



# Fonctions cognitives impliquées dans la conduite automobile

**Vendredi le 26 janvier 2024**

**Webinaire RAM**

**Marie-Pierre Fortin médecin gériatre**

**Léonie Jean neuropsychologue**

# Déclaration de conflits d'intérêts

Dre Marie-Pierre Fortin : aucune

Léonie Jean : aucune

# Objectifs de la conférence

- 1) Identifier les différentes fonctions cognitives impliquées dans la conduite automobile;
- 2) À la lumière, entre autres, des fonctions cognitives clés pour la conduite, identifier dans l'anamnèse et l'évaluation clinique/de dépistage cognitif les marqueurs d'aptitude à conduire;
- 3) Discriminer les troubles neurocognitifs majeurs (TNCM) en lien avec les habiletés cognitives à conduire.

# Conduite automobile et patients âgés

- ▶ Nombre de **conducteurs âgés**  $\geq 65$  ans augmente au Québec:
  - En 2011 = **16%** des conducteurs
  - En 2025 = **24%** des conducteurs
- ▶ Même si plusieurs des **systemes** sollicités pour une conduite automobile sécuritaire sont **affectés** par le **vieillissement**  
→ plusieurs conducteurs âgés sont encore aptes à conduire très correctement (→ **éviter l'âgisme...**)
- ▶ **Groupe le plus à risque d'accidents/incidents = 16-24 ans**
- ▶ **45%** accidents surviennent à  $\leq 5$  km du domicile

# MONSIEUR ALLARD

- Homme 80 ans
- Plaintes de perte de mémoire à court terme depuis 1 an par patient et conjointe
- **2MS 25/30** et **MOCA 20/30**
- Maladie d'Alzheimer diagnostiquée
  
- Questionnement sur la conduite automobile
  - S'est perdu x 2 dans trafic à Québec en allant à RV médical
  - S'est acheté GPS et à difficulté à utiliser



# MOCA

- Atteintes:
- Mémoire
  - Orientation
  - Évocation lexicale

MONTREAL COGNITIVE ASSESSMENT (MOCA)  
Version 7.1 FRANÇAIS

NOM : Monsieur Allard  
Scolarité : (H) Date de naissance : 20/01/1944  
Sexe : 12e année DATE : 2024/01/26

VISUOSPATIAL / EXÉCUTIF		Copier le cube		Dessiner HORLOGE (11 h 10 min) (3 points)		POINTS			
						5/5			
<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/> Contour <input checked="" type="checkbox"/> Chiffres <input checked="" type="checkbox"/> Aiguilles					
DÉNOMINATION									
						2/3 (-1)			
		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>			
MÉMOIRE		Lire la liste de mots, le patient doit répéter. Faire 2 essais même si le 1er essai est réussi. Faire un rappel 5 min après.		VISAGE	VELOURS	ÉGLISE	MARGUERITE	ROUGE	Pas de point
		1 <sup>er</sup> essai		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
		2 <sup>ème</sup> essai		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
ATTENTION		Lire la série de chiffres (1 chiffre/ sec.).		Le patient doit la répéter. [✓] 2 1 8 5 4					
				Le patient doit la répéter à l'envers. [✓] 7 4 2				2/2	
ATTENTION		Lire la série de lettres. Le patient doit taper de la main à chaque lettre A. Pas de point si 2 erreurs		[✓] F B A C M N A A J K L B A F A K D E A B A A M O F A B				1/1	
ATTENTION		Soustraire série de 7 à partir de 100. [✓] 93 [✓] 86 [✓] 79 [✓] 72 [✓] 65		4 ou 5 soustractions correctes : 3 pts, 2 ou 3 correctes : 2 pts, 1 correcte : 1 pt, 0 correcte : 0 pt				3/3	
LANGAGE		Répéter : Le colibri a déposé ses œufs sur le sable. [✓] L'argument de l'avocat les a convaincus. [✓]						2/2	
LANGAGE		Fluidité de langage. Nommer un maximum de mots commençant par la lettre «F» en 1 min [X] 10 (N≥11 mots)						0/1 (-1)	
ABSTRACTION		Similitude entre ex : banane - orange = fruit [✓] train - bicyclette [X] montre - règle						1/2 (-1)	
RAPPEL		Doit se souvenir des mots SANS INDICES		VISAGE	VELOURS	ÉGLISE	MARGUERITE	ROUGE	Points pour rappel SANS INDICES seulement
		Optionnel		[X]	[X]	[X]	ROSE, fleur, tulipe bleu	[ ]	0/5 (-5)
		Optionnel		[X]	[X]	[✓]	[X]	[✓]	
ORIENTATION		[✓] Date	[✓] Mois	[✓] Année	[X] Jour	[X] Endroit	[✓] Ville	4/6 (-2)	
© Z.Nasreddine MD		www.mocatest.org		Normal ≥ 26 / 30		TOTAL		20/30	
Administré par :						Ajouter 1 point si scolarité ≤ 12 ans			

# MADAME VILLENEUVE

- ▶ Femme 80 ans
- ▶ Rêves agités, ralentissement de la démarche, difficulté d'organisation et de planification au quotidien et quelques rares hallucinations visuelles
- ▶ 2MS 25/30 et MOCA 20/30
- ▶ Maladie à corps de Lewy diagnostiquée
  
- ▶ Questionnement sur la conduite automobile
  - A changé ses habitudes de conduite:
    - Ne conduit plus le soir
    - Ne conduit plus sur les autoroutes
    - Ne sort plus de son village



# MOCA

- Atteintes:**
- Fonctions exécutives
  - Fonctions visuo-spatiales
  - Attention

MONTREAL COGNITIVE ASSESSMENT (MOCA)  
Version 7.1 FRANÇAIS

NOM : Madame Villeneuve  
Scolarité : E Date de naissance : 20/01/1944  
Sexe : féminine DATE : 2024/01/26

VISUOSPATIAL / EXÉCUTIF		Copier le cube		Dessiner HORLOGE (11 h 10 min) (3 points)		POINTS			
						2/5 (-3)			
D		[0]	[0]	[✓] Contour	[0] Chiffres	[✓] Aiguilles			
DÉNOMINATION									
						3/3			
[✓]	[✓]	[✓]	[✓]	[✓]	[✓]	[✓]			
MÉMOIRE	Lire la liste de mots, le patient doit répéter. Faire 2 essais même si le 1er essai est réussi. Faire un rappel 5 min après.	1 <sup>er</sup> essai	2 <sup>ème</sup> essai	VISAGE	VELOURS	ÉGLISE	MARGUERITE	ROUGE	Pas de point
			4 essais corrects						
ATTENTION	Lire la série de chiffres (1 chiffre/ sec.).		Le patient doit la répéter. [X] 2 1 8 5 4		Le patient doit la répéter à l'envers. [✓] 7 4 2				1/2 (-1)
	Lire la série de lettres. Le patient doit taper de la main à chaque lettre A. Pas de point si 2 erreurs		[ ] F R A C M N A A J K L B A F A K D E A A A A M O F A A B						0/1 (-1)
	Soustraire série de 7 à partir de 100.		[X] 93	[X] 86	[X] 79	[X] 72	[X] 65		0/3 (-3)
		4 ou 5 soustractions correctes : 3 pts, 2 ou 3 correctes : 2 pts, 1 correcte : 1 pt, 0 correcte : 0 pt							
LANGAGE	Répéter : Le colibri a déposé ses œufs sur le sable. [✓]		L'argument de l'avocat les a convaincus. [✓]						2/2
	Fluidité de langage. Nommer un maximum de mots commençant par la lettre «F» en 1 min		[✓] 11 (N ≥ 11 mots)						1/1
ABSTRACTION	Similitude entre ex : banane - orange = fruit [✓]		train - bicyclette [X]		montre - règle				1/2 (-1)
RAPPEL	Doit se souvenir des mots SANS INDICES	VISAGE [✓]	VELOURS [✓]	ÉGLISE [ ]	MARGUERITE [✓]	ROUGE [✓]	Points pour rappel SANS INDICES seulement		4/5 (-1)
Optionnel	Indice de catégorie			✓					
	Indice choix multiples								
ORIENTATION	[✓] Date	[✓] Mois	[✓] Année	[✓] Jour	[✓] Endroit	[✓] Ville			6/6
© Z.Nasreddine MD		www.mocatest.org		Normal ≥ 26 / 30		TOTAL		20/30	
Administré par :						Ajouter 1 point si scolarité ≤ 12 ans			





***« Docteur, j'ai le droit de conduire ! Vous ne pouvez pas m'enlever mon permis juste parce que je suis vieille. Vous allez m'achever si vous faites ça ! Je vous le dis, autant mourir ! Je suis très prudente. Je ne vais jamais vite ni loin »***

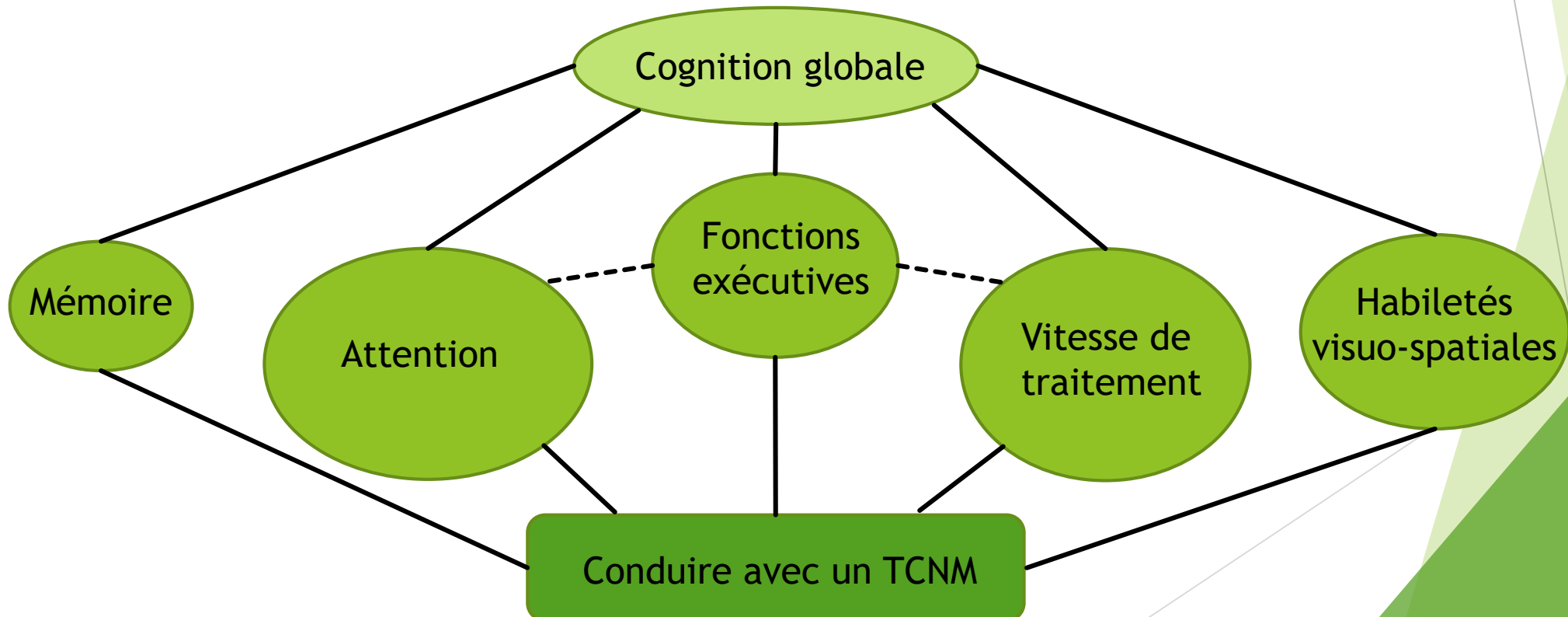


- ▶ **2 PATIENTS:**
  - Même âge
  - Même résultats aux tests de dépistage
- ▶ **RISQUES DIFFÉRENTS À LA CONDUITE AUTOMOBILE ?**

**Comment déterminer les  
risques à la conduite  
automobile en fonction du  
type et de l'intensité des  
atteintes cognitives ?**

# Introduction

- Représentation schématique de l'influence des fonctions cognitives sur la capacité à conduire chez les conducteurs présentant des troubles neurocognitifs (figure inspirée de Quintas et al., 2023):



# Introduction

- ▶ Plusieurs études (citées dans Yamin et al., 2016) estiment que, parmi les conducteurs présentant une MA ou autres TNCM, le risque de collisions est au moins 2 fois plus élevé que pour les conducteurs sans TNCM d'âge comparable.
- ▶ MAIS : diagnostic de TNCM ne permet pas, à lui seul, de déterminer si la personne est inapte à la conduite auto.
- ▶ Double défi pour les cliniciens en TNCM : identifier quels déficits cognitifs impactent le plus la conduite automobile et comment bien les mesurer/apprécier (quels sont les meilleurs indicateurs /prédicteurs de la conduite auto ?).
- ▶ Revue systématique (Bennett et al., 2016) :
  - scores obtenus à des tests cognitifs pris individuellement et mesures concernant un seul domaine cognitif ne permettent pas de prédire la sécurité de la conduite auto chez les patients avec TNCM;
  - batteries composées de plusieurs tests, touchant différents domaines, constituent de meilleurs prédicteurs.

# Vitesse de traitement et attention

- Vitesse de traitement de l'information (VDT) :
  - rythme auquel les opérations mentales sont déclenchées et exécutées
- Attention : 3 composantes
  - attention soutenue : capacité à rester concentré sur une longue période de temps
  - attention sélective : capacité à se concentrer sur une tâche donnée et à sélectionner les éléments pertinents tout en ignorant les distractions
  - attention divisée (ou partagée) : capacité à partager son attention entre 2 ou plusieurs tâches simultanément
- Quels items/tests nous renseignent sur ces fonctions au dépistage ?
  - MMSE : Attention, Répétition, Exécution 3 ordres , Exécution ordre écrit.
  - MoCA: Attention (Série de chiffres, "A", Soustractions (mais impact possible mémoire de travail))
  - Autres : Trail A (TMT-A), Test des cloches, Useful Field of View (UFOV), Test de la règle (vitesse de réaction)

# MMSE:

## C) Attention et calcul (cocher l'un ou l'autre test)

- 4-  Demander au sujet de faire la soustraction par intervalles de 7 à partir de 100 :  
 $100 - 7 = ( \quad )$   $93 - 7 = ( \quad )$   $86 - 7 = ( \quad )$   $79 - 7 = ( \quad )$   $72 - 7 = ( \quad )$  65.  
**OU**  
 Demander au sujet d'épeler le mot « MONDE » à l'envers. (EDNOM) :                           
 (écrire les lettres)
- } **5** ( )
- Donner 1 point pour chaque bonne réponse.

- 8- Demander au sujet d'obéir à un ordre en 3 temps : « **Prenez ce papier de la main droite ou gauche, pliez-le en deux et redonnez-le moi** ».  
*N.B. : Demander au sujet droitier de prendre de la main gauche et vice versa.  
 Prendre garde de tendre la main; éviter les indices non-verbaux.*
- 3** ( )

- 9- Demander au sujet de lire et de suivre l'instruction suivante : **« FERMEZ VOS YEUX »**
- 1** ( )

# MOCA:

## ATTENTION

Lire la série de chiffres (1 chiffre/ sec.).

Le patient doit la répéter. [ ] 2 1 8 5 4

Le patient doit la répéter à l'envers. [ ] 7 4 2 \_\_\_/2

Lire la série de lettres. Le patient doit taper de la main à chaque lettre A. Pas de point si 2 erreurs

[ ] FBACMNAAJKLBAFAKDEAAAJAMOF AAB \_\_\_/1

Soustraire série de 7 à partir de 100.

[ ] 93      [ ] 86      [ ] 79      [ ] 72      [ ] 65

4 ou 5 soustractions correctes : **3 pts**, 2 ou 3 correctes : **2 pts**, 1 correcte : **1 pt**, 0 correcte : **0 pt** \_\_\_/3

# Vitesse de traitement et attention

- ▶ Un ralentissement de la vitesse de traitement est associé à un nombre plus élevé de comportements de conduite non sécuritaires (Hotta et al., 2018).
- ▶ Des atteintes au niveau des capacités attentionnelles et de la VDT sont fréquemment associées à une pauvre capacité à conduire (Bennett et al., 2016, Quintas et al., 2023, Wolfe & Lehouckey, 2016, Yamin et al., 2016).
- ▶ Exemples de comportements de conduite qui requièrent attention et VDT (Adrian et al., 2019) :
  - changer de voie
  - effectuer un dépassement
  - vérifier les angles morts
  - contrôler sa vitesse



# Vitesse de traitement et attention

## - Anamnèse:

- Est-il capable de soutenir son attention dans une conversation, à la lecture, lors d'un film ?
- Est-il facilement distrait (arrêt de la radio dans auto, il ne faut pas lui parler quand conduit auto) ?
- Est-il capable de faire deux choses en même temps ?

## - Examen clinique:

- Pt qui est ralenti ++ pour entrer/s'installer dans le bureau/répondre aux questions/marche.
- Pt à qui on doit répéter les questions/consignes car est distrait/pas bien concentré.
- Pt dont le niveau d'alerte fluctue pendant la consultation.

## - TNCM au sein desquels ces fonctions sont particulièrement touchées:

- Démence à corps de Lewy
- Démence vasculaire

# Madame Villeneuve - Maladie à corps de Lewy

- ▶ Ne veut pas qu'on lui parle lorsqu'elle conduit la voiture
- ▶ Très distraite
- ▶ Ne suit plus beaucoup les conversations quand plusieurs personnes parlent
- ▶ Ralentissement psychomoteur / Parkinsonisme / TUG 25 secondes

<b>ATTENTION</b>	Lire la série de chiffres (1 chiffre/ sec.).	Le patient doit la répéter. <input checked="" type="checkbox"/> 2 1 8 5 4	
		Le patient doit la répéter à l'envers. <input checked="" type="checkbox"/> 7 4 2	L/2 (-1)
	Lire la série de lettres. Le patient doit taper de la main à chaque lettre A. Pas de point si 2 erreurs	<input type="checkbox"/> F <input checked="" type="checkbox"/> B <input checked="" type="checkbox"/> A <input checked="" type="checkbox"/> C <input checked="" type="checkbox"/> M <input checked="" type="checkbox"/> N <input checked="" type="checkbox"/> A <input checked="" type="checkbox"/> J <input checked="" type="checkbox"/> K <input checked="" type="checkbox"/> L <input checked="" type="checkbox"/> B <input checked="" type="checkbox"/> A <input checked="" type="checkbox"/> F <input checked="" type="checkbox"/> A <input checked="" type="checkbox"/> K <input checked="" type="checkbox"/> D <input checked="" type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> A <input checked="" type="checkbox"/> A <input checked="" type="checkbox"/> J <input checked="" type="checkbox"/> A <input checked="" type="checkbox"/> M <input checked="" type="checkbox"/> O <input checked="" type="checkbox"/> F <input checked="" type="checkbox"/> A <input checked="" type="checkbox"/> A <input checked="" type="checkbox"/> B	0/1 (-1)
	Soustraire série de 7 à partir de 100.	<input checked="" type="checkbox"/> 93 <input checked="" type="checkbox"/> 86 <input checked="" type="checkbox"/> 79 <input checked="" type="checkbox"/> 72 <input checked="" type="checkbox"/> 65	0/3 (-3)
		4 ou 5 soustractions correctes : 3 pts, 2 ou 3 correctes : 2 pts, 1 correcte : 1 pt, 0 correcte : 0 pt	

- ▶ VS Monsieur Allard (maladie d'Alzheimer)

<b>ATTENTION</b>	Lire la série de chiffres (1 chiffre/ sec.).	Le patient doit la répéter. <input checked="" type="checkbox"/> 2 1 8 5 4	
		Le patient doit la répéter à l'envers. <input checked="" type="checkbox"/> 7 4 2	2/2
	Lire la série de lettres. Le patient doit taper de la main à chaque lettre A. Pas de point si 2 erreurs	<input checked="" type="checkbox"/> F <input checked="" type="checkbox"/> B <input checked="" type="checkbox"/> A <input checked="" type="checkbox"/> C <input checked="" type="checkbox"/> M <input checked="" type="checkbox"/> N <input checked="" type="checkbox"/> A <input checked="" type="checkbox"/> J <input checked="" type="checkbox"/> K <input checked="" type="checkbox"/> L <input checked="" type="checkbox"/> B <input checked="" type="checkbox"/> A <input checked="" type="checkbox"/> F <input checked="" type="checkbox"/> A <input checked="" type="checkbox"/> K <input checked="" type="checkbox"/> D <input checked="" type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> A <input checked="" type="checkbox"/> A <input checked="" type="checkbox"/> J <input checked="" type="checkbox"/> A <input checked="" type="checkbox"/> M <input checked="" type="checkbox"/> O <input checked="" type="checkbox"/> F <input checked="" type="checkbox"/> A <input checked="" type="checkbox"/> A <input checked="" type="checkbox"/> B	1/1
	Soustraire série de 7 à partir de 100.	<input checked="" type="checkbox"/> 93 <input checked="" type="checkbox"/> 86 <input checked="" type="checkbox"/> 79 <input checked="" type="checkbox"/> 72 <input checked="" type="checkbox"/> 65	3/3
		4 ou 5 soustractions correctes : 3 pts, 2 ou 3 correctes : 2 pts, 1 correcte : 1 pt, 0 correcte : 0 pt	

# Fonctions exécutives

- ▶ Ensemble d'habiletés de haut niveau, souvent comparées à un contremaître/ chef d'orchestre, qui entrent en jeu dans les actions orientées vers un but et qui servent à coordonner efficacement les autres fonctions cognitives.
- ▶ Plusieurs fonctions (composantes) exécutives :
  - organisation/planification : capacité à établir des priorités et à déployer/utiliser des stratégies efficaces
  - inhibition : capacité à freiner une réponse attendue/automatique
  - flexibilité cognitive : capacité à passer d'une chose à une autre et à s'adapter au changement
  - jugement : capacité à évaluer la meilleure solution face à une situation donnée
  - autocritique : capacité à évaluer convenablement ses propres capacités
- Quels items/tests nous renseignent sur ces fonctions au dépistage ?
  - MMSE : Aucun
  - MoCA : Exécutif (Trail, Horloge: positionnement chiffres + aiguilles), Abstraction
  - Autres : Trail B (TMT-B), Consignes conflictuelles + Go-noGo (BREF), Maze (labyrinthe)

# Tests

## ■ ☆ Labyrinthe de Snellgrove

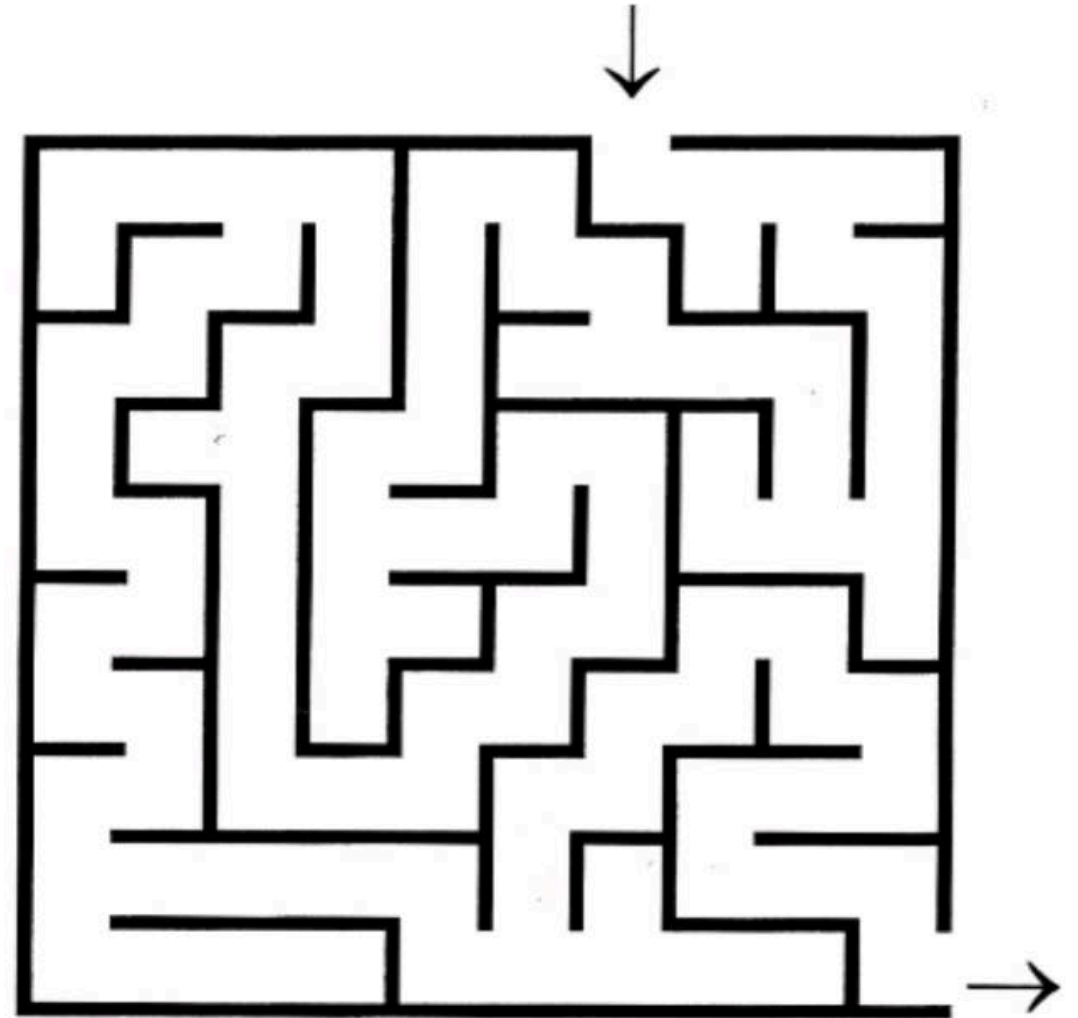
- ✓ Nécessite une imprimante
- ✓ Max 60 s
- ✓ Moins de littéracie

**Score:** 1 min ou 1 erreur

"Cut-point scores" suggérés ( Snellgrove, 2006) :

- Si  $> 60$  sec. (avec ou sans erreur) OU si  $\leq 60$  sec. mais  $\geq 2$  erreurs : probable que pt n'ait pas cognition adéquate pour conduite sécuritaire
- Si  $\leq 60$  sec. et  $\leq 1$  erreur : probable que pt ait cognition adéquate pour conduite sécuritaire

MAZE TASK<sup>®</sup>



## ABSTRACTION

Similitude entre ex : banane - orange = fruit [ ] train - bicyclette [ ] montre - règle

\_\_\_/2

### 4. Consignes conflictuelles (sensibilité à l'interférence)

"Tapez deux fois quand je tape une fois". Pour être sûr que le patient ait compris l'instruction, faites trois fois l'exercice: 1-1-1.

"Taper une fois quand je tape deux fois". Pour être sûr que le patient ait compris l'instruction, faites trois fois l'exercice: 2-2-2.

L'examineur effectue ensuite la série suivante: 1-1-2-1-2-2-2-1 -1-2

0 = tape au moins quatre fois consécutives comme l'examineur

1 = plus de 2 erreurs

2 = 1 ou 2 erreurs

3 = aucune erreur

### 5. Go I no go (inhibition de comportement)

"Tapez une fois quand je tape une fois". Pour être sûr que le patient ait compris l'instruction, faites trois fois l'exercice: 1-1-1.

"Ne taper pas quand je tape deux fois". Pour être sûr que le patient ait compris l'instruction, faites trois fois l'exercice: 2-2-2.

L'examineur effectue ensuite la série suivante: 1-1-2-1-2-2-2-1 -1-2

0 = frappe au moins quatre fois consécutives comme l'examineur

1 = plus de 2 erreurs

2 = 1 ou 2 erreurs

3 = aucune erreur



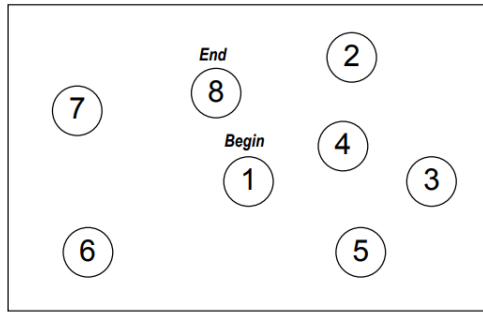
► Présentation d'une vidéo

Consentement  
obtenu de la  
patiente et de  
l'aidant

# TRAIL MAKING

## Part A

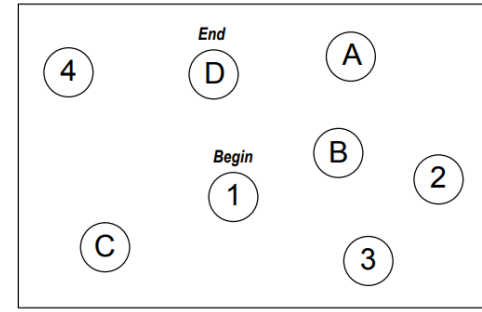
### Sample



# TRAIL MAKING

## Part B

### Sample



# Fonctions exécutives

- Scores seuils au TMT : tableau ci-contre tiré de Lee & Molnar (2017)
- Revue systématique des scores limites (cut-off) au TMT-B utilisés dans l'évaluation de l'aptitude à conduire (Roy & Molnar, 2013) :
  - conclusions supportent la règle du 3 ou 3
- Consignes d'administration standard (Bowie & Harvey, 2006) :
  - administrer TMT-A avant B
  - faire exemples de pratique
  - énoncer les consignes à l'exemple et à la phase test
  - rediriger immédiatement le pt en cas d'erreur
- Si faible scolarité (< 7 ans) : faire réciter l'alphabet oralement au pt au préalable...

**Tableau 2. Scores seuils aux tests Trail Making A et B**

TEST	RÉSULTAT
Trail Making A	
• Dangereux	• > 2 min. ou $\geq 2$ erreurs
Trail Making B	
• Sûr	• < 2 min. et < 2 erreurs
• Incertain	• 2-3 min. ou 2 erreurs (tenir compte de l'information qualitative, dynamique sur la façon dont le test a été exécuté – lenteur, hésitation, anxiété, impulsivité ou comportement persévérant, absence de concentration, corrections multiples, oubli des instructions, incapacité de comprendre le test, etc.)
• Dangereux	• > 3 min ou $\geq 3$ erreurs (règle du 3 ou 3)

D'après Molnar et collab.<sup>10</sup>



## **TMT-B:**

**Si plus de 180 secondes: 50% risque échec test routier**

**Si plus de 300 secondes: 83% risque échec test routier**

**Si incapable ou non terminé: presque 100% échec...**

**Information tirée du site web de la SAAQ**

**<https://saaq.gouv.qc.ca/en/extranet-sante/sante-conducteurs/medecins>**

# Fonctions exécutives

## ➤ Quelques données intéressantes:

- Schlueter et al., 2023 : conducteurs qui surestiment leurs habiletés de conduite (25% de l'échantillon) montrent des performances plus faibles sur plusieurs des indicateurs évalués (ex: test de conduite sur route, mesures cognitives spécifiques, km annuel)
- Adrian et al., 2019 : performance de conduite sur route est plus particulièrement reliée à l'inhibition (chez les individus sans trouble cognitif) parmi les autres composantes exécutives évaluées dans cette étude.

## ➤ Exemples de comportements de conduite qui requièrent fonctions exécutives :

- trouver un trajet alternatif (si travaux routiers par exemple)
- inhiber une réaction qui pourrait être dangereuse dans le contexte
- s'adapter aux conditions climatiques en ajustant sa conduite en conséquence
- prendre une décision devant une situation rare/inattendue (ex.: ambulance)

# Fonctions exécutives

## ► Anamnèse:

- Est-il capable de réagir adéquatement dans une situation d'urgence ?
- Est-il capable de donner son avis pour une décision importante ?
- Est-il capable de choisir son menu au restaurant ?
- Est-il capable de planifier un voyage, une fête ? des travaux de menuiserie ? Un repas complet ?

## ► Examen clinique:

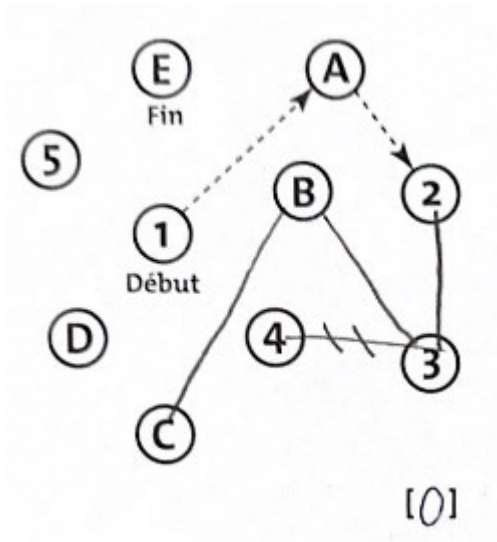
- Pt impulsif, qui répond avant la fin des questions.
- Pt qui ne respecte pas les conventions sociales en consultation, qui se fâche.
- Patient qui n'a pas d'autocritique.

## ► TNCM au sein desquels ces fonctions sont particulièrement touchées:

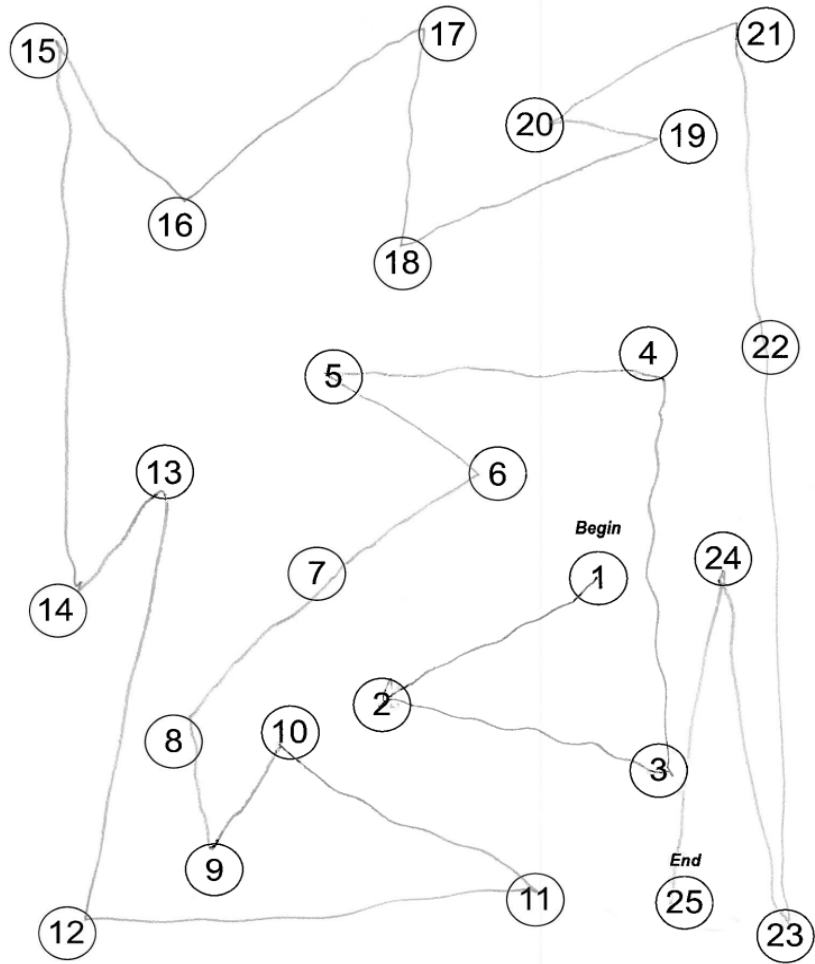
- Démence fronto-temporale variante comportementale
- Aphasies primaires progressives (APP) (sémantique et non fluente)
- Variante frontale de la MA
- Démence vasculaire

# Madame Villeneuve - Maladie à corps de Lewy

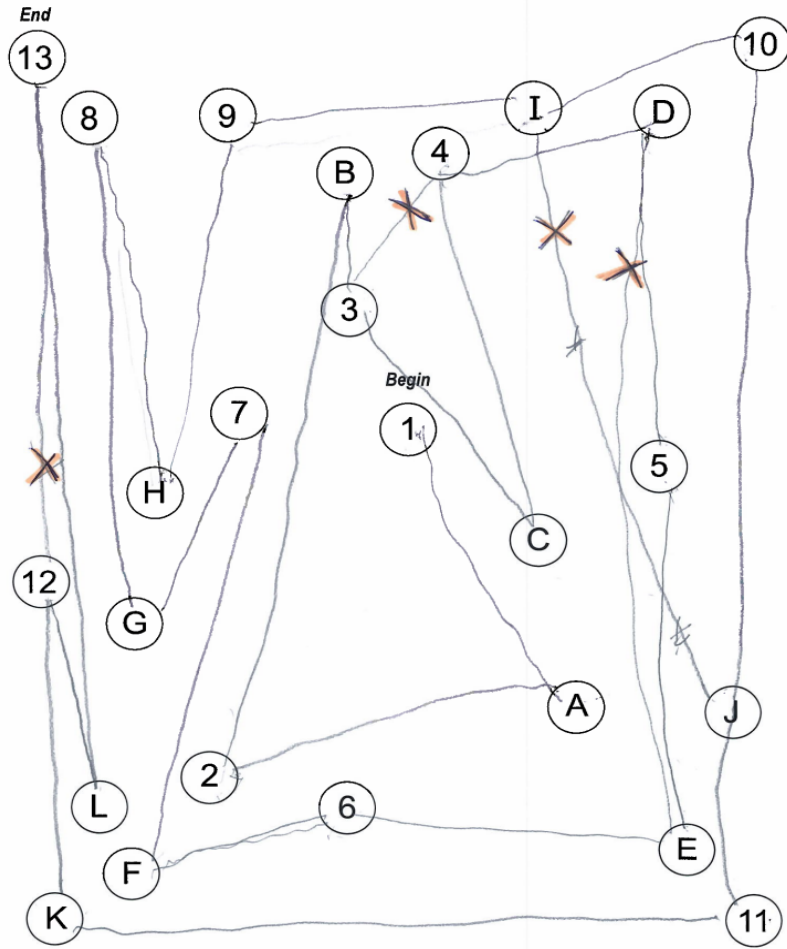
- ▶ Difficultés à réagir dans une situation d'urgence (n'a pas été en mesure de gérer un dégât d'eau récemment)
- ▶ Se fie beaucoup à son conjoint
- ▶ A eu beaucoup de difficulté à recevoir ses enfants à Noël (liste d'épicerie, préparation du repas, etc.)
- ▶ Diminution de son autocritique
- ▶ Très fâchée lorsque son conjoint aborde les difficultés qu'il a observées à la conduite automobile
- ▶ Résultats : Trail (MoCA)



TMT-A : 81 sec.

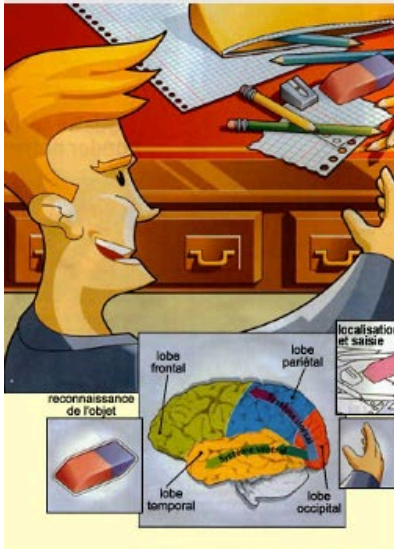


TMT-B : 298 sec., 4 err.



# Habiletés visuo-perceptuelles et visuo-spatiales

- ▶ Fonctions qui permettent de percevoir les objets dans l'espace en déterminant :
  - leur orientation;
  - la distance à laquelle ils se trouvent;
  - la direction dans laquelle ils se déplacent.
- ▶ Deux grands systèmes corticaux de traitement de l'info visuelle ("gnosies") :
  - voie du "quoi" : reconnaissance des objets (formes, couleurs, etc.)
  - voie du "où" : localisation et manipulation des objets (position spatiale, orientation, etc.)
- Quels items/tests nous renseignent sur ces fonctions au dépistage ?
  - MMSE : Pentagones
  - MoCA : Cube, Horloge (contour + chiffres p/r au contour), Dénomination ("interprétation visuelle")
  - Autres : Poppelreuter (images superposées)

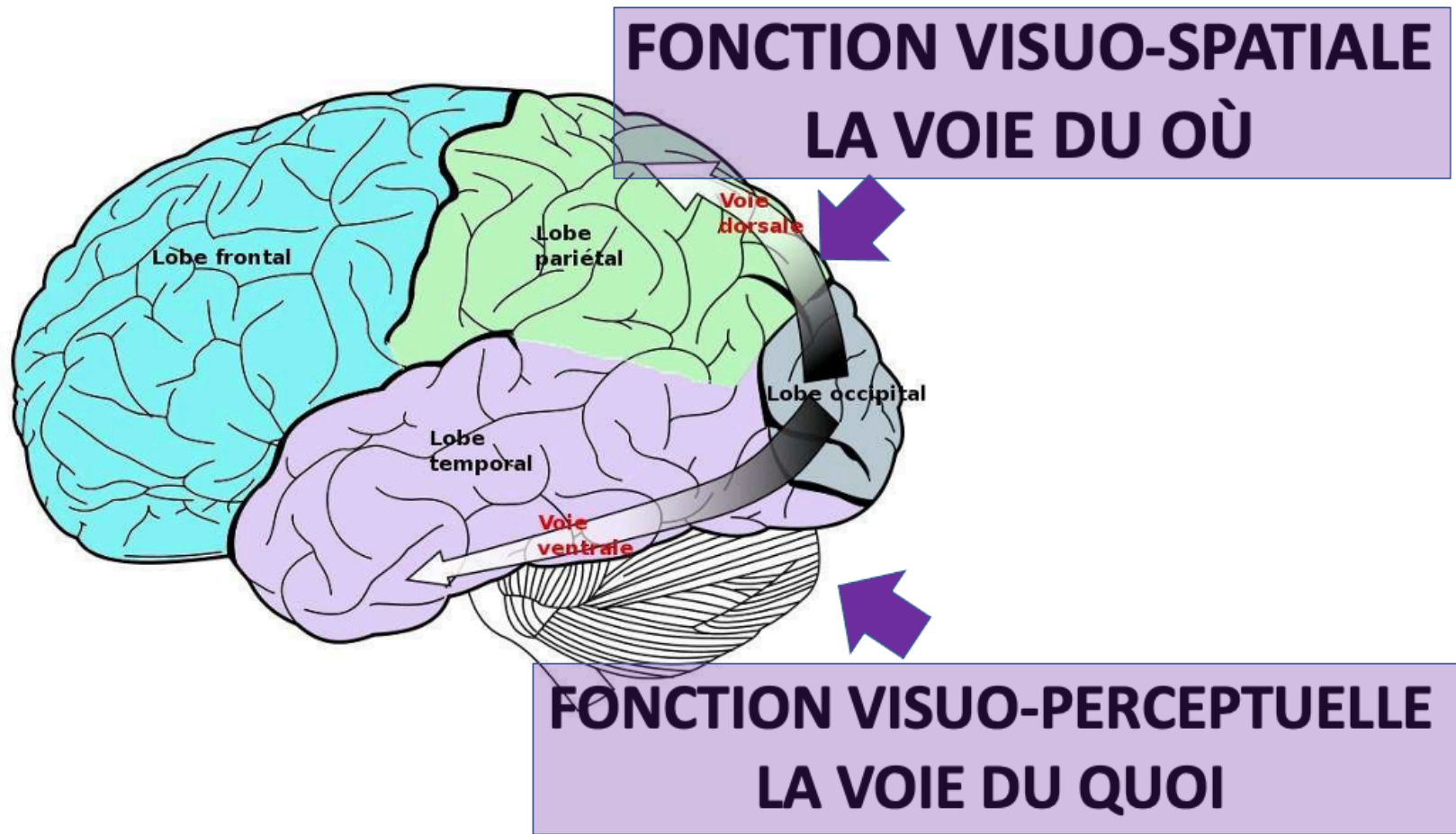


## ATTEINTE VISUO- SPATIALE

- Difficulté **localiser** objet dans **espace** (mouvement, relations spatiales)

## ATTEINTE VISUO- PERCEPTUELLE

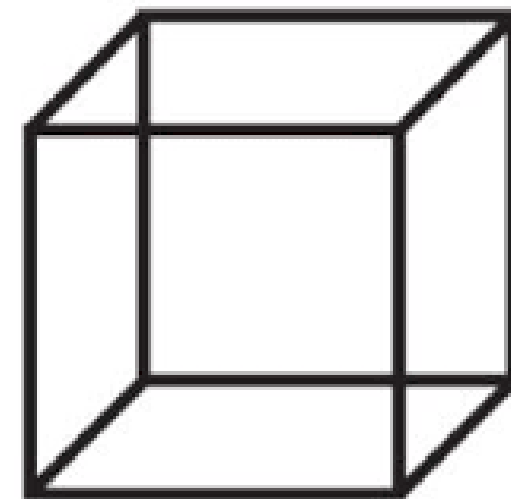
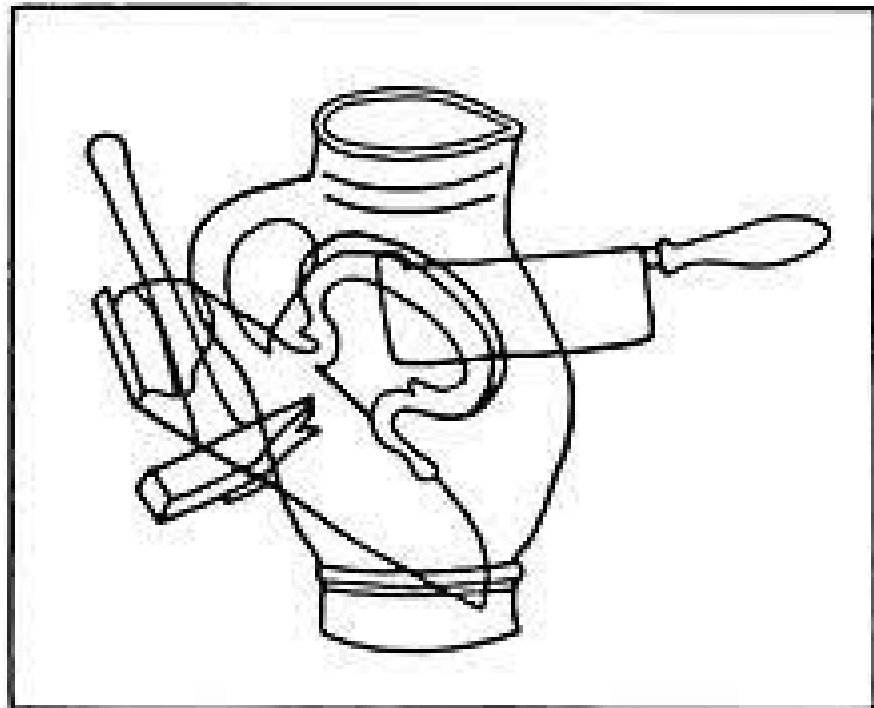
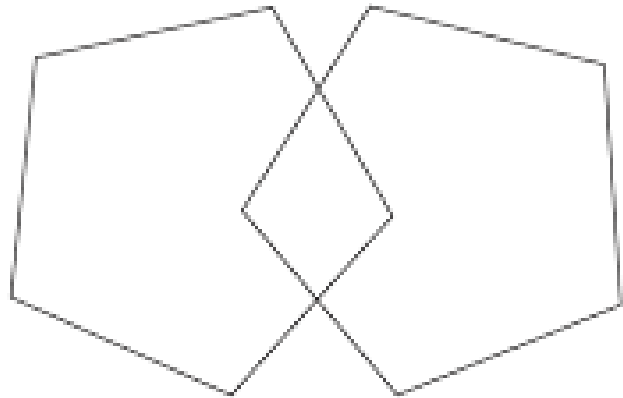
- Difficulté **identification + reconnaissance** des objets + leurs **attributs** (couleur, forme, taille ...)





F) Praxie de construction

11- Demander au sujet de copier le dessin suivant :



Copier  
le cube

# Habiletés visuo-perceptuelles et visuo-spatiales

## ► Quelques données intéressantes :

- Yamin et al., 2016 : corrélation significative entre une tâche visuo-perceptuelle (VOSP-object) et la survenue d'accidents dans un simulateur de conduite chez pts avec MA. \*\* En contrepartie, pas d'association avec mesures globales de la cognition (score total MMSE et Mattis Dementia Rating Scale) dans cette étude.
- Dawson et al., 2009 : certains tests neuropsych (dont la copie d'une figure complexe) constituent de bons prédicteurs des "erreurs de sécurité" ("safety errors", ex: dépassement non sécuritaire) commises lors d'un test sur route chez pts avec MA.

## ► Exemples de comportements de conduite qui requièrent les habiletés visuo-perceptuelles et spatiales :

- se stationner
- évaluer correctement les distances (lors d'un dépassement par exemple)
- bien percevoir/interpréter les stimuli visuels environnants (ex.: enfant qui court vers la rue)
- circuler dans la bonne voie
- s'orienter dans l'environnement

# Habiletés visuo-perceptuelles et visuo-spatiales

## ► Anamnèse:

- A-t-il des difficultés à reconnaître les objets courants ? À évaluer les distances ? Les visages ?
- A-t-il de la difficulté avec les stationnements ?
- A-t-il des difficultés à lire, à écrire ?

## ► Examen clinique:

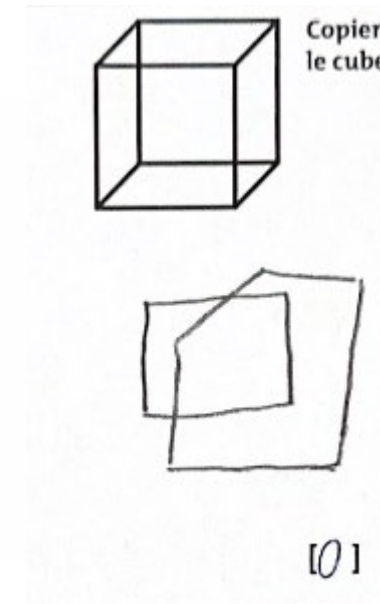
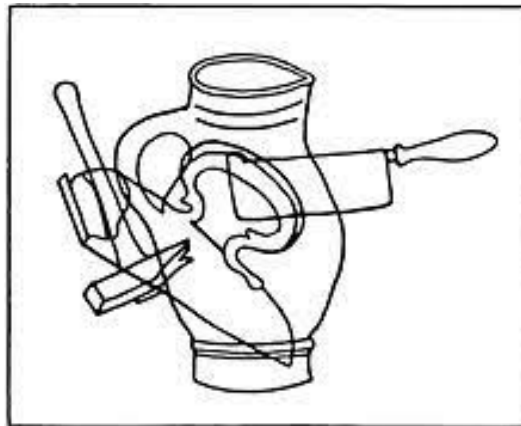
- Pt qui s'accroche dans le cadre de porte
- Pt qui cherche la sortie lorsqu'il quitte le bureau
- Pt en retard au rendez-vous car s'est perdu en route

## ► TNCM au sein desquels ces fonctions sont particulièrement touchées:

- Atrophie corticale postérieure (variante "visuelle" de la MA)
- Démence à corps de Lewy

# Madame Villeneuve - Maladie à corps de Lewy

- ▶ Difficultés à évaluer les distances
- ▶ Confond parfois la télécommande de la TV et le téléphone
- ▶ Plusieurs bris mineurs sur la voiture
- ▶ Conduit plus près de la ligne centrale
- ▶ Difficultés dans les stationnements souterrains où il y a peu d'espace
- ▶ Résultats :
  - Pentagones (2MS) et Cube (MoCA) échoués
  - Poppelreuter : 1 erreur (poignée = fer à cheval)

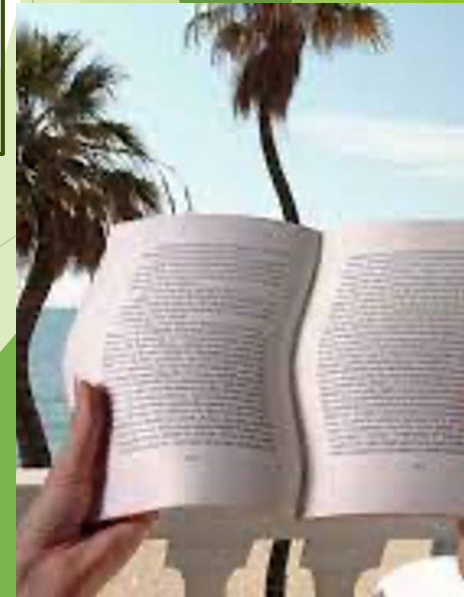
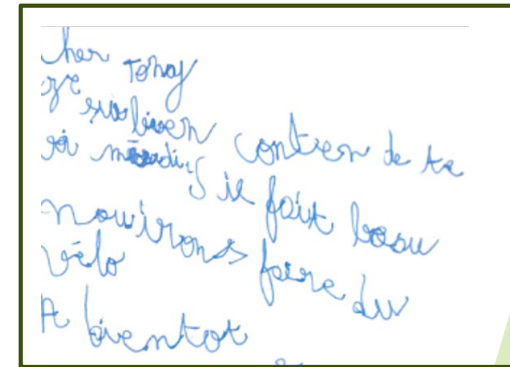


# Atrophie corticale postérieure

## Maladie d'Alzheimer forme visuelle



- ▶ Pathologie MA dans régions postérieures du cerveau = symptômes visuels
- ▶ **Plaintes des patients:**
  - Vision floue
  - Difficulté saisir objets
  - Difficulté lecture, écriture et calcul
  - Difficultés juger les distances (voiture, escaliers, terrains accidentés)
  - Symptômes visuels positifs



- ▶ Présentation d'une vidéo

# Mémoire

- ▶ Mémoire à long terme : mémoire des faits, des connaissances et des habiletés accumulés au fil des années.
  - mémoire épisodique : événements et expériences personnelles vécus à un moment et un endroit particulier (contexte spatio-temporel précis)
  - mémoire sémantique : ensemble des connaissances générales acquises au fil du temps
  - mémoire procédurale : habiletés et habitudes acquises par la pratique répétée d'une activité en particulier
- ▶ La littérature est controversée concernant le rôle de la mémoire dans l'aptitude à conduire chez les adultes âgés, qu'ils aient ou non un TNCM (Wolfe & Lehockey, 2016).
- ▶ Au terme de leur revue, Bennett et al. (2023) considèrent le rôle de la mémoire comme étant secondaire dans l'évaluation de l'habileté à conduire chez les patients avec un TNCM.

# Langage

- ▶ Le langage est peu étudié en lien avec la conduite auto.
- ▶ MAIS : impact important de la sphère langagière (volet oral expressif et/ou réceptif) aux tests de dépistage cognitif, donc prudence ++
- ▶ Autres fonctions cognitives (ex.: vitesse de traitement, attention, habiletés visuo-spatiales) peuvent être relativement préservées mais difficultés langagières sont susceptibles de venir brouiller les cartes lors du dépistage et de l'anamnèse.
- ▶ Importance de pousser davantage l'investigation clinique si doute quant à la nature précise des difficultés cognitives (ex.: langage VS attention) AVANT de statuer sur la conduite auto.
- ▶ MMSE pourrait être assez bas vu atteinte du langage mais conduite auto sécuritaire



# Retour sur les cas cliniques

## ► Monsieur Allard

- Maladie d'Alzheimer
- **RISQUE** à la conduite automobile = **FAIBLE**
  - Atteintes de l'orientation et de la mémoire épisodique



## ► Madame Villeneuve

- Maladie à corps de Lewy
- **RISQUE** à la conduite automobile = **ÉLEVÉ**
  - Atteintes de l'attention, vitesse de traitement, fonctions exécutives et visuo-spatiales



# Drapeaux rouges en lien avec conduite automobile !

- ▶ Inquiétudes de la famille
- ▶ Infractions au code de la route
- ▶ Quasi-accidents ou accidents récents
- ▶ Modifications des habitudes de conduite
- ▶ Conduite moins de 100 km/semaine et moins de 3000 km/année
- ▶ Restriction de la conduite automobile (moins complexes)
- ▶ Impulsivité et agressivité
- ▶ Dommages inexplicables à la voiture
- ▶ Comorbidités: ROH, médicaments, troubles visuels et auditifs, trouble du sommeil, trouble moteur



# En résumé, il est important de vérifier l'intégrité de ces fonctions cognitives ...

- ▶ Attention, notamment divisée
- ▶ Vitesse de traitement de l'information
- ▶ Fonctions exécutives, anticipation, autocritique, raisonnement, flexibilité mentale, jugement, prise de décision, résolution de problèmes
- ▶ Gnosies, orientation, mémoire
- ▶ Gestion du stress, comportement social (ex.: courtoisie)

# Driving fitness in different forms of dementia: an update *J Am Geriatr Soc.* 2019;67(10):2186-2192

Etiology	MCI	Mild Dementia	Moderate Dementia	Severe Dementia
ADD	Slightly Increased	Moderate	Very High	
VaD	Increased	High		
FTD				
DLB				
PDD				

**Figure 1.** Risk evaluation for driving safety depending on severity and type of different dementia syndromes. ADD indicates Alzheimer disease dementia; DLB, dementia with Lewy bodies; FTD, frontotemporal dementia; MCI, mild cognitive impairment; PDD, Parkinson disease dementia; VaD, vascular dementia.

# Boîte à outils proposée

## Éléments à questionner :

Inquiétudes de la famille ? Besoin d'un co-pilote ? Inconfort d'être passager ?  
 Infractions au code de la route ?  
 Quasi-accidents ou accidents récents ? Dommages inexplicables ?  
 Modifications des habitudes de conduite ?  
 Restriction de la conduite automobile ?  
 Impulsivité et agressivité ?



Fonctions cognitives	Questions-clés Est-il ou elle en mesure de ...?	MMSE/MoCA/Autres tests
Vitesse traitement et attention	De changer de voie ? D'effectuer un dépassement ? De contrôler sa vitesse ?	Attention (MMSE + MoCA) TMT-A
Fonctions exécutives	Trouver un trajet alternatif (si travaux routiers par exemple) ? Inhiber une réaction qui pourrait être dangereuse dans le contexte ? A-t-il des comportements impulsifs ou de l'agressivité au volant ? S'adapter aux conditions climatiques en ajustant sa conduite en conséquence ? Pensez-vous devoir arrêter de conduire un jour en lien avec votre TNC ? Prendre une décision devant une situation rare/inattendue ?	Trail (MoCA) Horloge (MoCA) TMT-B Consignes conflictuelles Go no Go Labyrinthe - Maze Snellgrove
Fonctions perceptuelles et visuo-spatiales	De se stationner ? De circuler dans la bonne voie ? D'évaluer correctement les distances ? De bien percevoir/interpréter les stimuli visuels environnants ? De s'orienter dans l'environnement ?	Pentagones (MMSE) Cube (MoCA) Poppelreuter

# En conclusion

- ▶ **Aucun test cognitif** (incluant tests de dépistage) ni domaine cognitif **unique** ne permet de déterminer de façon **fiable** l'habileté à conduire chez les patients présentant un TNCM.
- ▶ L'utilisation de **plusieurs indicateurs cognitifs**, touchant différents domaines (attention & vitesse de traitement, fonctions exécutives et habiletés visuo-perceptuelles & spatiales), est susceptible d'avoir le meilleur pouvoir prédictif de la performance de conduite.
- ▶ Lors de l'**anamnèse** et de l'**évaluation de dépistage**, plusieurs éléments peuvent être observés et questionnés spécifiquement.
- ▶ Les **différents types de TNCM** n'impactent pas la conduite automobile de façon similaire considérant le profil d'atteintes cognitives spécifiques à chacun.

# Références

- Adrian, J. et al. (2019). Exploring the contribution of executive functions to on-road driving performance during aging : A latent variable analysis. *Accident Analysis and Prevention*, 127, 96-109.
- Bennett, J.M. et al. (2016). Cognitive tests and determining fitness to drive in dementia : A systematic review. *JAGS*, 64, 1904-1917.
- Bowie, C.R. & Harvey, P.D. (2006). Administration and interpretation of the Trail Making Test. *Nature Protocols*, 1(5), 2277-2281.
- Dawson, J.D. et al. (2009). Predictors of driving safety in early Alzheimer disease. *Neurology*, 72, 521-527.
- Hotta et al. (2018). Cognitive function and unsafe driving acts during an on-road test among community-dwelling older adults with cognitive impairments. *Geriatr Gerontol Int*, 18, 847-852.
- Lee, L. & Molnar, F. (2017). Conduite automobile et démence. *Le médecin de famille canadien*, 63, e9-14.
- Quintas, J.L., et al. (2023). Neuropsychological domains and fitness to drive in mild cognitive impairment of Alzheimer's disease. *Accident Analysis and Prevention*, 191.
- Roy, M. & Molnar, F. (2013). Systematic review of the evidence for Trails B cut-off scores in assessing fitness-to-drive. *Canadian Geriatrics Journal*, 16(3), 120-142.
- Schlueter, D.A. et al. (2023). Overstimulation of on-road driving performance is associated with reduced driving safety in older drivers. *Accident Analysis and Prevention*, 187.
- Snellgrove, C. (2006). Snellgrove Maze Test. [SnellgroveMazeTest4thEdition.pdf \(safemobilityfl.com\)](#)
- Toepper, M. & Falkenstein, M., (2019). Driving fitness in different forms of dementia : An update. *JAGS*, 67, 2186-2192.
- Wolfe, P.L. & Lehouckey, K.A., 2016. Neuropsychological assessment of driving capacity. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 31, 517-529.
- Yamin, S. et al. (2016). Deficits in attention and visual processing but not global cognition predict simulated driving errors in drivers diagnosed with mild Alzheimer's disease. *American Journal of Alzheimer's Disease & Other Dementias*, 31(4), 351-360.