aucun outil simple applicable en soins primaires permettant une approche globale des cas de sur-risque accidentogène.

La problématique actuelle pour les médecins généralistes est de savoir comment apprécier les difficultés de conduite de son patient et ne pas interdire la conduite du seul fait de l'état civil du patient ; il faut prendre en considération les conséquences d'un arrêt de la conduite.

Car le permis de conduire pour ces personnes représente un réel passeport pour l'autonomie, la liberté, la sociabilité et une fin de vie agréable et riche.

Au contraire, en France, le retrait du permis de conduire chez ces personnes est synonyme de dépendance, perte d'autonomie, perte d'activités, perte de stimulations environnementales et intellectuelles, repli sur soi, isolement, dépression et donc fin de vie morose.

En effet, à l'heure actuelle en France, aucune solution n'est proposée aux personnes âgées ne pouvant plus conduire.

Dans d'autres pays comme en Nouvelle-Zélande par exemple, il existe une réévaluation annuelle des capacités de conduite de la personne âgée et il est proposé aux personnes non autorisées à conduire, d'emménager dans un quartier adapté avec transports gratuits et fréquents vers les différents lieux de vie de la ville (bibliothèque, cinéma, clubs, commerces, piscine,...) et services à domicile organisés et non surtaxés (soins médicaux à domicile, coiffure à domicile, livraisons du pain et autres denrées alimentaires, toilettage des animaux à domicile,...).

Malheureusement en France, aucun système n'est mis en place pour soutenir et aider les personnes âgées à risque accidentogène.

Notre rôle, en tant que médecins généralistes, est donc de permettre à nos patients âgés de conduire le plus longtemps possible afin que ceux-ci conservent leur autonomie le plus longtemps possible.

Aux vues des études réalisées, y compris notre étude, nous pouvons conclure que même les personnes âgées les plus autonomes et les plus performantes cognitivement et physiquement sont tout de même plus à risque d'accidents à partir de 75 ans. Nous devons être donc tout particulièrement attentifs à nos patients âgés et notamment ceux de plus de 75 ans et les aider dans leur pratique de la conduite automobile pour minimiser leur risque d'accidents.

Nous devons les examiner correctement et soigner tous les troubles susceptibles d'interférer avec une conduite sûre, notamment :

– trouble du champ visuel, baisse d'acuité visuelle, baisse de l'audition (pouvant être responsables d'une mauvaise perception de l'environnement)

– raideur articulaire, impotence fonctionnelle des membres (pouvant être responsable d'une mauvaise coordination des mouvements).

Nous devons rester vigilants quant aux pathologies contre-indiquant la conduite automobile, notamment troubles cognitifs sévères, syndrome d'apnées du sommeil ou autres pathologies et médications susceptibles d'entrainer somnolence ou malaises au volant. Car comme le recensent les rapports de la sécurité routière, ce sont souvent la fatigue, les malaises et déficits attentionnels qui sont à l'origine des accidents chez les personnes âgées.

Nous devons également leur rappeler les conseils pour une conduite sécurisée à savoir:

- conduire préférentiellement de jour,
- éviter de conduire les jours où la météorologie est défavorable,

- respecter les distances de sécurité,
- éviter les heures de pointe,
- emprunter des trajets connus,
- être particulièrement vigilant dans les intersections et carrefours,
- ne pas réaliser plusieurs actions simultanément mais se concentrer sur la conduite ( ne pas téléphoner au volant, éviter de parler aux passagers, d'écouter une émission à la radio...),
- penser aux clignotants et rétroviseurs...

Une fois l'interrogatoire, l'examen clinique effectués et les conseils prodigués, notre test du temps de réaction peut intervenir s'il subsiste des doutes concernant l'aptitude à la conduite chez les personnes âgées.

En effet, nous avons choisi de tester le temps de réaction de nos patients, car il comprend deux capacités : l'attention et les fonctions exécutives et praxiques.

Au cours de notre travail, nous avons compris qu'une capacité attentionnelle préservée et des fonctions exécutives et praxiques adaptées étaient des paramètres primordiaux pour une conduite sécurisée.

D'abord, les rapports de la sécurité routière nous informent qu'une attention perturbée est l'une des principales causes d'accident chez la personne âgée.

Ensuite, les tests psychotechniques, réalisés en commission de permis de conduire, sont basés sur l'évaluation des capacités attentionnelles et de la coordination motrice.

Enfin , de nombreuses études réalisées (32,33,34,35, clément Presse médicale 2005La Presse Médicale · Volume 34, Issue 17, October 2005, Pages 1237-1244 ) montrent que des troubles attentionnels et exécutifs sont corrélés à des risques d'accidents.

Cependant, ce n'est qu'à partir d'un certain degré (non défini) de détérioration de ces capacités que survient le sur-risque d'accident.

Or, nous avons démontré qu'à partir de 75 ans, ces capacités étaient physiologiquement altérées.

Or, toutes les personnes de 75 ans et plus ne présentent pas nécessairement plus d'accident.

Ce ne sont donc que les personnes qui présentent une altération plus importante qui seraient plus à risque d'accident ou tout du moins à surveiller en priorité.

Ainsi, les personnes âgées pour qui le temps de réaction est égal ou inférieur à la moyenne de leur âge et qui par ailleurs ne présentent pas à l'interrogatoire et l'examen clinique de

pathologie pouvant interférer avec la conduite, sont à priori préservées d'un sur-risque d'accident par rapport aux autres personnes de leur âge. Leur vieillissement est physiologique et nous pouvons à priori les rassurer.
Par contre, celles dont le temps de réaction est anormalement élevé par rapport à leur âge doivent susciter notre attention. Il se peut que leurs capacités attentionnelles et/ou fonctions exécutives soient altérées de façon trop importante pour être considérées comme compatibles avec une conduite sûre. Ces personnes devront donc être orientées vers les commissions des permis de conduire afin que d'éventuels examens plus poussés soient réalisés et ainsi les rassurer ou non quant à leur capacité de conduire.

Pour finir, la méthode utilisée dans notre étude, peut sembler critiquable. En effet, on demande à nos patients de réagir à une stimulation virtuelle, qui de plus se présente en deux dimensions. On peut alors se demander si les personnes les plus âgées n'ont pas été déstabilisées par cette présentation; contrairement aux personnes plus jeunes souvent mieux familiarisées aux jeux sur écran, jeux vidéos..
Toutefois, nous avons recueillis les impressions de chacune des personnes testées à la fin du test. L'entière majorité des personnes âgées nous ont expliqué  n'avoir aucunement été gênée ni par le support informatique ni par les vidéos en elles-mêmes qu'ils ont jugées tout à fait claires et réalistes.

Quoi qu'il en soit, il serait intéressant de réaliser une étude prospective, à grande échelle, afin d'évaluer si un temps de passation anormalement augmenté peut être mis en relation avec un risque accidentogène ou non et légitimer les hypothèses de notre étude.

# Références Bibliographiques

(1) Journal Officiel
Arrêté du 21 décembre 2005 fixant la liste des affections médicales incompatibles avec l'obtention ou le maintien du permis de conduire ou pouvant donner lieu à la délivrance de permis de conduire de durée de validité limitée.
*Journal officiel de la République Française du 28 décembre 2005, texte 113/203.*

(2) Site du Sénat :
Le contrôle de l'aptitude physique et mentale des conducteurs de véhicules automobiles
*http://www.senat.fr/lc/lc51/lc51.html#toc1*

(3) Lafont S, Amoros E, Gadegbeku B et al.
The impact of driver age on lost life years for other road users in France: A population based study of crash-involved road users
*S. Lafont et al. / Accident Analysis and Prevention 40 (2008) 289–294*

(4) ONISR :
Hommes - femmes – Grands thèmes de la sécurité routière en France – ONISR – Février 2008
*http://www2.securiteroutiere.gouv.fr/IMG/Synthese/Hommes_Femmes.pdf*

(5) ONISR :
Personnes âgées – Grands thèmes de la sécurité routière en France – ONISR – Février 2008
*http://www2.securiteroutiere.gouv.fr/IMG/Synthese/Personnes_agees.pdf*

(6) ONISR :
LES NOTES DE SYNTHESE DE L'OBSERVATOIRE n°4 – La sécurité des conducteurs de VL âgés
*http://www2.securiteroutiere.gouv.fr/IMG/pdf/mso348.pdf*

(7) ONISR :
Bilan de l'année 2006
*http://www.ladocumentationfrancaise.fr/rapports-publics/074000686/index.shtml*

(8) Adler G, Rottunda S, Dysken M
The older driver with dementia : an updated literature review
*Geriatr Nurs. 2006 Jan-Feb;27(1):8*

*(9) Paccalin M, Bouche G, Barc-Pain S et al.*, Conduite automobile des patients déments, Enquête en Poitou-Charentes
Presse Médicale
(vol 34, Numéro 13, juillet 2005, p 919-922)

(10) De Raedt R, Ponjaert-Kristoffersen I
The relationship between cognitive/neuropsychological factors and car driving performance in older adults
*Optom Vis Sci. 2001 May;78(5):343-9*

(11) Frittelli C, Borghetti D, Ludice G et al.
Effects of Alzheimer's disease and mild cognitive impairment on driving ability: a controlled clinical study by simulated driving test
Int J Geriatr Psychiatry. 2008 Jul 28

(12) Ingley S, Chinnaswamy S, Devakumar M et al.
A community based survey of cognitive functioning, highway-code performance and trafic accidents in a cohort of older drivers
*Gerontologist. 2005 Oct;45(5):676-85*

(13) Friedland RP, Koss E, Kumar A et al.
Motor vehicle crashes in dementia of the Alzheimer's type
*R.P. Friedland (annals of neurologie, vol 24, 1988, p782-786)*

(14) Gilery DW, Wilson RS, Bennett DA et al.
Cessation of driving and unsafe motor vehicle operation by dementia patients
*D.W. Gilery (arch Int Med, vol 151, 1991, p 941-946)*

(15) Lucas-Blaustein RJ, Filipp L, Dungan C et al.
Driving in patients with dementia
*R.J. Lucas-Blaustein ( J Amer Geriatric Soc, vol 36, 1988, p 1087-1091)*

(16) Cooper PJ, Tallman K, Tuokko H et al.
Vehicle crash involvement and cognitive deficits in older drivers
*P.J. Cooper (safety Research, vol 24, 1993, p 9-17)*

(17) Dubinsky R, Williamson A, Gray CS et al.
Driving in Alzheimer's disease
R. Dubinsky (JAGS,vol 40,1992, p1112-1116)

(18) Wood JM, Mallon KL
Comparison of driving performance of young and old drivers (with and without visual impairment) measured during in-traffic conditions
*Clin Neuropsychol. 2001 Aug;15(3):329-36*

(19) EY Uc, Rizzo M, Anderson SW et al.
Driver landmark and trafic sign identification in early Alzheimer's disease
*No To Shinkei. 2005 May;57(5):409-14*

(20) Okonkwo OC, Crowe M, Wadley VG et al.
Visual attention and self-regulation of driving among older adults
*Trafic Inj Prev. 2007 Sep;8(3):267-74*

(21) Duchek JM, Hunt L, Ball K
Attention and driving performance in Alzheimer's disease
*J Am BoardFam Pract. 1998 Jul-Aug;11(4):264-71*

(22) Levy DT, Vernick JS, Howard KA
Relationship between driver's licence renewal policies and fatal crashes involving drivers 70 years or older
*Clin Geriatr Med. 1993 May;9(2):449-59*

(23) Hakamies-Blomqvist L, Johansson K, Lundberg C
Medical screening of older drivers as a trafic safety measure—a comparative Finnish-Swedish evaluation study.
*Arch Neurol. 1997 May;54(5):545-51*

(24) Langford J, Fitzharris M, Newstead S et al.
Some consequences of different older driver licensing procedures in Australia
*Can J Public Health. 2004 Jul-Aug;95(4):295-8*

(25) Langford J, Fitzharris M, Koppel S et al.
Effectiveness of mandatory licence testing for older drivers in reducing crash risk among urban older Australian drivers
*Clin Geriatr Med. 1986 Aug;2(3):577-89*

(26) Brown LB, Ott BR, Papandonatos GD et al.
Prediction of on-road driving performance in patients with early Alzheimer's disease
*J Am Geriatr Soc. 2005 May;53(5):829-33*

(27) Ott BR, Anthony D, Papandonatos GD et al.
Clinician assessment of the driving competence of patients with dementia
*J Neurol Neurosurg Psychiatry. 2005 Jun;76(6):764-8*

(28) Trobe JD, Waller PF, Cook-Flannagan CA et al.
Crashes and violations among drivers with Alzheimer disease
*J Am Geriatr Soc. 1996 Jul;44(7):876-7*
*Erratum in :*
*J Am Geriatr Soc 1996 Nov;44(11):1383*
*Comment on :*
*J Am Geriatr Soc 1996 Jul;44(7):815-7*

(29) De Raedt R, Ponjaert-Kristoffersen I
Short cognitive/neuropsychological test battery for first-tier fitness-to-drive assessment of older adults
Accid Anal Prev. 2001 Nov;33(6):809-19

(30) Ott BR, Festa EK, Amick MM et al., Computerized maze navigation and on-road performance by drivers with dementia
*Neurology. 2008 Apr 1;70(14):1171-8*

(31) Kennard C
Driving and Alzheimer's disease
*Clin Geriatr Med. 1993 May;9(2):377-87*

(32) Lafont S, Laumon B, Helmer C et al.
Driving Cessation and Self-Reported Car Crashes in Older Drivers : The Impact of Cognitive Impairment an Demencia in a Population-Based Study
*Ann Neurol. 1988 Dec;24(6):782-6*
*Comment in :*
*Ann Neurol. 1989 Sep;26(3):415-6*

(33) Ey Uc, Rizzo M, Anderson SW et al.
Driver route-following and safety errors in early Alzheimer disease
*J Am Geriatr Soc. 2005 Jan;53(1):94-8*
*Comment in :*
*J Am Geriatr Soc. 2005 Sep;53(9):1637;author reply 1637-8*

(34) Horrey WJ, Lesch MF, Gabaret A
Assessing the awareness of performance decrements in distracted drivers
*Traffic Inj Prev. 2008 Mar;9(1):70-6*

(35) Wood JM, Anstey KJ, Kerr GK et al.
A multidomain approach for predicting older driver safety under in-traffic road conditions
*Accid Anal Prev. 2008 May;40(3):1157-63*

(36) Hunt L, Morris JC, Edwards D et al.
Driving performance in persons with mild senile dementia of the Alzheimer type
*Neurology 1993 Dec;43(12):2448-56*
*Erratum in :*
*Neurology 1994 Jan;44(1):4*

(37) Keall MD, Frith WJ
Association between older driver characteristics, on-road driving test performance, and crash liability
*Exp Aging Res. 2004 Apr-Jun;30(2):205-15*

(38) Di Stefano M, Macdonald W
Assessment of older drivers : relationships among on-road errors, médical conditions and test outcome
*J Safety Res. 2003;34(4):431-9*

(39) Stutts JC, Wilkins JW
On-road driving evaluations : a potential tool for helping older adults drive safely longer
*J Am Geriatr Soc. 2004 Jan;52(1):143-9*

(40) Reinach SJ, Rizzo M, McGehee DV
Driving with Alzheimer disease : the anatomy of a crash
*Alzheimer Dis Assoc Discord. 1997 Jun;11 suppl 1:73-5*

(41) Dubinsky RM, Stein AC, Lyons K
Practice parameter : risk of driving and alzheimer's disease
*Neurology. 2001 Mar 13;56(5):695*

(42) Carr DB, Labarge E, Dunnigan KD et al.
Differentiating drivers with dementia of the Alzheimer type from healthy older persons with a trafic Sign Naming Test
*J Geriatr Psychiatry Neurol. 2008 May 23*

(43) Clément R, Ferreol S,Ould-Aoudia V et al.
Driving and the elderly; Aspects of aging and handicap
*La Presse Médicale, Volume 34, Issue 17, October 2005, Pages 1237-1244*

(44) Roche J
Conduite automobile et maladie d'Alzheimer
*Psychologie et NeuroPsychiatrie du vieillissement, volume 3, numéro 3, 163-8, Septembre 2005*

(45) Dobbs B, Zirk H, Daly S
Un sujet délicat : Stratégies en médecine générale pour la reconnaissance, l'évaluation et le soutien des conducteurs atteints de démence
*La revue canadienne de la maladie d'Alzheimer et autres démences*
*http://www.stacommunications.com/customcomm/Back-issue_pages/AD_Review/adPDFs/2009/Fevrier2009/13.pdf*

# Annexes

**ANNEXE 1**

Fiche de l'examen médical de la commission des permis de conduire ( recto )

# FICHE DES CONSTATATIONS MÉDICALES

Commission de : _____

Examen médical du : _____

Nom et prénom : _____

Date de naissance : |_|_|_|_|_|_| Lieu de naissance : _____

_____

Domicile : _____

_____

Profession : _____

Accidents, pensions : _____

_____

| CATÉGORIE DEMANDÉE | 1er EXAMEN | RENOUVELLEMENT | EXAMENS MÉDICAUX ANTÉRIEURS (DATE) |
|---|---|---|---|
| A | | | |
| A1 | | | |
| B | | | |
| B1 | | | |
| EB | | | |
| C | | | |
| EC | | | |
| D | | | |
| ED | | | |

## SUSPENSION DU PERMIS DE CONDUIRE

Le |_|_|_|_|_|_| Pour une durée de : _____

Motif : _____

## AVIS DE LA COMMISSION MÉDICALE*

**L'INTÉRESSÉ A ÉTÉ RECONNU :**

☐ Apte *(1)*

☐ Apte sous réserve *(1)*

- ☐ du port d'un dispositif de correction de la vision (verres correcteurs, lentilles de contact,...) *(1)*
- ☐ du port d'un appareil de prothèse *(1)*
- ☐ de conduire un véhicule aménagé *(1)*

☐ Apte *(1)* *(2)* pour une durée limitée à : _____

- ☐ Groupe 1 : léger (A, A1, B, B1, EB)
- ☐ Groupe 2 : lourd (C, EC, D, ED)

☐ Inapte *(1)* (classe _____ n° _____)

- ☐ Groupe 1 : léger (A, A1, B, B1, EB)
- ☐ Groupe 2 : lourd (C, EC, D, ED)

*(1) Cocher la case utile*
*(2) Rappel : minimum 6 mois, maximum 5 ans.*

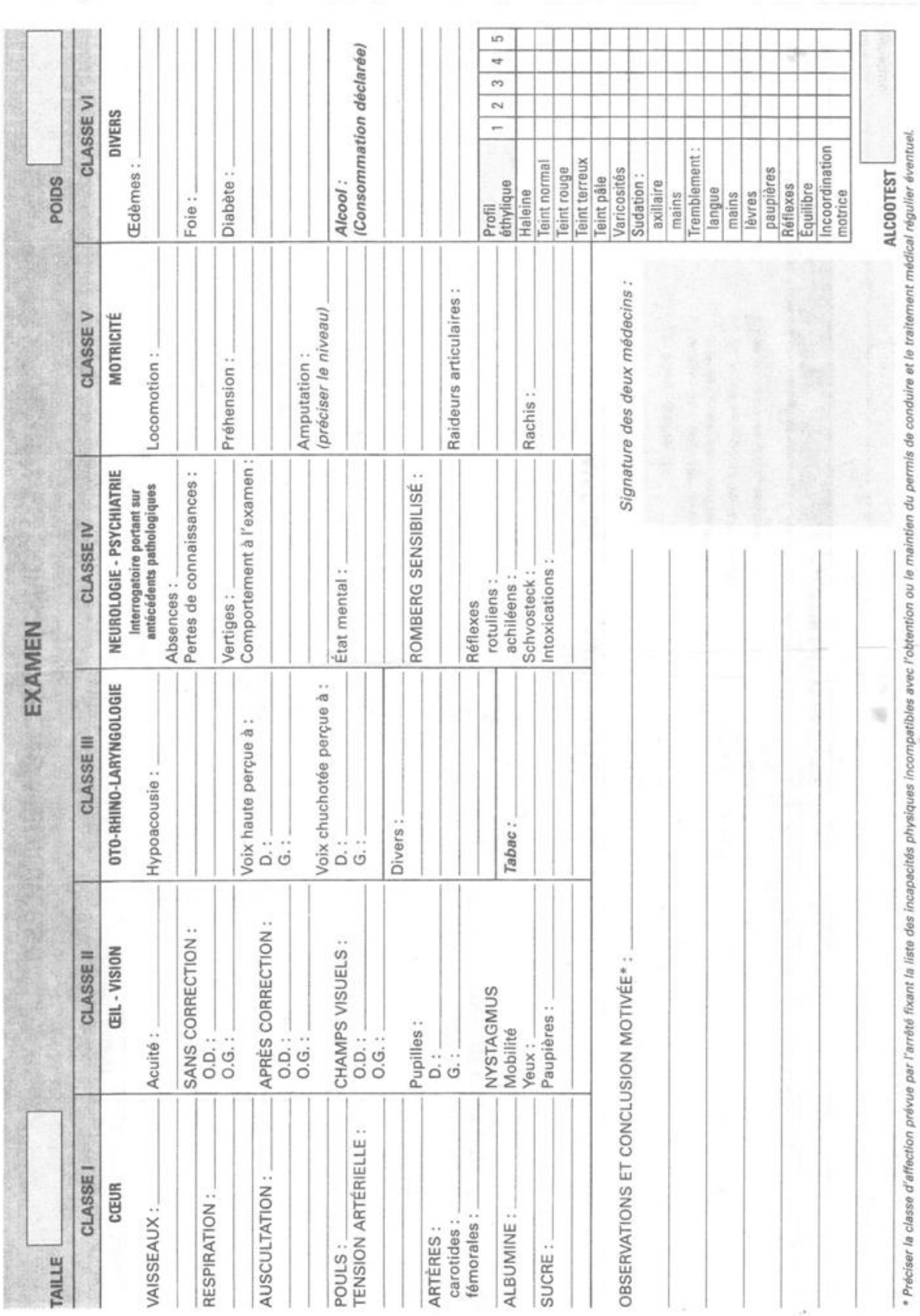
** Les médecins informent les usagers des motifs d'ordre médical qui entraînent un avis de permis temporaire ou d'inaptitude à la conduite (sauf impératifs majeurs qui doivent demeurer exceptionnels).*

## MÉDECINS EXAMINATEURS

Nom : _____
Signature

Nom : _____
Signature

## ANNEXE 2



EXAMEN

TAILLE _____ POIDS _____

**CLASSE I**

**CŒUR**

VAISSEAUX : _____

_____

RESPIRATION : _____

_____

AUSCULTATION : _____

_____

_____

POULS : _____

TENSION ARTÉRIELLE : _____

_____

_____

ARTÈRES :

carotides : _____

fémorales : _____

_____

_____

ALBUMINE : _____

_____

SUCRE : _____

_____

_____

**CLASSE II**

**ŒIL - VISION**

Acuité : _____

SANS CORRECTION :

O.D. : _____

O.G. : _____

APRÈS CORRECTION :

O.D. : _____

O.G. : _____

CHAMPS VISUELS :

O.D. : _____

O.G. : _____

Pupilles :

D. : _____

G. : _____

NYSTAGMUS

Mobilité

Yeux : _____

Paupières : _____

**CLASSE III**

**OTO-RHINO-LARYNGOLOGIE**

Hypoacousie : _____

_____

_____

Voix haute perçue à :

D. : _____

G. : _____

Voix chuchotée perçue à :

D. : _____

G. : _____

Divers : _____

_____

_____

_____

***Tabac :*** _____

_____

_____

_____

**CLASSE IV**

**NEUROLOGIE - PSYCHIATRIE**

**Interrogatoire portant sur antécédents pathologiques**

Absences : _____

Pertes de connaissances : _____

_____

Vertiges : _____

Comportement à l'examen : _____

_____

_____

_____

État mental : _____

_____

_____

_____

ROMBERG SENSIBILISÉ : _____

_____

_____

Réflexes

rotuliens : _____

achiléens : _____

Schvosteck : _____

Intoxications : _____

_____

_____

**CLASSE V**

**MOTRICITÉ**

Locomotion : _____

_____

_____

Préhension : _____

_____

_____

Amputation :

*(préciser le niveau)* _____

_____

_____

Raideurs articulaires :

_____

_____

_____

_____

_____

_____

**CLASSE VI**

**DIVERS**

Œdèmes : _____

_____

_____

Foie : _____

_____

_____

Diabète : _____

_____

_____

***Alcool :***

***(Consommation déclarée)***

_____

_____

_____

_____

_____

_____

| Profil éthylique | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|---|
| Haleine | | | | | |
| Teint normal | | | | | |
| Teint rouge | | | | | |
| Teint terreux | | | | | |
| Teint pâle | | | | | |
| Varicosités | | | | | |
| Sudation : | | | | | |
| axillaire | | | | | |
| mains | | | | | |
| Tremblement : | | | | | |
| langue | | | | | |
| mains | | | | | |
| lèvres | | | | | |
| paupières | | | | | |
| Réflexes | | | | | |
| Équilibre | | | | | |
| Incoordination motrice | | | | | |

OBSERVATIONS ET CONCLUSION MOTIVÉE* : _____

*Signature des deux médecins :*

_____

_____

_____

_____

_____

_____

**ANNEXE 3**

Fiche de résultats des tests psychotechniques de la commission des permis de conduire

## EXAMEN PSYCHOTECHNIQUE
## RELEVE DE RESULTATS

Nom, prénom : Date :

Date de naissance :

Sexe :

| EPREUVES | RESULTATS | Notes Etalonnées |
|---|---|---|
| **Attention Concentrée** Signes | B.R / M.R / ≠ / S V2 V3 — V1, V2, V3 | |
| **Attention Diffusée** Lumières Directes | B.R / M.R — V1, V2, V3 | |
| Lumières Inverses | B.R / M.R / S B.R — V1, V2 | |
| **Coordination Oculo - Motrice** rythme libre | E1 / E2 — t.p, N E, DTE | |
| **Coordination Oculo - Motrice** rythme imposé | MG / MD / t.1 — E 1 : N.E 1, DTE 1 ; MG / MD / t.2 — E 2 : N.E 2, DTE 2 | |
| **B 101** / **B 43** | B 101 n° ; B 43 tp : | |

**CONCLUSION : APTE INAPTE RESERVE**

**ANNEXE 4**

Fiche explicative destinée aux personnes participant au protocole d'étude sur la conduite automobile

Madame, Monsieur,

Dans le cadre de nos travaux de thèse sur la conduite automobile, nous vous sollicitons pour participer à un test durant environ 15minutes. Ce test expérimental permet d'approcher certaines des capacités mises en jeu lors de la conduite. Il est totalement anonyme et ne permet aucunement de juger votre conduite automobile.

Le but de notre thèse est d'essayer de mettre à disposition du médecin généraliste un outil pouvant l'aider à rassurer son patient quant à sa conduite automobile via la mesure du temps de réaction.

Le test comporte deux parties. La première dure environ 10 minutes et consiste en un questionnaire recensant vos antécédents médicaux ainsi que vos traitements médicamenteux puis un questionnaire sur vos habitudes de conduite. Enfin nous vous proposerons des tests standardisés mesurant vos capacités de mémoire, d'attention et d'exécution d'ordres simples ( tests déjà validés ).

La seconde partie consiste à mesurer votre temps de réaction. Pour cela nous avons élaboré un petit film,sur support informatique,simulant des situations de conduite nécessitant un freinage d'urgence.

Vous serez assis face à un ordinateur portable dont l'écran correspondra au pare brise d'un véhicule en mouvement (comme si vous étiez dans l'habitacle d'une voiture et que vous conduisiez).Vos mains seront posées à plat devant l'ordinateur .Lorsque vous serez face à une situation nécessitant d'appuyer sur le frein (feux rouge, priorité à droite..) vous devrez appuyer sur la barre espace de l' ordinateur. Cette action stoppera immédiatement la vidéo et il n'y aura pas de suite dans l'action en cours.

Nous vous présenterons une deuxième situation de conduite où vous devrez de la même façon appuyer sur la barre espace dès qu'il vous semblera nécessaire de freiner.
Cette vidéo comporte au total 5 situations de conduite et dure environ 2 minutes.
Chaque fois que vous appuierez sur la barre espace de l'ordinateur votre temps de réaction sera enregistré.

Au terme de cette étude, nous comparerons les différents temps de réaction obtenus par classe d'age et examinerons s'il existe des différences significatives.

Nous vous remercions beaucoup de votre participation et de l'intérêt que vous portez à notre travail de thèse.

**Séverine Durieux**
Interne 9ème année de médecine générale

**Baptiste Chemin**
Interne 9ème année de médecine générale

**ANNEXE 5**

ARRETE

**Arrêté du 21 décembre 2005 fixant la liste des affections médicales incompatibles avec l'obtention ou le maintien du permis de conduire ou pouvant donner lieu à la délivrance de permis de conduire de durée de validité limitée**

NOR: EQUS0500620A

Le ministre des transports, de l'équipement, du tourisme et de la mer et le ministre de la santé et des solidarités,
Vu la directive 2000/56/CE de la Commission du 14 septembre 2000, modifiant la directive du Conseil des Communautés européennes 91/439/CEE du 29 juillet 1991, relative au permis de conduire ;
Vu le code de la route ;
Vu l'arrêté du 27 novembre 1962 fixant les conditions dans lesquelles les conducteurs titulaires d'un permis de conduire les véhicules de la catégorie B, spécialement aménagés pour tenir compte de leur handicap, peuvent être autorisés à conduire les voitures de place ;
Vu l'arrêté du 8 février 1999 relatif aux conditions d'établissement, de délivrance et de validité des permis de conduire ;
Vu l'arrêté du 10 octobre 1991 modifié relatif aux conditions d'exercice de la profession d'enseignant de la conduite automobile et de la sécurité routière ;
Sur proposition du directeur de la sécurité et de la circulation routières,
Arrêtent :

Article 1

La liste des affections médicales incompatibles avec l'obtention ou le maintien du permis de conduire les véhicules des catégories du groupe léger [A, B et E (B)], d'une part, et du groupe lourd [C, D, E (C) et E (D)], d'autre part, qui figure en annexe au présent arrêté, concerne les candidats et conducteurs soumis par la réglementation à un examen médical en vue de la délivrance ou du renouvellement de leur permis de conduire.
Cette liste indique également les affections susceptibles de donner lieu à la délivrance d'un permis de conduire de durée de validité limitée, qui ne peut être inférieure à six mois et excéder cinq ans.

Article 2

Les normes physiques requises en vue de l'obtention ou du renouvellement :
-de l'autorisation d'enseigner la conduite automobile prévue par l'article R. 212-6 du code de la route ;
-de l'attestation prévue par l'article R. 221-10 de ce même code, délivrée par le préfet aux conducteurs de taxis, de voitures de remise, d'ambulances, de véhicules affectés à des opérations de ramassage scolaire, de véhicules affectés au transport public de personnes, sont celles relevant du groupe lourd, mentionnées à l'article 1er ci-dessus.

Article 3

Par exception aux dispositions de l'article 2 ci-dessus, les titulaires d'une autorisation de stationnement délivrée avant le 6 juillet 1972 et les chauffeurs salariés en exercice avant cette date restent soumis aux normes physiques relevant du groupe léger visé ci-dessus ainsi qu'aux

dispositions de l'arrêté du 27 novembre 1962 susvisé.
De même, les enseignants de la conduite titulaires d'une autorisation d'enseigner délivrée avant le 1er juillet 1981 restent soumis aux normes physiques relevant du groupe léger ou du groupe lourd, selon la ou les catégories de permis pour lesquelles l'autorisation d'enseignement a été délivrée.
Toutefois, le fait d'être borgne doit toujours être considéré comme une incompatibilité totale avec l'exercice de la profession d'enseignant de la conduite.
Article 4

L'arrêté du 7 mai 1997 fixant la liste des incapacités physiques incompatibles avec l'obtention ou le maintien du permis de conduire ainsi que des affections susceptibles de donner lieu à la délivrance de permis de conduire de durée de validité limitée est abrogé.
Article 5

Le directeur de la sécurité et de la circulation routières est chargé de l'exécution du présent arrêté, qui sera publié au Journal officiel de la République française.
Article Annexe
Modifié par Arrêté du 31 août 2010 - art.
(Introduite par l'arrêté du 31 août 2010 modifiant l'arrêté du 21 décembre 2005 fixant la liste des affections médicales incompatibles avec l'obtention ou le maintien du permis de conduire ou pouvant donner lieu à la délivrance de permis de conduire de durée de validité limitée.)

Principes

Conformément à l'article R. 412-6 du code de la route, tout conducteur de véhicule doit se tenir constamment en état et en position d'exécuter commodément et sans délais toutes les manœuvres qui lui incombent.
Tant pour le groupe léger que pour le groupe lourd, le permis de conduire ne doit être ni délivré ni renouvelé au candidat ou conducteur atteint d'une affection, qu'elle soit mentionnée ou non dans la présente liste, susceptible de constituer ou d'entraîner une incapacité fonctionnelle de nature à compromettre la sécurité routière lors de la conduite d'un véhicule à moteur. La décision de délivrance ou de renouvellement du permis par l'autorité préfectorale est prise suite à l'avis de la commission médicale départementale ou d'un médecin agréé. L'avis adressé au préfet peut contenir, si les conditions l'exigent pour la sécurité routière, des propositions de mentions additionnelles ou restrictives sur le titre de conduite.
Avant chaque examen médical par un médecin agréé ou un médecin membre de la commission médicale, le candidat ou le conducteur remplira une déclaration décrivant loyalement ses antécédents médicaux, une éventuelle pathologie en cours et les traitements pris régulièrement.
Un test de conduite par une école de conduite peut être demandé par la commission médicale.
La commission médicale pourra, après un premier examen, si elle le juge utile, demander l'examen de l'intéressé par un spécialiste de la commission d'appel. Ce dernier répondra aux questions posées par la commission, sans préjuger de l'avis de celle-ci.

GROUPE LEGER

| CLASSE I : PATHOLOGIE CARDIO-VASCULAIRE |
| --- |
| Les affections pouvant exposer tout candidat ou conducteur, à la délivrance ou au renouvellement d'un permis de conduire, à une défaillance de son système cardio-vasculaire de nature à provoquer une altération subite des fonctions cérébrales constituent un danger pour la sécurité routière. La conduite après tout événement cardiaque, et sa surveillance imposent un avis et un suivi du |

| | | |
|---|---|---|
| médecin ou du spécialiste chargé du patient qui déterminera la périodicité des contrôles. Les conducteurs des catégories A, A1, B, B1, EB appartiennent au groupe léger (ou groupe 1) | | |
| 1.1 Coronaropathies | 1.1.1 : Syndrome coronaire aigu : Infarctus aigu du myocarde et/ou angine de poitrine instable | La conduite sera reprise selon l'avis spécialisé. |
| | 1.1.2. : Coronaropathie asymptomatique et angine de poitrine stable | Avis spécialisé si nécessaire. |
| | 1.1.3 : Angioplastie hors syndrome coronaire aigu | La conduite sera reprise selon l'avis spécialisé. |
| | 1.1.4 : Pontage coronaire | La conduite sera reprise selon l'avis spécialisé. |
| 1.2 Troubles du rythme et/ou de la conduction | 1.2.1 Tachycardie supraventriculaire paroxystique | Avis spécialisé. |
| | 1.2.2 Fibrillation ou flutter auriculaire | Avis spécialisé et surveillance médicale régulière.<br><br>En cas de signes fonctionnels sévères (lipothymie, syncope...), incompatibilité temporaire jusqu'au contrôle des symptômes.<br><br>En cas de reprise de la conduite, avis spécialisé. Compatibilité temporaire sous réserve d'une surveillance médicale régulière. |
| | 1.2.3 Extrasystoles ventriculaires | Avis spécialisé. |
| | 1.2.4 Tachycardie ventriculaire non soutenue sur cœur sain | Avis spécialisé et surveillance médicale régulière.<br><br>En cas de signes fonctionnels sévères (lipothymie, syncope... ), incompatibilité temporaire jusqu'au contrôle des symptôme. En cas de reprise de la conduite, avis spécialisé. Compatibilité temporaire sous réserve d'une surveillance médicale régulière. |
| | 1.2.5 Tachycardie ventriculaire non soutenue | La conduite sera reprise après avis spécialisé, et sous réserve d'une surveillance médicale |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | sur cœur pathologique | | régulière. |
| | 1.2.6 Tachycardie ventriculaire soutenue ou fibrillation ventriculaire en rapport avec une cause aiguë et curable | | La conduite sera reprise après avis spécialisé, et sous réserve d'une surveillance médicale régulière. |
| | 1.2.7 Tachycardie ventriculaire soutenue ou fibrillation ventriculaire en rapport avec une cause chronique | | Incompatibilité temporaire. La conduite sera reprise selon l'avis spécialisé, compatibilité temporaire de deux ans sous réserve d'une surveillance spécialisée régulière. |
| | 1.2.8 Défibrillateur automatique implantable en prévention secondaire | | En cas de primo-implantation, la conduite sera reprise selon l'avis spécialisé.<br><br>Compatibilité temporaire de 2 ans en l'absence de symptômes sévères (lipothymies, syncopes...), sous réserve d'une surveillance spécialisée régulière. |
| | 1.2.9 Défibrillateur automatique implantable en prévention primaire | | La conduite sera reprise selon l'avis spécialisé en l'absence de symptômes sévères et sous réserve d'une surveillance spécialisée régulière. |
| | 1.2.10 Dysfonction sinusale et bloc auriculo-ventriculaire | | Avis spécialisé sur l'indication d'une stimulation cardiaque. |
| | 1.2.11 Pose de stimulateur cardiaque | | La conduite sera reprise selon l'avis spécialisé, sous réserve d'une surveillance spécialisée régulière. |
| 1.3<br>Troubles de la conscience | 1.3.1<br>Syncope | Syncope unique | Incompatibilité jusqu'à l'évaluation du risque par un médecin. |
| | | Syncope récurrente | En l'absence de traitement spécifique, incompatibilité temporaire. La conduite sera reprise selon l'avis spécialisé. |
| | 1.3.2<br>Accidents vasculaires cérébraux | Accident ischémique transitoire | cf. 4.7 |
| | | Infarctus | cf. 4.7 |

| | | |
|---|---|---|
| | cérébral | |
| | 1.3.3 Anévrysmes cérébraux | cf. 4.7 |
| 1.4<br>Hypertension artérielle | | Incompatibilité si la pression artérielle systolique est supérieure à 220 mm Hg et/ou si la pression artérielle diastolique est supérieure à 130 mm Hg ou en cas de signes d'hypertension artérielle maligne. Si normalisation, compatibilité temporaire de 5 ans, sur avis médical, et après contrôle de la pression artérielle. |
| 1.5<br>Insuffisance cardiaque chronique | | Incompatibilité si l'insuffisance cardiaque est au stade IV permanent (classification New York Heart Association : NYHA).<br><br>Compatibilité temporaire annuelle en cas de stade III permanent. |
| 1 6<br>Valvulopathies | 1.6.1 Valvulopathie traitée médicalement | Compatibilité en l'absence de manifestations cliniques. Sinon cf. 1.2, 1.3.1, 1.3.2, et 1.5 |
| | 1.6.2 Valvulopathie traitée chirurgicalement | cf. 1.6.1. La conduite sera reprise selon l'avis spécialisé. |
| 1.7<br>Pathologies vasculaires | 1.7.1 Anévrysme aortique connu et/ou traité | Avis spécialisé si nécessaire. |
| | 1.7.2 Thrombophlébite profonde des membres inférieurs | La conduite sera reprise selon l'avis médical. |
| 1.8<br>Transplantation cardiaque | | La conduite sera reprise selon l'avis spécialisé.<br><br>Compatibilité temporaire sur avis spécialisé. |
| 1.9<br>Cardiomyopathie hypertrophique | | En l'absence de manifestations cliniques : compatibilité temporaire, sous réserve d'une surveillance cardiologique régulière.<br><br>En présence de manifestations cliniques : incompatibilité, sauf avis spécialisé contraire. |

..

| CLASSE II : ALTERATIONS VISUELLES |
|---|

| | | |
|---|---|---|
| Tout candidat à un permis de conduire devra subir les examens appropriés pour s'assurer qu'il a une acuité visuelle compatible avec la conduite des véhicules à moteur. S'il y a une raison de penser que le candidat n'a pas une vision adéquate, il devra être examiné par une autorité médicale compétente. Au cours de cet examen, l'attention devra porter plus particulièrement sur l'acuité visuelle, le champ visuel, la vision crépusculaire, la sensibilité à l'éblouissement et aux contrastes et la diplopie, ainsi que sur d'autres fonctions visuelles qui peuvent compromettre la sécurité de la conduite.<br><br>Pour les conducteurs du groupe 1 qui ne satisfont pas aux normes relatives au champ visuel ou à l'acuité visuelle, la délivrance du permis de conduire peut être envisagée dans des "cas exceptionnels" : le conducteur doit alors se soumettre à l'examen d'une autorité médicale compétente afin de prouver qu'il ne souffre d'aucun autre trouble de la vision affectant notamment sa sensibilité à l'éblouissement et aux contrastes. | | |
| 2.1<br>Fonctions visuelles (testées s'il y a lieu<br>avec correction optique) | 2.1.1 Acuité visuelle en vision de loin | Incompatibilité si l'acuité binoculaire est inférieure à 5/10. Si un des deux yeux a une acuité visuelle nulle ou inférieure à 1/10, il y a incompatibilité si l'autre œil a une acuité visuelle inférieure à 5/10. Compatibilité temporaire dont la durée sera appréciée au cas par cas si l'acuité visuelle est limite par rapport aux normes ci-dessus. Incompatibilité temporaire de 6 mois après la perte brutale de la vision d'un œil. L'acuité est mesurée avec correction optique si elle existe déjà. Le certificat du médecin devra préciser l'obligation de correction optique. En cas de perte de vision d'un œil (moins de 1/10), délai d'au moins 6 mois avant de délivrer ou renouveler le permis et obligation de rétroviseurs bilatéraux. Avis spécialisé si nécessaire. Avis spécialisé après toute intervention chirurgicale modifiant la réfraction oculaire. |
| | 2.1.2 Champ visuel | Incompatibilité si le champ visuel horizontal est inférieur à 120°, à 50° vers la gauche et la droite et à 20° vers le haut et le bas. Aucun défaut ne doit être présent dans un rayon de 20° par rapport à l'axe central. Incompatibilité de toute atteinte notable du champ visuel du bon œil si l'acuité d'un des deux yeux est nulle ou inférieure à 1/10. Avis spécialisé. |
| | 2.1.3 Vision nocturne | Incompatibilité de la conduite de nuit si absence de vision nocturne.<br><br>Compatibilité temporaire avec mention restrictive "conduite de jour uniquement" après |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | avis spécialisé si le champ visuel est normal. |
| | 2.1.4 Vision crépusculaire, sensibilité à l'éblouissement, sensibilité aux contrastes. | | Pour les conducteurs du groupe 1 qui ne satisfont pas aux normes relatives au champ visuel ou à l'acuité visuelle, avis spécialisé avec mesure de la sensibilité à l'éblouissement, de la sensibilité aux contrastes et de sa vision crépusculaire. |
| 2.2 Autres pathologies oculaires | 2.2.1 Antécédents de chirurgie oculaire | | Avis spécialisé. |
| | 2.2.2 Troubles de la mobilité cf. classe IV | Blépharospasmes acquis | Avis spécialisé obligatoire. Si confirmation de l'affection : incompatibilité. |
| | | Mobilité du globe oculaire | Incompatibilité des diplopies permanentes ne répondant à aucune thérapeutique optique, médicamenteuse ou chirurgicale.<br><br>Avis spécialisé. Les strabismes ou hétérophories non décompensées sont compatibles si l'acuité visuelle est suffisante. |
| | | Nystagmus | Compatibilité si les normes d'acuité sont atteintes après avis spécialisé.<br><br>Voir paragraphes 2.1.1 et 2.1.2. |

..

| CLASSE III : OTORHINO-LARYNGOLOGIE - PNEUMOLOGIE | | | |
|---|---|---|---|
| 3.1 Déficience auditive | 3.1.1 : Déficience auditive modérée ou moyenne | | Avis spécialisé si nécessaire. Véhicules avec rétroviseurs bilatéraux (mention restrictive sur le permis de conduire code 42). |
| | 3.1.2 : Déficience auditive sévère ou profonde avec peu ou pas de gain prothétique | | |
| 3.2 Troubles de l'équilibre | 3.2.1 : Type vertige paroxystique bénin | | Un avis spécialisé est recommandé pour le suivi du trouble de l'équilibre. |
| | 3.2.2 : Maladie de Ménière | | Un avis spécialisé est recommandé pour le suivi du trouble de l'équilibre. |
| | 3.2.3 : | 3.2.3.1 : | Incompatibilité jusqu'à évaluation du risque. Avis |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | Apparentés aux labyrinthites | phase aiguë | spécialisé. |
| | | 3.2.3.2 : dans les antécédents | Avis spécialisé. |
| | 3.2.4 : Instabilité chronique | | Avis spécialisé obligatoire. Si confirmation de l'affection : incompatibilité (cf. 4.4). |
| 3.3<br>Port d'une canule trachéale | | | Avis spécialisé si nécessaire. |
| 3.4<br>Asthme, broncho-pneumopathie chronique obstructive et affections dyspnéisantes au stade de l'insuffisance respiratoire nécessitant l'appareillage ventilatoire | | | Avis spécialisé si nécessaire pour évaluer l'évolution et l'incapacité entraînées par ces affections. |
| 3.5<br>Syndrome des apnées du sommeil. | | | Cf. 4.3. |

..

| CLASSE IV : PRATIQUES ADDICTIVES - NEUROLOGIE - PSYCHIATRIE | | |
|---|---|---|
| Les affections pouvant exposer un candidat ou conducteur, à la délivrance ou au renouvellement d'un permis de conduire, à une défaillance d'ordre neurologique ou psychiatrique de nature à provoquer une altération subite des fonctions cérébrales constituent un danger pour la sécurité routière. La plus grande vigilance est recommandée étant donné l'importance et la gravité du problème en matière de sécurité routière. Si nécessaire, avoir recours à un avis spécialisé en vue de soins spécifiques. | | |
| 4.1<br>Pratiques addictives | 4.1.1 : Abus d'alcool ou usage nocif et dépendance | Incompatibilité durant la période d'alcoolisation. Avant autorisation de reprise de la conduite, réévaluation obligatoire par la commission médicale qui statue au vu de l'ensemble des éléments cliniques et/ou biologiques et, selon les cas, après avis spécialisé. Appréciation des modifications du comportement d'alcoolisation sur les éléments médicaux présentés : période probatoire d'un an. En cas de récidive, modulation de la périodicité des visites médicales avec raccourcissement des échéances à l'appréciation de la commission médicale, à l'issue de la période d'observation. En cas de dépendance forte avec signes de dépendance physique, témoignant d'une alcoolisation régulière, une incompatibilité peut être prononcée pendant une période de durée |

| | | |
|---|---|---|
| | | suffisante pour obtenir une capacité médicale compatible avec les exigences de la sécurité routière. |
| | 4.1.2 : Consommation régulière ou dépendance aux drogues. Mésusage de médicaments* | Incompatibilité en cas d'état de dépendance vis-à-vis des substances psychotropes ou en cas d'abus ou de consommation de telles substances sans justification thérapeutique. Recours possible à des examens biologiques (détection ou dosage de produits) Aptitude temporaire de 6 mois à un an, renouvelable pendant 2 ans. Ultérieurement, modulation de la périodicité des visites médicales avec limitation de la durée d'aptitude à l'appréciation de la commission médicale. |
| 4.2<br>Médicaments susceptibles d'altérer la capacité de conduite ou le comportement des conducteurs (cf. 4.3) | | Incompatibilité en cas de consommation de médicaments susceptibles d'altérer la capacité de conduite ou le comportement des conducteurs, quand la nature du produit ou la quantité absorbée entraînent un risque pour la conduite. En cas de consommation régulière, un avis spécialisé sera demandé, en tenant compte des autres éléments d'aptitude médicale. L'évaluation des capacités médicales à la conduite, en cas de prescription de traitements de substitution à des états de dépendance, nécessite l'avis de la commission médicale (cf. arrêté du 18 juillet 2005). |
| 4.3<br>Troubles du sommeil | 4.3.1 : Somnolence excessive d'origine comportementale, organique, psychiatrique ou iatrogène | La reprise de la conduite pourra avoir lieu 1 mois après l'évaluation de l'efficacité thérapeutique (pression positive continue, chirurgie, prothèse, drogues éveillantes....). Cette reprise sera proposée à l'issue du bilan spécialisé (voir préambule).<br><br>Compatibilité temporaire de 1 an.<br><br>Incompatibilité tant que persiste une somnolence malgré le traitement. Nécessité de l'avis du médecin ayant pris en charge le traitement de la somnolence, qui décidera des investigations nécessaires. |
| | 4.3.2 : Insomnie d'origine comportementale, organique, psychiatrique ou iatrogène entraînant une somnolence excessive | La reprise de la conduite pourra avoir lieu 2 semaines après disparition de toute somnolence et constat clinique de l'efficacité thérapeutique (voir préambule). |

| | | |
|---|---|---|
| | | Compatibilité temporaire de 1 an.<br><br>Incompatibilité tant que persiste une somnolence malgré le traitement. Nécessité de l'avis du médecin ayant pris en charge le traitement de la somnolence, qui décidera des investigations nécessaires. |
| 4.4<br>Troubles neurologiques, comportementaux et cognitifs | Les troubles neurologiques, comportementaux, cognitifs ou les troubles de la sénescence, dus à des affections, des opérations du système nerveux central ou périphérique, extériorisés par des signes moteurs, sensitifs, sensoriels, trophiques, perturbant l'équilibre et la coordination, seront envisagés en fonction des possibilités fonctionnelles. | |
| | 4.4.1 : Troubles permanents de la coordination, de la force et du contrôle musculaire | Incompatibilité temporaire.<br><br>Un avis médical est préalable à toute reprise de la conduite.<br><br>Compatibilité temporaire : 1 an après avis spécialisé, test d'évaluation des capacités cognitives et comportementales, test de conduite. |
| | 4.4.2 : Troubles cognitifs et psychiques | Compatibilité selon l'évaluation neurologique ou gériatrique.<br><br>Incompatibilité en cas de démence documentée, après avis spécialisé si nécessaire. |
| 4.5<br>Traumatisme crânien | | Dans tous les cas, le problème posé est celui des séquelles neurologiques. (cf. 4.4, 4.7, 5.1 et 5.2)<br><br>Avis du spécialiste qui tiendra compte de l'importance des lésions, des signes cliniques, des différents examens paracliniques et du traitement envisagé. |
| 4.6<br><br>Epilepsie : Les crises d'épilepsie ou autres perturbations brutales de l'état de conscience constituent un danger grave pour la sécurité routière lorsqu'elles surviennent lors de la conduite d'un véhicule à moteur.<br><br>Une personne est considérée comme épileptique lorsqu'elle subit deux crises | | 4.6.1 Le permis de conduire d'un conducteur du groupe 1 considéré comme épileptique fait l'objet d'un examen médical périodique tant que le conducteur n'est pas restée cinq ans sans faire de crise. En revanche, après une période de cinq ans sans crise, la délivrance d'un permis de conduire sans limitation de durée de validité pour raison médicale, peut être envisagée. Si une personne souffre d'épilepsie, elle ne satisfait pas aux critères permettant d'obtenir un permis inconditionnel. Une |

| | |
|---|---|
| d'épilepsie ou plus en moins de cinq ans. Une crise d'épilepsie provoquée est définie comme une crise déclenchée par un facteur causal identifiable qui peut être évité.<br><br>Une personne qui est victime d'une crise initiale ou isolée ou d'une perte de conscience doit être dissuadée de prendre le volant. Un spécialiste doit produire un rapport mentionnant la durée de l'interdiction de conduite et le suivi requis.<br><br>Il est extrêmement important que le syndrome épileptique spécifique et le type de crise de la personne concernée soient identifiés afin de pouvoir entreprendre une évaluation correcte de la sécurité de conduite de cette personne (y compris du risque de nouvelles crises) et de pouvoir mettre en place le traitement. | notification est fournie à l'autorité délivrant les permis.<br><br>4.6.2 Crise d'épilepsie provoquée : le candidat ayant été victime d'une crise d'épilepsie provoquée par un facteur causal identifiable qui est peu susceptible de se reproduire au volant peut être déclaré apte à la conduite cas par cas, après avis d'un neurologue : l'évaluation est faite, le cas échéant, conformément aux autres sections pertinentes de la présente annexe (relatives, par exemple, à l'alcool et à d'autres facteurs de morbidité).<br><br>4.6.3 Première crise non provoquée ou crise unique : le candidat ayant été victime d'une première crise d'épilepsie non provoquée peut être déclaré apte à la conduite après une période de six mois sans aucune crise, à condition qu'un examen médical approprié ait été effectué. Les conducteurs dont les indicateurs pronostiques sont bons peuvent être autorisés à conduire plus tôt, c'est-à-dire avant l'expiration ce cette période de six mois, après un avis médical approprié.<br><br>4.6.4 Autre perte de conscience : la perte de conscience doit être évaluée en fonction du risque de récurrence lors de la conduite.<br><br>4.6.5 Épilepsie déclarée : les conducteurs ou candidats peuvent être déclarés aptes à la conduite après une année sans crise.<br><br>4.6.6 Crises survenant exclusivement durant le sommeil : le candidat ou conducteur qui n'a des crises que pendant son sommeil peut être déclaré apte à la conduite si ce schéma de crises est observé durant une période ne pouvant être inférieure à la période sans crise requise pour l'épilepsie. Si le candidat ou conducteur est victime d'attaques/de crises lorsqu'il est éveillé, une période d'une année sans nouvelle crise est requise avant que le permis puisse être délivré (voir "épilepsie").<br><br>4.6.7 Crises sans effet sur la conscience ou la capacité d'action : le candidat ou conducteur qui subit exclusivement des crises n'affectant pas sa conscience et ne causant pas d'incapacité |

| | | |
|---|---|---|
| | | fonctionnelle peut être déclaré apte à la conduite si ce schéma de crises est observé durant une période ne pouvant être inférieure à la période sans crise requise pour l'épilepsie. Si le candidat ou conducteur est victime d'attaques/de crises d'un autre genre, une période d'une année sans nouvelle crise est requise avant que le permis puisse être délivré (voir "épilepsie").<br><br>4.6.8 Crises dues à une modification ou à l'arrêt du traitement antiépileptique ordonné par un médecin : il peut être recommandé au patient de ne pas conduire pendant six mois à compter de l'arrêt du traitement. Si, après une crise survenant alors que le traitement médicamenteux a été modifié ou arrêté sur avis du médecin, le traitement efficace précédemment suivi est réintroduit, le patient doit cesser de conduire pendant trois mois.<br><br>4.6.9 Après une opération chirurgicale visant à soigner l'épilepsie: voir "Epilepsie". |
| 4.7<br>Accidents vasculaires cérébraux (cf. 5.4) | 4.7.1 : Hémorragiques et malformations vasculaires (anévrismes, angiomes) | Incompatibilité temporaire selon la nature du déficit (cf. 4.4.1 ; 2.1.2). Avis spécialisé. |
| | 4.7.2 : Accidents ischémiques transitoires | Incompatibilité temporaire. Avis médical préalable à toute reprise de la conduite ; compatibilité temporaire : 1 an. |
| | 4.7.3 : Infarctus cérébral | Incompatibilité temporaire selon la nature du déficit (cf. 4.4.1 ; 2.1.2).<br><br>Avis spécialisé si nécessaire. |
| 4.8<br>Psychose aiguë et chronique | | Incompatibilité en cas de manifestations cliniques pouvant interférer avec la conduite automobile.<br><br>Compatibilité temporaire éventuelle en cas de rémission confirmée par des examens régulièrement renouvelés (voir 4.2). Avis spécialisé nécessaire qui s'appuiera sur les indications du médecin traitant. Tout trouble mental ayant entraîné une hospitalisation d'office nécessite l'avis du psychiatre agréé, autre que celui qui soigne le sujet, préalablement au passage de l'intéressé devant la commission médicale. |

| | | |
|---|---|---|
| 4.9 Pathologie interférant sur la capacité de socialisation | 4.9.1 : Analphabétisme | Avis spécialisé en cas d'incapacité d'apprendre à lire par insuffisance psychique (et non par illettrisme). |
| | 4.9.2 : Déficience mentale majeure, altération majeure des capacités de socialisation. | Avis spécialisé. |

..

| CLASSE V : APPAREIL LOCOMOTEUR | | |
|---|---|---|
| L'évaluation des incapacités physiques doit reposer essentiellement sur des constatations permettant de déterminer si l'incapacité constatée risque d'empêcher une manœuvre efficace et rapide et de gêner le maniement des commandes en toutes circonstances, et notamment en urgence. Un test pratique est, si nécessaire, effectué.<br><br>Pour le permis A, dans les cas exceptionnels où l'aptitude médicale peut être envisagée, l'avis de l'inspecteur du permis de conduire et de la sécurité routière sera recueilli lors d'un test pratique préalable à l'examen, ou à la régularisation du permis de conduire (il sera contacté avant toute décision d'aménagement) : l'efficacité des appareils de prothèse et l'aménagement du véhicule conseillés par les médecins sont appréciés et vérifiés par l'expert technique. Il s'assurera qu'avec ces dispositifs l'évaluation de la capacité médicale et des comportements confirme que la conduite n'est pas dangereuse. Une concertation entre les médecins et celui-ci, préalable à toutes les décisions d'aménagement dans les cas difficiles (voire en cas d'avis divergents), sera envisagée si nécessaire conformément à la réglementation en vigueur.<br><br>Lorsque le handicap est stabilisé, et en l'absence de toute autre affection pouvant donner lieu à un permis temporaire, le permis est délivré à titre permanent.<br><br>L'embrayage automatique ou le changement de vitesses automatique, lorsqu'ils constituent la seule adaptation nécessaire, ne sont pas considérés comme des aménagements et autorisent l'attribution d'un permis B, mention restrictive : "embrayage adapté" et/ou "changement de vitesse adapté" (codes 10 et/ou 15). | | |
| | catégorie A | catégorie B et E (B) |
| 5.1 Membres supérieurs | La commission tiendra compte de la valeur fonctionnelle du membre supérieur dans son ensemble.<br><br>La qualité des moignons bien étoffés et non douloureux, le jeu actif et passif des différentes articulations et leur coordination doivent permettre une prise fonctionnelle avec possibilité d'opposition efficace | |
| | 5.1.1 : Doigts, mains | Incompatibilité de toute lésion gênant Ies mains ou les bras dans la triple | Compatibilité si la pince est fonctionnelle, avec |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | fonction de maintien du guidon, de rotation des poignées ou de manœuvre des manettes.<br><br>Dans certains cas de réadaptation exceptionnelle, la capacité de conduite est laissée à l'appréciation de la commission médicale. La nécessité de l'adjonction d'un side-car sera envisagée en fonction du handicap, de l'appareillage et de l'adaptation fonctionnelle. Avis spécialisé obligatoire et voir préambule. | opposition efficace. |
| | 5.1.2 : Pronosupination | L'absence ou la diminution notable de la fonction de pronosupination nécessitent, si besoin, un avis spécialisé. | |
| | 5.1.3 : Amputation main, avant-bras, bras | Incompatibilité (voir paragraphe 5.1.1). | Compatibilité sous réserve d'un aménagement du véhicule. |
| | 5.1 A : Raideurs des membres supérieurs | Avis spécialisé si nécessaire, en cas de lésions fixées des nerfs, des os, des articulations, des tendons ou des muscles entraînant une diminution importante de la fonction. | Avis spécialisé si nécessaire, en cas de lésions fixées des nerfs, des os, des articulations, des tendrons ou des muscles entraînant une diminution importante de la fonction. |
| | Les ankyloses, les arthrodèses du coude et de l'épaule non douloureuses en position de fonction pour la conduite automobile sont compatibles. | | |
| 5.2 Membres | 5.2.1 : Amputation jambe | La capacité à conduire est laissés à | La nécessite d'un aménagement sera |

| | | | |
|---|---|---|---|
| inférieurs | | l'appréciation de la commission médicale (voir "préambule").<br><br>La nécessité de l'adjonction d'un side-car sera envisagée en fonction du handicap et de l'adaptation fonctionnelle à l'appareillage.<br><br>Avis spécialisé, si nécessaire et vérification des capacités du conducteur par l'expert technique en cas de permis avec aménagement. | envisagé, en fonction du handicap, de son évolutivité, de la qualité du moignon et de l'adaptation fonctionnelle à l'appareillage<br><br>L'embrayage automatique, lorsqu'il constitue la seule adaptation nécessaire, n'est pas un aménagement et autorise l'attribution d'un permis B, mention restrictive "embrayage automatique". |
| | 5.2.2 : Amputation cuisse | La capacité de conduire est laissée à l'appréciation de la commission médicale (voir "préambule").<br><br>La nécessité de l'adjonction d'un side-car sera envisagée en fonction du handicap et de l'adaptation fonctionnelle à l'appareillage.<br><br>Avis spécialisé obligatoire et vérification des capacités du conducteur par l'expert technique en cas de permis avec aménagement. | A gauche : compatibilité permis B, mention restrictive "embrayage automatique".<br><br>A droite : compatibilité permis avec aménagement. |
| | 5.2.3 : Ankylose, raideur du genou | La capacité de conduite est laissée à l'appréciation de la commission médicale (voir "préambule"). | Si la gêne fonctionnelle est importante :<br><br>A gauche : compatibilité permis B avec embrayage |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | La nécessité de l'adjonction d'un side-car sera envisagée en fonction du handicap et de l'adaptation fonctionnelle à l'appareillage.<br><br>Avis spécialisé obligatoire et vérification des capacités du conducteur par l'expert technique en cas de permis avec aménagement. | automatique<br><br>A droite : compatibilité avec aménagement. |
| | 5.2.4 : Ankylose, raideur de la hanche | La capacité de conduite est laissée à l'appréciation de la commission médicale (voir "préambule"). La nécessité de l'adjonction d'un side-car sera envisagée en fonction du handicap et de l'adaptation fonctionnelle à l'appareillage. Avis spécialisé et vérification des capacités du conducteur par l'expert technique en cas de permis avec aménagement. | Si la gêne fonctionnelle est importante :<br><br>A gauche : compatibilité permis B avec embrayage automatique<br><br>A droite : compatibilité avec aménagement. |
| | 5.2.5 : Lésions multiples des membres | Incompatibilité en cas d'atteinte de la fonction des 2 membres supérieurs ou d'un membre supérieur et d'un membre inférieur.<br><br>Dans les autres cas, la capacité de conduite est laissée à l'appréciation de la commission médicale (voir "préambule").<br><br>La nécessité de | L'association de diverses lésions uni- ou bilatérales sera laissée à l'appréciation des commissions médicales. Avis spécialisé et vérification des capacités du conducteur par l'expert technique en cas de permis avec aménagement. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | l'adjonction d'un side-car sera envisagée en fonction du handicap et de l'adaptation fonctionnelle a l'appareillage. Avis spécialisé obligatoire et vérification des capacités du conducteur par l'expert technique en cas de permis avec aménagement. | |
| 5.3<br>Rachis | | Les mouvements de rotation doivent être conservés de manière satisfaisante : obligation, si nécessaire, de rétroviseurs bilatéraux additionnels et adaptés.<br><br>En cas de lésion neurologique associée, outre l'atteinte motrice des membres, la stabilité du tronc et l'équilibre du bassin seront soigneusement évalués (compatibilité avec aménagements). | |
| 5.4<br>Déficit moteur post-traumatigue, vasculaire, tumoral, infectieux et dégénératif, monoplégie, paralysie plexique, hémiplégie et paraplégie | | Selon la localisation voir 5.1, 5.2, 4.4, 4.5 et 4.7. | |

..

| CLASSE VI : PATHOLOGIE METABOLIQUE ET TRANSPLANTATION | | |
|---|---|---|
| 6.1 : Insuffisance rénale traitée par épuration extra-rénale | | Avis spécialisé, si nécessaire.<br><br>En raison d'une baisse éventuelle de la vigilance due aux modifications hémodynamiques et métaboliques faisant suite à une séance de dialyse, l'heure précise de reprise de la conduite est laissée à l'appréciation du spécialiste. |
| 6.2 Diabète. Dans les paragraphes suivants, on distingue les cas d'"hypoglycémie sévère", où l'assistance d'une tierce personne | 6.2.1 : Traité par médicaments pour le diabète | Cf. classe 1 et paragraphe 2.1. Avis spécialisé et examen médical régulier, adapté à chaque cas, dont l'intervalle ne doit toutefois pas excéder 5 ans. Le médecin sera particulièrement vigilant dans l'évaluation du risque hypoglycémique. |
| | 6.2.2 : Le permis de conduire n'est ni délivré ni renouvelé lorsque le candidat ou conducteur souffre d'hypoglycémie sévère récurrente et/ou d'une conscience | |

| | |
|---|---|
| est nécessaire, et les cas d'"hypoglycémie récurrente", lorsqu'une deuxième hypoglycémie sévère survient au cours d'une période de douze mois. | altérée de l'hypoglycémie. Un conducteur diabétique doit prouver qu'il comprend le risque d'hypoglycémie et qu'il maîtrise la maladie de manière adéquate. |

| | |
|---|---|
| 6.3<br>Transplantation d'organe, implants artificiels | Le permis de conduire peut être délivré ou renouvelé à tout candidat ou conducteur ayant subi une transplantation d'organe ou porteur d'un implant artificiel. En l'absence d'incidence sur la conduite (ex.: greffe de rein. de foie, etc.), il n'est pas nécessaire de demander un examen auprès d'un médecin agréé ou de la commission médicale. En cas de greffe ayant une incidence sur la capacité de conduite, la décision est laissée à l'appréciation des médecins agréés ou de la commission médicale. |

GROUPE LOURD

CLASSE I : PATHOLOGIE CARDIO-VASCULAIRE

Les affections pouvant exposer tout candidat ou conducteur, à la délivrance ou au renouvellement d'un permis de conduire, à une défaillance de son système cardiovasculaire de nature à provoquer une altération subite des fonctions cérébrales constituent un danger pour la sécurité routière.

La reprise de la conduite après tout événement cardiaque aigu et les renouvellements réguliers qui s'ensuivent imposent un avis et un suivi du médecin ou du spécialiste en charge du patient qui déterminera la périodicité des contrôles.

Les risques additionnels liés à la conduite du groupe lourd, notamment chez les conducteurs professionnels, seront envisagés avec la plus extrême prudence.

Les candidats ou conducteurs des catégories C, D, EC et ED relèvent des normes physiques requises pour le groupe lourd (groupe 2).

Il en est de même pour les candidats ou conducteurs de la catégorie B valable pour la conduite des taxis et des voitures de remise, des ambulances, des véhicules affectés à des opérations de ramassage scolaire ou des véhicules affectés au transport public des personnes, ainsi que les enseignants de la conduite (voir article 2).

| | | |
|---|---|---|
| 1.1 | 1.1.1 : Syndrome coronaire aigu : infarctus aigu du | La conduite sera reprise selon l'avis spécialisé. |

| | | |
|---|---|---|
| Coronaropathies | myocarde et/ou angine de poitrine instable | Compatibilité temporaire, sous réserve d'un suivi spécialisé régulier.<br><br>Incompatibilité de tout syndrome coronarien non stabilisé. |
| | 1.1.2 : Coronaropathie asymptomatique et angine de poitrine stable | Compatibilité, après avis spécialisé. |
| | 1.1.3 : Angioplastie hors syndrome coronaire aigu | Compatibilité, après avis spécialisé. |
| | 1.1.4 : Pontage coronaire | La conduite sera reprise selon l'avis spécialisé.<br><br>Compatibilité temporaire après avis spécialisé et sous réserve d'un suivi spécialisé régulier. |
| 1.2<br>Troubles du rythme et/ou de la conduction | 1.2.1 Tachycardie supraventriculaire paroxystique | Incompatibilité jusqu'au contrôle des symptômes. Compatibilité après avis spécialisé, et sous réserve d'un suivi médical régulier. |
| | 1.2.2 Fibrillation ou flutter auriculaire | Incompatibilité jusqu'au contrôle des symptômes. Compatibilité après avis spécialisé, et sous réserve d'un suivi médical régulier. |
| | 1.2.3 Extrasystoles ventriculaires | Compatibilité temporaire après avis spécialisé, puis selon l'évolution clinique, retour à la périodicité réglementaire des visites médicales |
| | 1.2.4 Tachycardie ventriculaire non soutenue sur cœur sain | Incompatibilité jusqu'au contrôle des symptômes. Compatibilité après avis spécialisé, et sous réserve d'un suivi médical régulier. |
| | 1.2.5 Tachycardie ventriculaire non soutenue sur cœur pathologique | Incompatibilité jusqu'à évaluation précise du risque par un spécialiste. Compatibilité temporaire après avis spécialisé, et sous réserve d'un suivi spécialisé semestriel. |
| | 1.2.6 Tachycardie ventriculaire soutenue ou fibrillation ventriculaire en rapport avec une cause aiguë et curable | Incompatibilité jusqu'au contrôle des symptômes.<br><br>Compatibilité temporaire sur avis cardiologique. sous réserve d'un suivi spécialisé semestriel. |
| | 1.2.7 Tachycardie | Avis spécialisé obligatoire. Si confirmation de |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | ventriculaire soutenue ou fibrillation ventriculaire en rapport avec une cause chronique | | l'affection : incompatibilité |
| | 1.2.8 Défibrillateur automatique implantable en prévention secondaire | | Avis spécialisé obligatoire. Si confirmation de l'affection : incompatibilité.<br><br>(En cas de refus d'implantation par le patient, se reporter à l'affection justifiant l'indication.) |
| | 1.2.9 Défibrillateur automatique implantable en prévention primaire | | Avis spécialisé obligatoire. Si confirmation de l'affection : incompatibilité<br><br>(En cas de refus d'implantation par le patient, se reporter à l'affection justifiant l'indication.) |
| | 1.2.10 Dysfonction sinusale et bloc auriculo-ventriculaire | | Compatibilité temporaire si, après avis spécialisé, il n' y a pas d'indication à une stimulation cardiaque. |
| | 1.2.11. Pose de stimulateur cardiaque | | La conduite sera reprise selon l'avis spécialisé.<br><br>Compatibilité temporaire et sous réserve d'une surveillance spécialisée régulière. |
| 1.3<br>Troubles de la conscience | 1.3.1 Syncope | Syncope unique | Incompatibilité temporaire jusqu'à l'évaluation du risque par un spécialiste. |
| | | Syncope récurrente | Incompatibilité, sauf en cas d'avis spécialisé favorable. |
| | 1.3.2 Accidents vasculaires cérébraux | Accident ischémique transitoire | cf. 4.7 |
| | | Infarctus cérébral | cf. 4.7 |
| | 1.3.3 Anévrismes cérébraux | | cf. 4.7 |
| 1.4<br>Hypertension artérielle | | | Incompatibilité si la pression artérielle systolique est supérieure à 180 mmHg et /ou si la pression artérielle diastolique est supérieure à 100 mmHg ou en cas de signes d'hypertension artérielle |

| | | |
|---|---|---|
| | | maligne.<br><br>Si normalisation, compatibilité temporaire 2 ans, sur avis médical et contrôle de la mesure ambulatoire de la pression artérielle. |
| 1.5<br>Insuffisance cardiaque chronique | | Incompatibilité si l'insuffisance cardiaque est au stade 3 ou 4 permanent (classification New York Heart Association : NYHA). |
| 1.6<br>Valvulopathies | 1.6.1 Valvulopathie traitée médicalement | Incompatibilité si symptomatique. Compatibilité temporaire après 6 mois sans symptôme, sur avis spécialisé et sous réserve d'une surveillance médicale. |
| | 1.6.2 Valvulopathie traitée chirurgicalement | Incompatibilité temporaire, puis cf. 1.6.1. |
| 1.7<br>Pathologies vasculaires | 1.7.1 Anévrisme aortique connu et/ou traité | Incompatibilité si diamètre supérieur à 5 cm.<br><br>Compatibilité temporaire après intervention sur avis spécialisé et sous réserve d'un suivi spécialisé régulier. |
| | 1.7.2 Thrombophlébite profonde des membres inférieurs | La conduite sera reprise selon l'avis médical. |
| 1.8<br>Transplantation cardiaque | | Incompatibilité si symptomatique. Compatibilité temporaire annuelle pendant deux ans, puis tous les deux ans ensuite, sur avis spécialisé et sous réserve d'un suivi spécialisé régulier. |
| 1.9<br>Cardiomyopathie hypertrophique | | Incompatibilité. |

..

| CLASSE II : ALTERATIONS VISUELLES | | |
|---|---|---|
| 2.1<br>Fonctions visuelles (testées s'il y a lieu avec correction | 2.1.1 : Acuité visuelle en vision de loin | Incompatibilité si l'acuité visuelle est inférieure à 8/10 pour l'œil le meilleur et à 1/10 pour l'œil le moins bon. Si les valeurs de 8/10 et 1/10 sont atteintes par correction optique, il faut que l'acuité non corrigée de chaque œil atteigne 1/20, ou que la correction optique soit obtenue à l'aide de verres correcteurs d'une puissance ne |

| | | | |
|---|---|---|---|
| optique) | | | dépassant pas + ou - 8 dioptries, ou à l'aide de lentilles cornéennes (vision non corrigée égale à 1/20). La correction doit être bien tolérée. Avis spécialisé, si nécessaire. L'acuité est mesurée avec correction optique si elle existe déjà. Le certificat du médecin devra préciser l'obligation de correction optique. Avis spécialisé après toute intervention chirurgicale modifiant la réfraction oculaire. |
| | 2.1.2 Champ visuel | | Incompatibilité si le champ visuel binoculaire horizontal des deux yeux est inférieur à 160°, à 70° vers la gauche et la droite et à 30°vers le haut et le bas. Aucun défaut ne doit être présent dans un rayon de 30° par rapport à l'axe central.<br><br>Avis spécialisé en cas d'altération du champ visuel. |
| | 2.1.3 Vision nocturne | | Avis spécialisé obligatoire. Si confirmation de l'affection : incompatibilité. |
| | 2.1.4 Vision crépusculaire, sensibilité à l'éblouissement | | Avis spécialisé. |
| | 2.1.5 Sensibilité aux contrastes | | Avis spécialisé nécessaire. Si confirmation de l'affection : incompatibilité. |
| | 2.1.6 Vision des couleurs | | Les troubles de la vision des couleurs sont compatibles. Le candidat en sera averti, en raison des risques additionnels liés à la conduite de ce type de véhicules. |
| 2.2 Autres pathologies oculaires | 2.2.1 Antécédents de chirurgie oculaire | | Avis spécialisé. |
| | 2.2.2 Troubles de la mobilité cf. classe IV | Blépharospasmes acquis | Avis spécialisé obligatoire. Si confirmation de l'affection : incompatibilité. |
| | | Mobilité du globe oculaire | Incompatibilité des diplopies permanentes ne répondant à aucune thérapeutique optique, médicamenteuse ou chirurgicale. Avis du spécialiste.<br><br>Les strabismes ou hétérophories non |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | décompensées sont compatibles si l'acuité visuelle est suffisante. |
| | | Nystagmus | Avis spécialisé obligatoire. Si confirmation de l'affection : incompatibilité. |
| CLASSE III : OTORHINO-LARYNGOLOGOIE-PNEUMOLOGIE | | | |
| 3.1 Déficience auditive | 3.1.1 : Déficience auditive modérée ou moyenne | 3.1.1.1 : Progressive ou ancienne | La limite de référence est de 35 décibels jusqu'à 2 000 hertz (voix chuchotée au-delà de 1 mètre, voix haute à 5 mètres). Compatibilité temporaire à condition que le sujet soit ramené par prothèse ou intervention chirurgicale aux conditions normales de perception de la voix chuchotée à 1 mètre, voix haute à 5 mètres. Véhicules avec rétroviseurs bilatéraux (mention restrictive sur le permis de conduire code 42). |
| | | 3.1.1.2 : Brusque | Avis spécialisé. Véhicules avec rétroviseurs bilatéraux (mention restrictive sur le permis de conduire code 42) |
| | 3.1.2 : Déficience auditive sévère ou profonde avec peu ou pas de gain prothétique | | Incompatibilité (cf. 3.1.1) |
| 3.2 Troubles de l'équilibre | 3.2.1 : Type vertige paroxystique bénin | | Compatibilité.<br><br>Un avis du spécialiste reste recommandé dans tous les cas pour le suivi d'un trouble de l'équilibre |
| | 3.2.2 : Maladie de Ménière | | Incompatibilité jusqu'à avis spécialisé pour la reprise de la conduite.<br><br>En cas d'avis favorable, compatibilité temporaire. |
| | 3.2.3 : Apparentés aux labyrinthites | 3.2.3.1 : Phase aiguë | Incompatibilité jusqu'à avis spécialisé pour la reprise de la conduite.<br><br>En cas d'avis favorable, compatibilité temporaire. |
| | | 3.2.3.2 : Dans les | Compatibilité selon avis du spécialiste. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | antécédents | |
| | 3.2.4 : Instabilité chronique | | Avis spécialisé obligatoire. Si confirmation de l'affection : incompatibilité (cf. 4.4). |
| 3.3<br>Port d'une canule trachéale | | | Compatibilité selon avis du spécialiste.<br><br>Les risques additionnels liés à la conduite de ce type de véhicule, en particulier par des professionnels, et la nécessité d'une voix intelligible par rééducation ou prothèse seront envisagés soigneusement. |
| 3.4<br>Asthme, broncho-pneumopathie chronique obstructive et affections dyspnéisantes au stade de l'insuffisance respiratoire nécessitant l'appareillage ventilatoire | | | Avis spécialisé obligatoire. Si confirmation de l'affection : incompatibilité. |
| 3.5<br>Syndrome des apnées du sommeil. | | | Cf. 4.3.1 |

..

| CLASSE IV : PRATIQUES ADDICTIVES - NEUROLOGIE- PSYCHIATRIE | | |
|---|---|---|
| Les affections pouvant exposer un candidat ou conducteur, à la délivrance ou au renouvellement d'un permis de conduire, à une défaillance d'ordre neurologique ou psychiatrique de nature à provoquer une altération subite des fonctions cérébrales constituent un danger pour la sécurité routière. La reprise de la conduite après tout événement médical aigu et les renouvellements réguliers qui s'ensuivent imposent un avis du médecin ou du spécialiste traitant.<br><br>Les risques additionnels liés à la conduite du groupe lourd, notamment chez les professionnels, seront envisagés avec la plus extrême prudence. La plus grande vigilance est recommandée étant donné l'importance et la gravité du problème en matière de sécurité routière. Si nécessaire, avoir recours à un avis spécialisé en vue de soins spécifiques. | | |
| 4.1<br>Pratiques addictives | 4.1.1. Abus d'alcool ou usage nocif et dépendance | Incompatibilité durant la période d'alcoolisation.<br><br>Avant autorisation de la reprise de la conduite, réévaluation obligatoire par la commission médicale qui statue au vu de l'ensemble des éléments cliniques et/ou biologiques et, selon les cas, après avis spécialisé. Appréciation des modifications du comportement d'alcoolisation sur les éléments médicaux présentés : période d'observation de 6 mois, renouvelable. |

| | | |
|---|---|---|
| | | En cas de récidive, modulation de la périodicité des visites médicales avec raccourcissement des échéances à 1 an, voire 6 mois, renouvelable pendant 3 ans.<br><br>En cas de dépendance forte avec signes de dépendance physique témoignant d'une alcoolisation régulière, incompatibilité totale peut être prononcée pendant une période pouvant aller jusqu'à 18 mois pour obtenir une capacité médicale compatible avec les exigences de la sécurité routière. Avant autorisation de la conduite, réévaluation obligatoire à 1 an par la commission médicale qui confirme l'abstention totale de consommation d'alcool au vu des éléments médicaux présentés dont un avis spécialisé obligatoire : période d'observation de 6 mois renouvelable pendant 3 ans. Ultérieurement, modulation de la périodicité des visites médicales avec raccourcissement des échéances à l'appréciation de la commission médicale.<br><br>Incompatibilité pour les véhicules des catégories D, E(C), E(D).<br><br>Les risques additionnels liés aux conditions de travail seront envisagés avec la plus extrême prudence. |
| | 4.1.2 : Consommation régulière ou dépendance aux drogues, Mésusage de médicaments | Incompatibilité en cas de consommation de substances psychotropes. Recours possible à des examens biologiques (détection ou dosage de produits).<br><br>Compatibilité temporaire de 1 an, renouvelable pendant 3 ans. Ultérieurement, modulation de la périodicité des visites médicales avec limitation de la durée d'aptitude.<br><br>Une incompatibilité pour les catégories D, E(C), E(D) pourra être prononcée.<br><br>Les risques additionnels liés aux conditions de travail seront envisagés avec la plus extrême prudence. |
| 4.2<br>Médicaments susceptibles d'altérer la capacité | | Incompatibilité en cas de consommation de médicaments susceptibles d'altérer la capacité de |

| | | |
|---|---|---|
| de conduire ou le comportement des conducteurs (cf. 4.3) | | conduite ou le comportement des conducteurs, quand la nature du produit ou la quantité absorbée entraînent un risque pour la conduite. En cas de consommation régulière, l'avis d'un spécialiste sera demandé, en tenant compte des autres éléments d'aptitude médicale.<br><br>L'évaIuation des capacités médicales à la conduite en cas de prescription de traitements de substitution à des états de dépendance nécessite l'avis de la commission médicale.<br><br>Les risques additionnels liés à la conduite de ce type de véhicule, en particulier par des professionnels, notamment pour les catégories D, E(C), E (D) seront envisagés soigneusement (cf. arrêté du 18 juillet 2005). |
| 4.3 Troubles du sommeil | 4.3.1. Somnolence excessive d'origine comportementale, organique, psychiatrique ou iatrogène | La reprise de la conduite peut avoir lieu 1 mois après l'évaluation de l'efficacité thérapeutique (pression positive continue, chirurgie, prothèses, drogues éveillantes, etc.). Cette reprise sera proposée à l'issue d'un bilan clinique spécialisé et test électro-encéphalographique de maintien de l'éveil (voir préambule).<br><br>Compatibilité temporaire de 6 mois.<br><br>Incompatibilité tant que persiste une somnolence malgré le traitement. L'évaluation clinique doit être complétée, dans ce cas, par un test électro-encéphalographique de maintien de l'éveil.<br><br>Avis spécialisé pour une éventuelle autorisation de la conduite nocturne.<br><br>Les risques additionnels liés aux conditions de travail seront envisagés avec la plus extrême prudence. |
| | 4.3.2. Insomnie d'origine comportementale, organique, psychiatrique ou iatrogène entraînant une somnolence excessive | La reprise de la conduite peut avoir lieu 1 mois après disparition de toute somnolence et constat de l'efficacité thérapeutique (voir préambule).<br><br>Cette reprise sera proposée à l'issue d'un bilan spécialisé complété, dans ce cas, par un test électro-encéphalographique de maintien de l'éveil. |

| | | |
|---|---|---|
| | | Compatibilité temporaire de 6 mois pendant 2 ans, annuelle ensuite (insomnie chronique).<br><br>Incompatibilité tant que persiste une somnolence malgré le traitement. La reprise sera proposée à l'issue d'un bilan spécialisé complété, dans ce cas, par un test électro-encéphalographique de maintien de l'éveil.<br><br>Avis spécialisé pour une éventuelle autorisation de la conduite nocturne.<br><br>Les risques additionnels liés aux conditions de travail seront envisagés avec la plus extrême prudence. |
| 4.4<br>Troubles neurologiques, comportementaux et cognitifs | Les troubles neurologiques, comportementaux, cognitifs ou les troubles de la sénescence, dus à des affections. des opérations du système nerveux central ou périphérique, extériorisés par des signes moteurs, sensitifs, sensoriels, trophiques, perturbant l'équilibre et la coordination, seront envisagés en fonction des possibilités fonctionnelles. | |
| | 4.4.1 : Troubles permanents de la coordination, de la force et du contrôle musculaire (paralysie, défaut de mobilisation d'un membre, trouble de la coordination motrice, mouvements anormaux etc., qu'elle qu'en soit la cause) | Incompatibilité temporaire et avis spécialisé.<br><br>Compatibilité temporaire 1 an, si avis spécialisé favorable, après test d'évaluation des capacités cognitives et comportementales, test de conduite.<br><br>Les risques additionnels liés à la conduite du groupe lourd et aux conditions de travail seront envisagés avec la plus extrême prudence. |
| | 4.4.2 : Troubles cognitifs et psychiques | Compatibilité selon évaluation neurologique ou gériatrique.<br><br>Incompatibilité en cas de démence documentée après évaluation neurologique ou gériatrique. |
| 4.5<br>Traumatisme crânien | | Dans tous les cas, le problème posé est celui des séquelles neurologiques (cf. 4.4, 4.7, 5. 1 et 5.2).<br><br>Avis spécialisé qui tiendra compte de l'importance des lésions, des signes cliniques, des différents examens paracliniques et du traitement envisagé. |
| 4.6 | | 4.6.1 Le candidat ne doit prendre aucun médicament antiépileptique durant toute la période |

| | |
|---|---|
| Epilepsie | sans crise requise. Un suivi médical approprié a été effectué.<br><br>L'examen neurologique approfondi n'a révélé aucune pathologie cérébrale notable, et aucun signe d'activité épileptiforme n'a été détecté dans le tracé de l'électroencéphalogramme (EEG). Un EEG et un examen neurologique approprié doivent être réalisés après une crise aiguë.<br><br>4.6.2 Crise d'épilepsie provoquée : le candidat qui est victime d'une crise d'épilepsie provoquée par un facteur causal identifiable peu susceptible de se reproduire au volant peut être déclaré apte à la conduite au cas par cas, après avis d'un neurologue. Un EEG et un examen neurologique approprié doivent être réalisés après une crise aiguë.<br><br>Une personne souffrant d'une lésion intracérébrale structurelle qui présente un risque accru de crise doit se voir interdire la conduite de véhicules du groupe 2 jusqu'à ce que le risque d'épilepsie soit an maximum de 2 %. par an. L'évaluation doit, le cas échéant, être conforme aux autres sections pertinentes de la présente annexe (par exemple, pour ce qui est de l'alcool).<br><br>4.6.3 Première crise non provoquée ou crise unique : le candidat qui a subi une première crise d'épilepsie non provoquée peut être déclaré apte à la conduite, après avis d'un neurologue, si aucune autre crise ne se produit au cours d'une période cinq ans alors qu'aucun traitement antiépileptique n'a été prescrit. Les conducteurs dont les indicateurs pronostiques sont bons peuvent être autorisés à conduire plus tôt, c'est-à-dire avant l'expiration de cette période cinq ans, après avis médical approprié.<br><br>4.6.4 Autre perte de conscience : la perte de conscience doit être évaluée en fonction du risque de récurrence lors de la conduite. Le risque de récurrence doit être au maximum de 2 % par an.<br><br>4.6.5 Épilepsie : sans suivre le moindre traitement antiépileptique, le conducteur ne plus avoir eu de crises pendant dix ans. Les conducteurs dont les indicateurs pronostiques sont bons peuvent être |

| | | |
|---|---|---|
| | | autorisés à conduire plus tôt, c'est-à-dire avant l'expiration de cette période de dix ans, après un avis médical approprié. Cela s'applique aussi à certains cas d'épilepsie dite "juvénile". |
| 4.7<br>Accidents vasculaires cérébraux, cf. 5.4 | 4.7.1 : Hémorragiques et malformations vasculaires (anévrismes, angiomes) | Incompatibilité temporaire selon la nature du déficit (cf. 4.4.1 ; 2.1.2).<br><br>Avis spécialisé préalable à toute reprise. Compatibilité temporaire en cas d'avis favorable.<br><br>Les risques additionnels liés à la conduite du groupe lourd et aux conditions de travail seront envisagés avec la plus extrême prudence. |
| | 4.7.2 : Accidents ischémiques transitoires | Incompatibilité temporaire. Avis spécialisé préalable à toute reprise.<br><br>Compatibilité temporaire : 1 an en cas d'avis favorable. |
| | 4.7.3 Infarctus cérébral | Incompatibilité temporaire selon la nature du déficit (cf. 4.4.1 ; 2.1.2). |
| 4.8<br>Psychose aiguë et chronique | | Incompatibilité en cas de manifestations cliniques pouvant interférer avec la conduite automobile.<br><br>Compatibilité temporaire éventuelle en cas de rémission confirmée par des examens régulièrement renouvelés (voir 4.2).<br><br>Incompatibilité pour la conduite des véhicules du groupe D, E(C), E(D) et C supérieure à 7,5 T.<br><br>Avis spécialisé nécessaire qui s'appuiera sur les indications du médecin traitant. Tout trouble mental ayant entraîné une hospitalisation d'office nécessite l'avis d'un spécialiste agréé, autre que celui qui soigne le sujet, préalablement à l'examen de l'intéressé par la commission médicale. |
| 4.9<br>Pathologie interférant sur la capacité de | 4.9.1 : Analphabétisme | Incapacité d'apprendre à lire par insuffisance psychique (et non par illettrisme).<br><br>Se reporter au paragraphe 4.9.2. |

| | | |
|---|---|---|
| socialisation | 4.9.2 : Déficience mentale majeure, altération majeure des capacités de socialisation | Avis spécialisé. |

..

| CLASSE V : APPAREIL LOCOMOTEUR | | |
|---|---|---|
| L'évaluation des incapacités physiques doit reposer essentiellement sur des constatations permettant de déterminer si l'incapacité constatée risque d'empêcher une manœuvre efficace et rapide et de gêner le maniement des commandes en toutes circonstances et notamment en urgence.<br><br>Un test pratique est, si nécessaire, effectué.<br><br>Dans les cas exceptionnels où l'aptitude médicale peut être envisagée, l'avis de l'inspecteur du permis de conduire et de la sécurité routière sera recueilli lors d'un test pratique préalable à l'examen, ou à la régularisation du permis de conduire (il sera contacté avant toute décision d'aménagement) : l'efficacité des appareils de prothèse et l'aménagement du véhicule conseillés par les médecins sont appréciés et vérifiés par l'expert technique. Il s'assurera qu'avec ces dispositifs, l'évaluation de la capacité médicale et des comportements confirme que la conduite n'est pas dangereuse. Une concertation entre les médecins et celui-ci, préalable à toutes les décisions d'aménagement dans les cas difficiles (voire en cas d'avis divergents), sera envisagée si nécessaire conformément à la réglementation en vigueur. Lorsque le handicap est stabilisé et en l'absence de toute autre affection pouvant donner lieu à un permis temporaire, le permis est délivré à titre permanent.<br><br>L'embrayage automatique ou le changement de vitesses automatique, lorsqu'ils constituent la seule adaptation nécessaire ne sont pas considérés comme des aménagements et autorisent l'attribution d'un permis, mention restrictive : "embrayage adapté" et/ou "changement de vitesse adapté" (code 10 et/ou 15). | | |
| 5.1 Membres supérieurs | La commission tiendra compte de la valeur fonctionnelle du membre supérieur dans son ensemble. La qualité des moignons bien étoffés et non douloureux, le jeu actif et passif des différentes articulations et leur coordination doivent permettre une prise fonctionnelle avec possibilité d'opposition efficace. | |
| | 5.1.1 : Doigts, mains | Compatibilité si la pince est fonctionnelle, bilatérale avec opposition efficace. La force musculaire de préhension doit être sensiblement équivalente à celle d'une main normale. |
| | 5.1.2 : Amputation main, avant-bras, bras | Incompatibilité. |
| | 5.1.3 : Raideurs des membres supérieurs | Incompatibilité des lésions fixées des nerfs, des os, des articulations, des tendons ou des muscles entraînant une diminution importante de la |

| | | |
|---|---|---|
| | | fonction. |
| | Les ankyloses, les arthrodèses du coude, du poignet et de l'épaule non douloureuses en position de fonction pour la conduite automobile sont compatibles | |
| 5.2 Membres inférieurs | 5.2.1 : Amputation jambe | A gauche : la nécessité d'un aménagement sera envisagée en fonction du handicap, de son évolutivité, de la qualité du moignon et de l'adaptation fonctionnelle à l'appareillage.<br><br>L'embrayage automatique, lorsqu'il constitue la seule adaptation nécessaire, n'est pas un aménagement et autorise l'attribution d'un permis lourd, mention restrictive "embrayage automatique".<br><br>A droite : compatibilité avec aménagement. |
| | 5.2.2 : Amputation cuisse | A gauche : compatibilité : "embrayage automatique"<br><br>A droite : compatibilité avec aménagement. |
| | 5.2.3 : Ankylose, raideur du genou | A gauche : compatibilité : "embrayage automatique", si la flexion du genou est inférieure à 70° ou si le genou est instable.<br><br>A droite : compatibilité avec aménagements si la flexion du genou est inférieure à 70° ou si le genou est instable. |
| | 5.2.4 : Ankylose, raideur de la hanche | Incompatibilité en cas de douleurs ou d'attitude vicieuse importante. |
| | 5.2.5 : Lésions multiples des membres | L'association de diverses lésions uni- ou bilatérales sera laissée à l'appréciation des commissions médicales. Avis du spécialiste et vérification des capacités du conducteur par l'expert technique en cas de permis avec aménagement. |
| 5.3 Rachis | | Les mouvements de rotation doivent être conservés de manière satisfaisante (obligation si nécessaire de rétroviseurs bilatéraux additionnels adaptés - Code 42). En cas de lésion neurologique associée, outre l'atteinte motrice des membres, la stabilité du tronc et l'équilibre du bassin seront soigneusement |

| | |
|---|---|
| | évalués (compatibilité avec aménagements). |
| 5.4<br>Déficit moteur post-traumatique, vasculaire, tumoral, infectieux et dégénératif, monoplégie, paralysie plexique, hémiplégie et paraplégie | Selon la localisation (cf. 5.1, 5.2, 4.4, 4.5 et 4.7) |

..

| CLASSE VI : PATHOLOGIE METABOLIQUE ET TRANSPLANTATION | | |
|---|---|---|
| 6.1<br>Insuffisance rénale traitée par épuration extra-rénale | | Avis spécialisé, si nécessaire.<br><br>Une conduite sur longue distance ou de longue durée est déconseillée. Les risques additionnels liés à la conduite du groupe lourd et aux conditions de travail seront envisagés avec la plus extrême prudence.<br><br>En raison d'une baisse éventuelle de la vigilance due aux modifications hémodynamiques et métaboliques faisant suite à une séance de dialyse, l'heure précise de reprise de la conduite est laissée à l'appréciation du spécialiste. |
| 6.2<br>Diabète : la délivrance et/ou le renouvellement des permis de conduire du groupe 2 aux conducteurs souffrant de diabète sucré doit faire l'objet d'une attention particulière | 6.2.1 : Non traité par insuline ou médicaments pouvant provoquer des hypoglycémies | Cf. classe 1 et paragraphe 2.1. |
| | 6.2.2 : Traité par insuline ou médicaments pouvant provoquer des hypoglycémies | La délivrance et/ou le renouvellement des permis de conduire du groupe 2 aux conducteurs souffrant de diabète sucré doit faire l'objet d'une attention particulière. Dans certains cas particuliers, une compatibilité temporaire pourra être envisagée après avis spécialisé. Si le candidat ou le conducteur suit un traitement médicamenteux pouvant provoquer une hypoglycémie (insuline et certains autres médicaments), il convient d'appliquer les critères suivants : - aucune crise d'hypoglycémie sévère ne s'est produite au cours des douze derniers mois, - le conducteur identifie correctement les symptômes liés à l'hypoglycémie, - le conducteur doit faire preuve d'une maîtrise adéquate de la maladie en contrôlant régulièrement sa glycémie, au moins deux fois par jour et lorsqu'il envisage de conduire, - le médecin s'assure que le conducteur diabétique comprend le |

| | | |
|---|---|---|
| | | risque hypoglycémique et qu'il maîtrise la maladie de manière adéquate, - il n'y a pas d'autre complication liée au diabète qui puisse interdire la conduite. En outre, dans ces cas, la délivrance du permis doit être soumise à l'avis d'une autorité médicale compétente et à des examens médicaux réguliers, réalisés à des intervalles n'excédant pas trois ans. |
| 6.3<br>Transplantation d'organe, implants artificiels | | Le permis de conduire peut être délivré ou renouvelé à tout candidat ou conducteur ayant subi une transplantation d'organe ou porteur d'un implant artificiel. En l'absence d'incidence sur la conduite (ex. : greffe de rein, de foie, etc.), il n'est pas nécessaire de demander un examen auprès d'un médecin agréé ou de la commission médicale. En cas de greffe ayant une incidence sur la capacité de conduite, la décision est laissée à l'appréciation des médecins agréés on de la commission médicale. |

Fait à Paris, le 21 décembre 2005.

Le ministre des transports, de l'équipement,

du tourisme et de la mer,

Dominique Perben

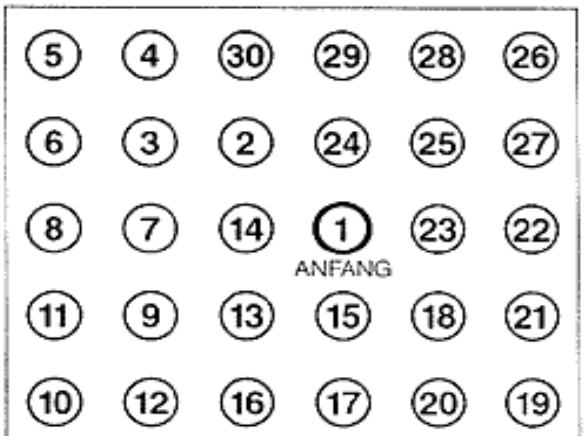
Le ministre de la santé et des solidarités,

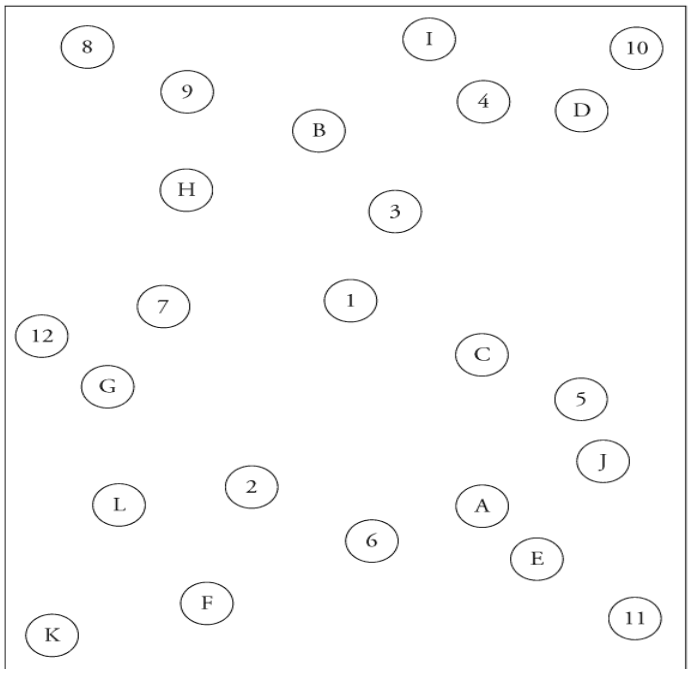
Xavier Bertrand

**ANNEXE 6**

Trail Making Test

Cette épreuve constituée en 2 parties (A et B) implique également des capacités visuo-motrices (recherche visuelle, surtout dans la partie B). Dans la partie A du test (cf un échantillon de ce test en Figure 1) le sujet doit relier au crayon des nombres par ordre croissant, les nombres étant disséminés aléatoirement sur une page. Dans la partie B, le sujet doit relier alternativement un nombre à une lettre de manière croissante (1 -A-2-B-3-C-4-D...) (figure 2).On demande au sujet d'aller le plus vite possible sans lever le crayon. Si l'expérimentateur voit que le sujet se trompe, il doit lui faire remarquer.



**ANNEXE 7**

Questionnaire proposé au candidat avant de débuter le test

# REF :

## I Caractéristiques Personnelles

**1/ Sexe :** M □ F □

**2/ Age :** ..... ans

**3/Antécédents médicaux**

Avez-vous?
□des syncopes ou malaises
□une hypertension artérielle sévère non corrigée
□une insuffisance cardiaque ou respiratoire sévère
□une baisse de l'acuité visuelle de loin (inférieure ou égale à 5/10), vision double, amputation du champ visuel
□une surdité profonde, un trouble de l'équilibre avec instabilité chronique
□une somnolence diurne excessive
□une amputation de membres, raideur et ankylose importante des membres supérieurs ou inférieurs, trouble permanent de la force ou du contrôle musculaire
□une consommation de médicaments excessive par rapport à la prescription recommandée, consommation et dépendance aux drogues, abus chronique et dépendance à l'alcool.

**4/Traitements**

Consommez vous des médicaments:
□pour vous aider à vous endormir ?
□pour lutter contre l'angoisse ou l'anxiété ?
□pour lutter contre une dépression ou mal être ?
□pour lutter contre la nervosité, l'agitation ?
□pour décontracturer les muscles ?
□pour lutter contre des douleurs importantes ?
Si oui, lesquels ?

## II Habitudes de conduite

1/ Depuis combien temps avez-vous le permis de conduire ? ..... ans

2/ Quelle est la distance du trajet le plus long que vous avez effectué l'an dernier ? .....Km

3/ Combien de fois par semaine utilisez-vous en moyenne votre voiture ? ..... fois par semaine

4/ Avez-vous eu un ou plusieurs accident(s) de voiture durant ces cinq dernières années ? O □ N □

5/ Si oui, y a t' il eu des blessés ? O □ N □

## III Test du temps de réaction

**Temps 3 :**
**Temps 4 :**
**Temps 5 :**
**Temps 6 :**
**Temps 7 :**

**Temps moyen calculé :**

## IV Test d'évaluation des différentes fonctions cognitives :

### A/ MMS

score :

### B/ IADL

Score : .....

VU

NANCY, le **1er septembre 2010**
Le Président de Thèse

**Professeur H. VESPIGNANI**

NANCY, le **12 octobre 2010**
Le Doyen de la Faculté de Médecine

**Professeur H. COUDANE**

AUTORISE À SOUTENIR ET À IMPRIMER LA THÈSE/3461

NANCY, le **19 octobre 2010**

LE PRÉSIDENT DE L'UNIVERSITÉ DE NANCY 1
Par délégation

**Madame C. CAPDEVILLE-ATKINSON**

## RÉSUMÉ DE LA THÈSE

Les accidents de la route occuperaient en 2030 le troisième rang des fléaux mondiaux en termes de blessés et tués. Or les personnes âgées représentent une part de plus en plus croissante des usagers de la route. La conduite automobile chez les personnes âgées va devenir un véritable enjeu de santé publique.
Actuellement en France, le permis de conduire B est délivré pour une durée illimitée et il n'existe aucune réévaluation des aptitudes de conduite, contrairement à d'autres pays.
Sur le plan légal, « Le médecin est tenu au devoir d'information et doit pouvoir en apporter la preuve si litige ».
La problématique actuelle pour les médecins généralistes est de savoir comment apprécier les difficultés de conduite de leur patient. Il n'existe actuellement en France aucun outil simple applicable en soins primaires permettant une approche globale des cas de sur-risque accidentogène.
La validation d'un outil d'une précision acceptable permettrait de résoudre ce problème.
Nous avons conçu une étude pilote via un test pragmatique, réalisé sur support informatique, tentant de refléter ces principales fonctions avec analyse du temps de réaction.
Il semble que le personnes âgées dont le temps de réaction est égal ou inférieur à la moyenne de leur âge et qui par ailleurs ne présentent pas de pathologie pouvant interférer avec la conduite, soient à priori préservées d'un sur-risque d'accident par rapport aux autres personnes de leur âge. Leur vieillissement est physiologique et nous pouvons dès lors les rassurer.
Par contre, celles dont le temps de réaction est anormalement élevé par rapport à leur âge doivent susciter notre attention. Il se peut que leurs capacités soient altérées de façon trop importante pour être considérées comme compatibles avec une conduite sûre. Ces personnes doivent peut-être bénéficier d'examens plus poussés afin de les rassurer ou non quant à leur capacité de conduire.
Toutefois la corrélation entre le temps de réaction et un risque majoré d'accident n'a pu être clairement établie. Une étude prospective, réalisée à grande échelle, permettrait d'étudier cette possible corrélation et légitimer les hypothèses de notre étude.

---

**TITRE EN ANGLAIS :** Older drivers, a try to conceive a complex attention test which can be used to appreciate cognitive capacities of driving

---

**THÈSE :** MÉDECINE GÉNÉRALE – ANNÉE 2010

---

**MOTS CLEFS :** conduite automobile, personnes âgées.

---

**UNIVERSITÉ HENRI POINCARÉ, NANCY-1**
**Faculté de Médecine de Nancy**
9, avenue de la Forêt de Haye
54505 VANDOEUVRE LES NANCY Cedex