

# **Télé-optométrie: Comparaison de l'examen visuel à distance avec l'examen présentiel Gold standard**

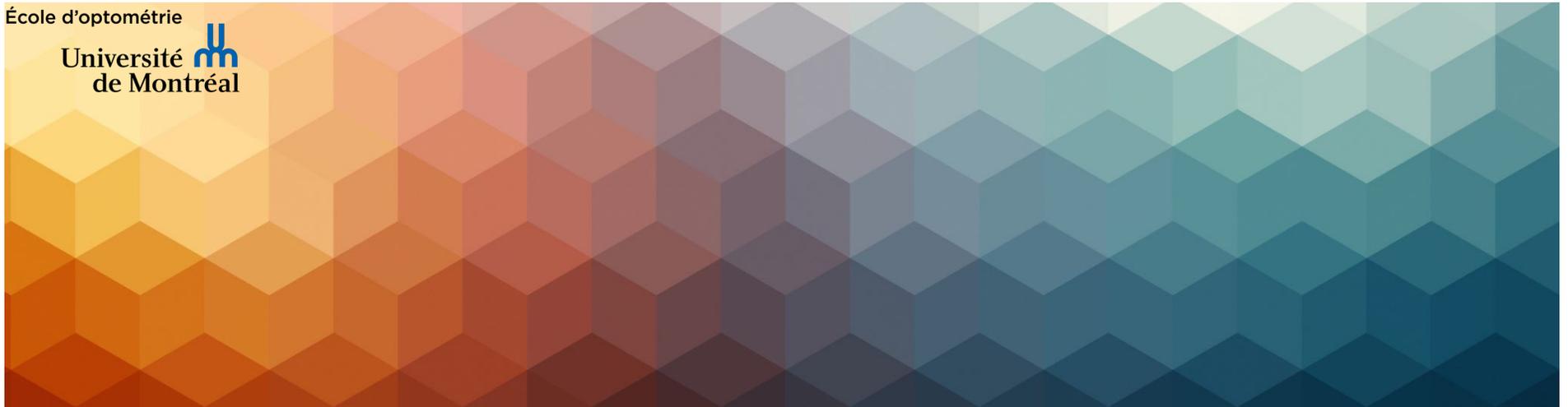
Présenté par Nicolas Blais et Fannie Brisson, étudiants au  
doctorat de 1<sup>er</sup> cycle en optométrie, année 4A

Superviseur : Jean-Marie Hanssens, OD, PhD

1<sup>er</sup> avril 2022

École d'optométrie

Université   
de Montréal



# Introduction

- L'essor de la télé-optométrie au Québec
  - L'influence de la télé-optométrie américaine
  - L'impact de la pandémie de COVID-19
- Pourquoi étudier la télé-optométrie?
  - Manque d'accès aux soins oculaires de première ligne dans certaines régions du Québec
  - Sécurité pour les patients
  - Lignes directrices encadrant la télé-pratique <sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup> Fédération des autorités réglementaires optométriques du Canada. FORAC-FAROC Policy on Teleoptometry. [En ligne] 2019; Disponible: <https://www.forac-faroc.ca/wp-content/uploads/2020/03/FORAC-FAROC-POLICY-ON-TELEOPTOMETRY-JULY-2019-A.pdf>.

# Introduction

Les trois piliers de l'examen optométrique

- La réfraction <sup>(2)</sup>
- La vision binoculaire
- La santé oculaire
  - Acuité visuelle (AV)
  - Meilleure acuité visuelle (MAV)
  - Motilités oculaires (MO)
  - Pupilles
  - Segment antérieur
  - Segment postérieur

<sup>(2)</sup> Blais, N., Le Borgne, M., & Hanssens, J. M. (2021). Téléréfraction: comparaison d'une réfraction présentielle et d'une réfraction réalisée à distance. 18e Journée scientifique annuelle du Groupe de Recherche en Sciences de la Vision et de l'École d'optométrie de l'Université de Montréal.



# Objectifs de l'étude

Comparer, entre l'examen optométrique gold-standard en personne et l'examen télé-optométrique, :

1. les résultats d'erreur réfractive
2. le respect des normes cliniques pour les résultats des tests de santé oculaire
3. le niveau de confiance des optométristes envers les résultats des tests de santé oculaire
4. la concordance entre les diagnostics de santé oculaire

# Matériel

## SALLE DE PRÉ-TESTS:

- Autoréfractomètre, kératomètre, pachymètre, tonomètre
- Frontofocomètre électronique
- Champ visuel automatisé
- Caméra de fond d'œil et OCT

## SALLE DE L'OPTOMÉTRISTE À DISTANCE

- Portable avec webcam
- Écran supplémentaire

## SALLE D'EXAMEN:

- Instruments optométriques de base
- Visiomètre électronique avec console
- Biomicroscope avec caméra
- Écran d'acuité électronique
- Écran de vidéoconférence
- Webcam téléscopique
- Plateforme de télé-optométrie DigitalOptometrics



# Méthodes

- Étude expérimentale prospective à mesures répétées en ordre aléatoire
  - Deux examens de la vue par participant
  - Deux optométristes différents et en ordre aléatoire
  - Modalité d'examen en ordre aléatoire
- Trinte-cinq sujets âgés entre 21 et 58 ans (13 hommes, 22 femmes)

# Structure de l'examen présentiel

1. Frontofocomètre
2. Autoréfractomètre, Autokératomètre
3. Tonométrie à air (NCT), Pachymétrie
4. Anamnèse
5. Acuité visuelle VL, VP
6. Test-écran VL, VP
7. Amplitude accommodative
8. Point de Worth VL, VP
9. Stéréoscopie
10. Vision des couleurs
11. Point rapproché de convergence
12. Mouvements oculaires
13. Réflexes pupillaires
14. Réfraction subjective VL
15. Détermination de l'addition VP
16. Déviations oculaires VL
17. Réserves fusionnelles horizontales VL
18. Biomicroscopie
  - Segment antérieur: Paupières, Conjonctives, Cornée, Iris, Angles irido-cornéens, Chambre antérieure, Cristallin
  - Segment postérieur: Vitré, Pôle postérieur
19. Champs visuels (dépistage)
20. Fond d'œil (photo)
21. OCT nerf optique et macula
22. Revue des résultats, analyse et prise en charge

# Structure de l'examen télé-optométrique

## 1. Pré-tests

1. [Image of a computer monitor]
2. [Image of a patient sitting at a computer workstation]
3. [Image of a patient sitting at a computer workstation]
4. [Image of a patient sitting at a computer workstation]
5. [Image of a patient sitting at a computer workstation]
6. [Image of a patient sitting at a computer workstation]

## 2. Assistant (sans vidéo)

1. [Image of a patient sitting at a computer workstation]
2. [Image of a patient sitting at a computer workstation]
3. [Image of a patient sitting at a computer workstation]
4. [Image of a patient sitting at a computer workstation]
5. [Image of a patient sitting at a computer workstation]
6. [Image of a patient sitting at a computer workstation]
7. [Image of a patient sitting at a computer workstation]

## 3. Assistant (avec vidéo)

Vidéos transmises:

1. [Image of a patient sitting at a computer workstation]
2. [Image of a patient sitting at a computer workstation]
3. [Image of a patient sitting at a computer workstation]
4. [Image of a patient sitting at a computer workstation]

## 4. Optométriste à distance

1. [Image of a patient sitting at a computer workstation]
  2. [Image of a patient sitting at a computer workstation]
  3. [Image of a patient sitting at a computer workstation]
  4. [Image of a patient sitting at a computer workstation]
  5. [Image of a patient sitting at a computer workstation]
  6. [Image of a patient sitting at a computer workstation]
- et prise en

# Structure de l'examen télé-optométrique

Salle de pré-tests



Salle d'examen

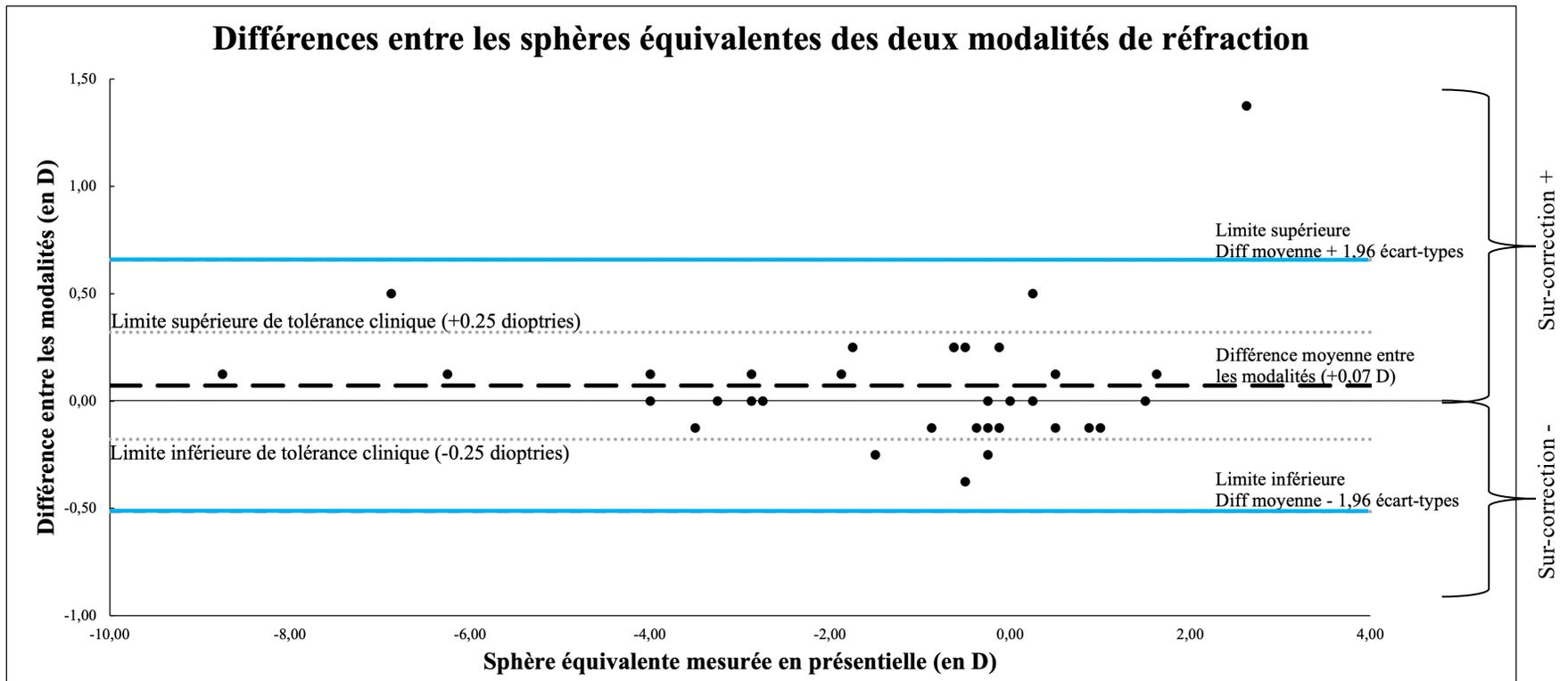


Salle de l'optométriste à distance



# Résultats

(réfraction)



### Puissances vectorielles des erreurs réfractives des deux modalités de réfraction

	Méthode	Moyenne	Écart-type	Coefficient de corrélation intra-classe (CCI) (Mesures moyennes)	Borne inférieure (intervalle de confiance à 95%)	Borne supérieure (intervalle de confiance à 95%)
<b>Sphère équivalente</b>	Présence	-1,31	2,47	0,996	0,992	0,998
	Distance	-1,24	2,50			
<b>J0</b>	Présence	0,03	0,47	0,985	0,970	0,992
	Distance	0,05	0,45			
<b>J45</b>	Présence	0,05	0,20	0,851	0,704	0,925
	Distance	-0,04	0,17			

# Résultats

(normes)

## Catégorisation des résultats pour chaque test<sup>(3,4)</sup>

Normal	Hors norme
0	1



## Exemples pour l'AV:

6/6 → valeur de 0

6/12 → valeur de 1

Une variable binaire!

<sup>(3)</sup> Elliott D.B., Clinical Procedures in Primary Eye Care. 3e éd. Philadelphie (US) : Elsevier ; 2007

<sup>(4)</sup> Carlson N., Kurtz D., Clinical Procedures for Ocular Examination. 4e éd. New York (US) : McGraw Hill Education ; 2015

1. Équivalence statistique?

**Interprétation du coefficient alpha de Krippendorff <sup>(5)</sup>**

Valeur (α)	Équivalence
<0,5	Faible
0,5-0,75	Modérée
0,75-0,9	Bonne
>0,9	Excellente

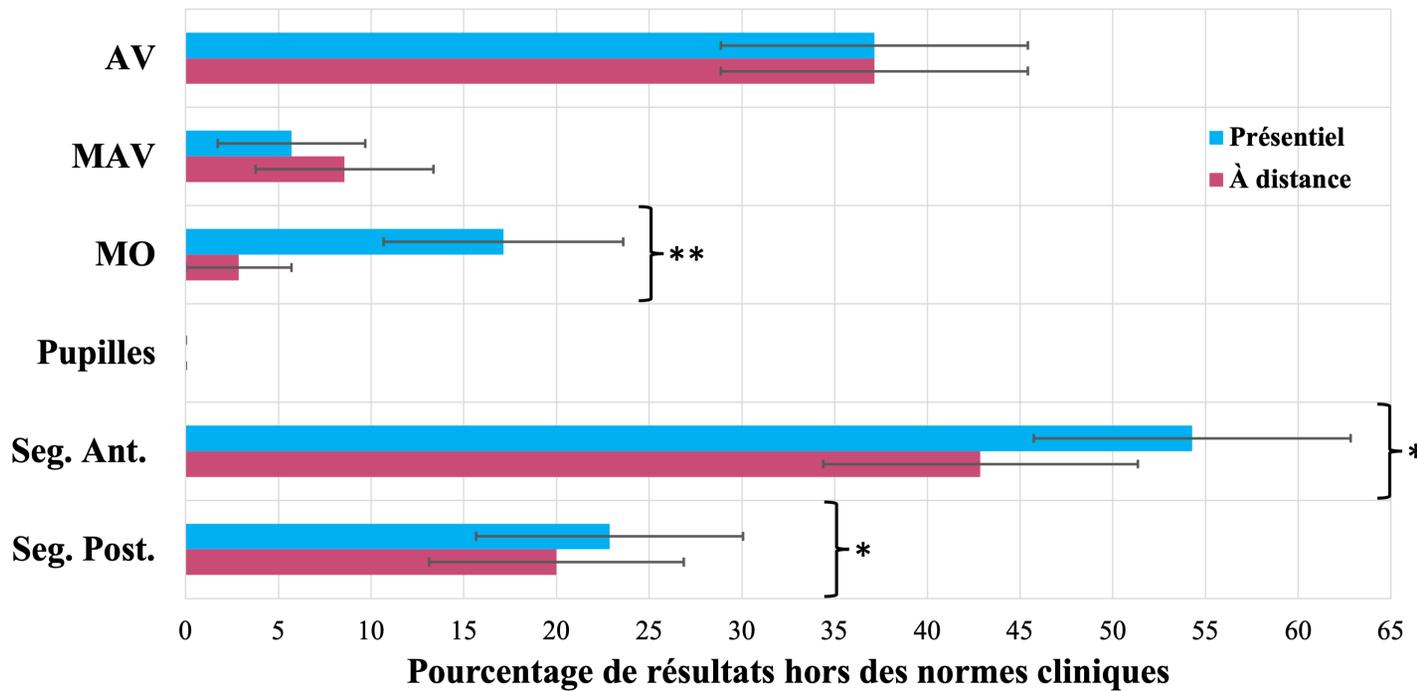
2. Différence statistique?

**Interprétation du test de McNemar**

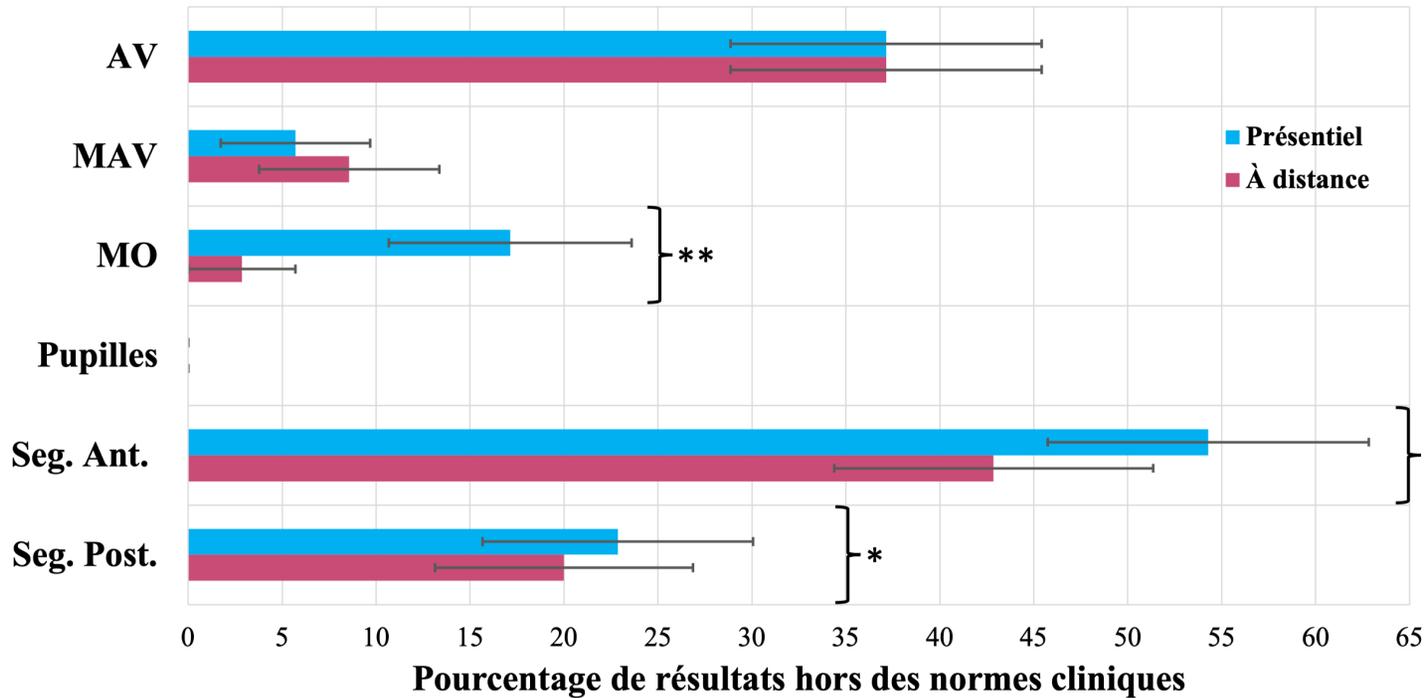
Valeur (p)	Différence
< 0,05	oui
> 0,05	non

<sup>(5)</sup> Koo, T.K. and M.Y. Li, A Guideline of Selecting and Reporting Intraclass Correlation Coefficients for Reliability Research. Journal of chiropractic medicine, 2016. 15(2): p.155-163

## Respect des normes cliniques pour les tests de santé oculaire



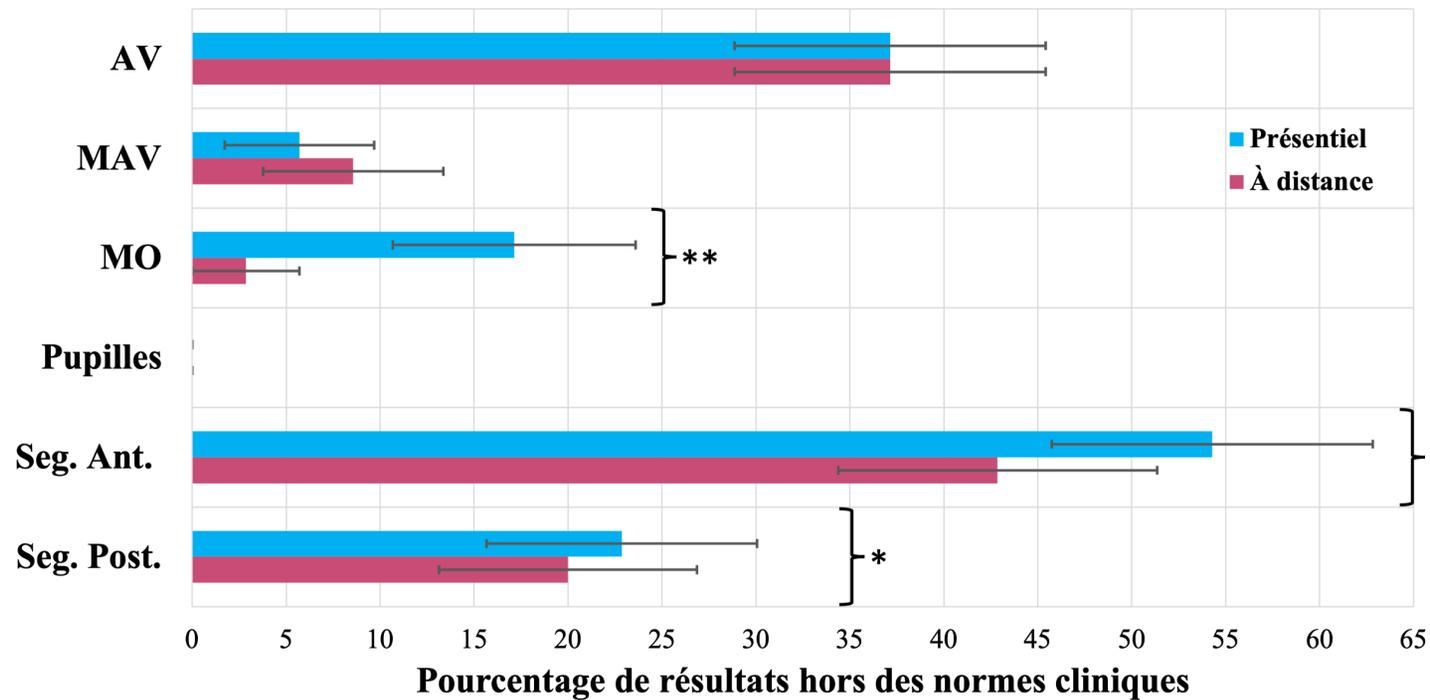
## Respect des normes cliniques pour les tests de santé oculaire



(a)	(p)
0,878	-
0,785	-
0,249	0,063
-	-
0,548	0,289
0,576	1,000

Valeur (a)	Équivalence
<0,5	Faible**
0,5-0,75	Modérée*
<b>0,75-0,9</b>	<b>Bonne</b>
>0,9	Excellente

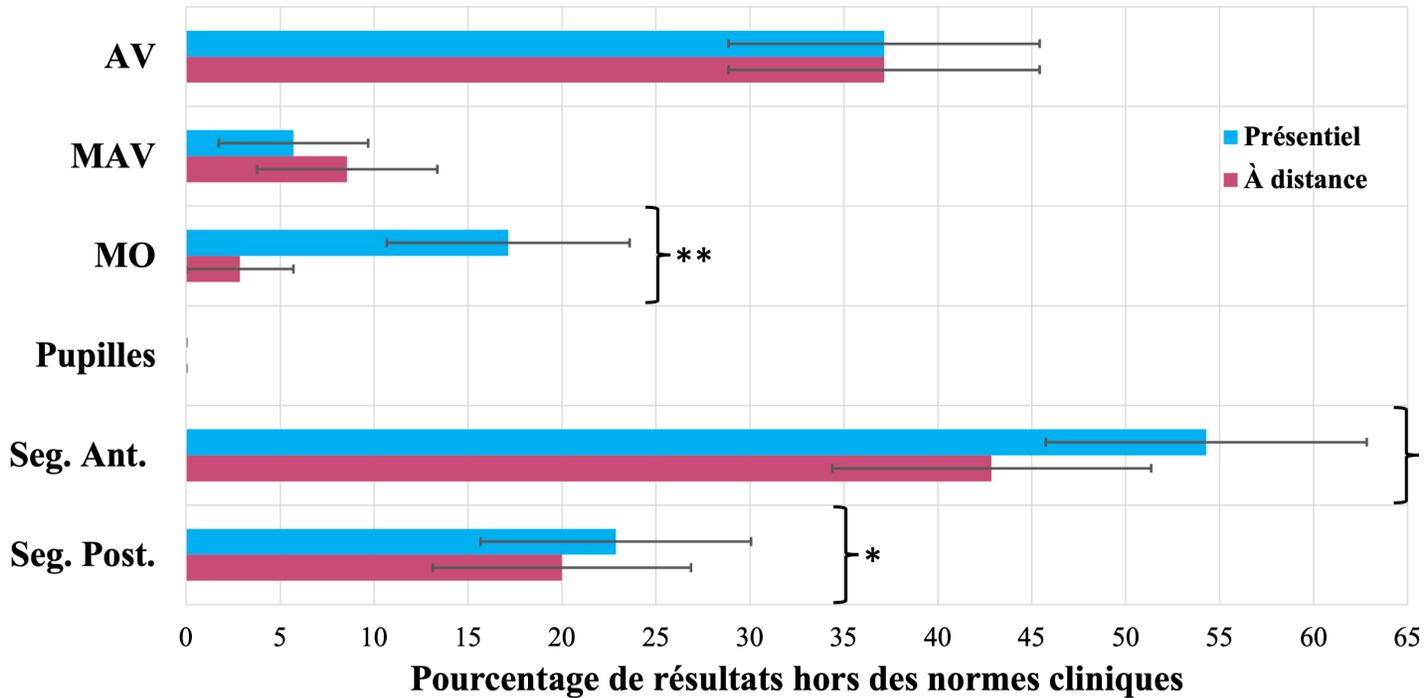
## Respect des normes cliniques pour les tests de santé oculaire



(a)	(p)
0,878	-
0,785	-
0,249	0,063
-	-
0,548	0,289
0,576	1,000

Valeur (a)	Équivalence
<0,5	Faible**
0,5-0,75	Modérée*
0,75-0,9	Bonne
>0,9	Excellente

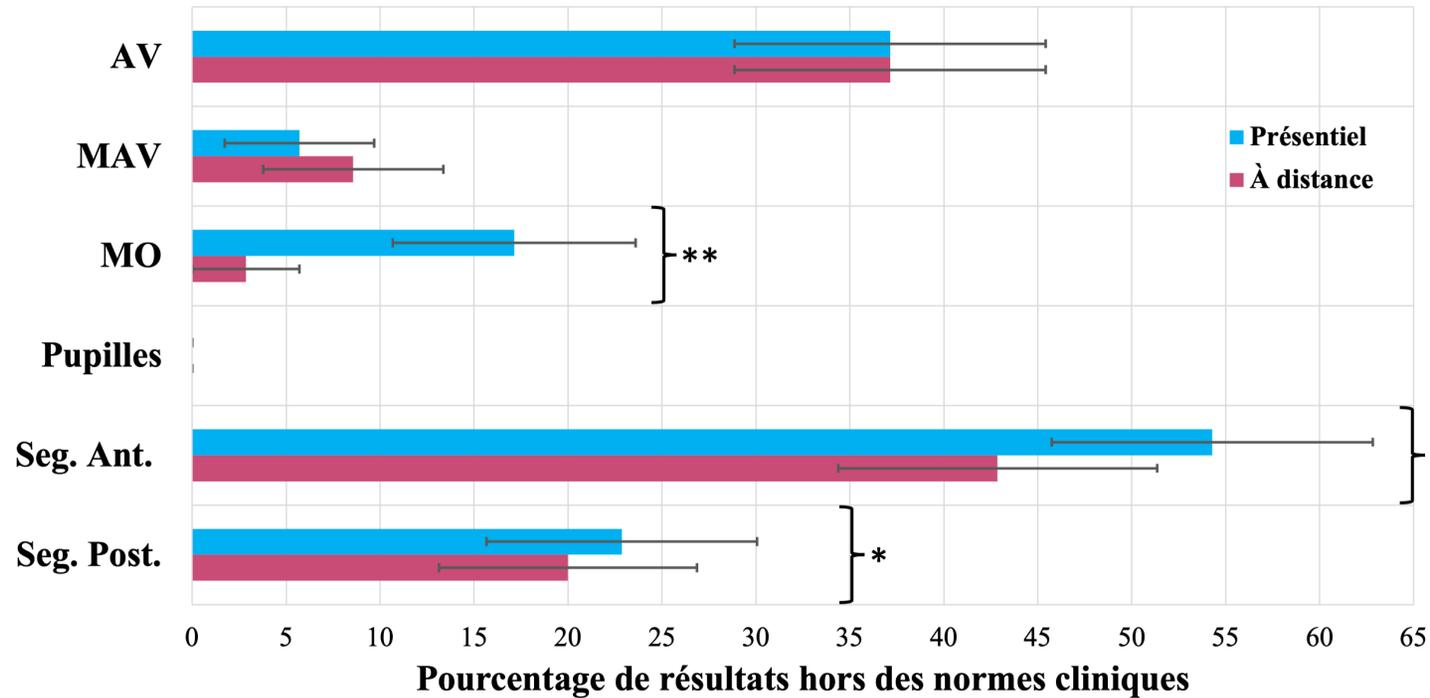
## Respect des normes cliniques pour les tests de santé oculaire



(a)	(p)
0,878	-
0,785	-
0,249	0,063
-	-
0,548	0,289
0,576	1,000

Valeur (a)	Équivalence
<0,5	Faible**
0,5-0,75	Modérée*
0,75-0,9	Bonne
>0,9	Excellente

## Respect des normes cliniques pour les tests de santé oculaire



(a)	(p)
0,878	-
0,785	-
0,249	0,063
-	-
0,548	0,289
0,576	1,000

Valeur (a)	Équivalence
<0,5	Faible**
<b>0,5-0,75</b>	<b>Modérée*</b>
0,75-0,9	Bonne
>0,9	Excellente



# Résultats

(diagnostics)

## Nombre de diagnostics de santé oculaire

En personne	À distance	En commun	Différents
25	23	17	Total 14 (29%)
			8 en personne
			6 à distance

### Parmi les 14 diagnostics différents:

- Kératite superficielle
- Conjonctivochalasis
- Sécheresse oculaire
- Papilles de la conjonctive palpébrale
- Pétéchies conjonctivaux
- Asymétrie des excavations des nerfs optiques

# Conclusion

Objectifs	Comparaison entre les deux modalités d'examen
1. Réfraction	Équivalence statistique et clinique
2. Respect des normes	<ul style="list-style-type: none"><li>- AV, MAV, pupilles : équivalence statistique <u>bonne</u></li><li>- Segments ant. et post. : équivalence statistique <u>modérée</u></li><li>- Motilités oculaires : équivalence statistique <u>faible</u></li></ul> <p>Mais aucune différence statistiquement significative</p>
3. Niveau de confiance	Différence statistique; Confiance plus faible à distance
4. Concordance des diagnostics	29% des diagnostics ne concordent pas; Envisager un indice de morbidité des diagnostics

# Remerciements

- Cette recherche a reçu le soutien de Mitacs dans le cadre du programme Mitacs Accélération en partenariat avec IRIS Le Groupe Visuel.

The logo for Mitacs, featuring the word "Mitacs" in a bold, blue, sans-serif font. The letter "i" has a small blue dot above it.The logo for IRIS, consisting of the letters "I R I S" in a bold, black, serif font, spaced out.

- Cette recherche a également bénéficié du soutien d'Innova, de DigitalOptometrics et du FDERC

The logo for Innova, featuring a stylized "I" made of horizontal lines in red, yellow, and blue, followed by the word "INNOVA" in a bold, blue, sans-serif font, and the tagline "ADVANCING EYECARE™" in a smaller, blue, sans-serif font below it.The logo for DigitalOptometrics, featuring a stylized eye with a blue lens and a blue outline, with the word "DigitalOptometrics" in a blue, sans-serif font to its left.The logo for FDERC, consisting of the letters "FDERC" in a bold, black, serif font.

# Période de questions



École d'optométrie

Université  
de Montréal



# Suppléments

## Respect des normes cliniques pour les tests de santé oculaire

		<b>AV</b>	<b>MAV</b>	<b>MO</b>	<b>Pupilles</b>	<b>Seg. Ant.</b>	<b>Seg. Post.</b>
<b>En personne</b>	<b>Moyenne</b>	37,14	5,71	17,14	0,00	54,29	22,86
	<b>Écart type</b>	49,02	23,55	38,24	0,00	50,54	42,60
<b>À distance</b>	<b>Moyenne</b>	37,14	8,57	2,86	0,00	42,86	20,00
	<b>Écart type</b>	49,02	28,40	16,90	0,00	50,21	40,58
	<b>Krippendorff (<math>\alpha</math>)</b>	0,878	0,785	0,249	-	0,548	0,576
	<b>McNemar (p)</b>	-	-	0,063	-	0,289	1,000

### Niveau de confiance des optométristes envers les tests de santé oculaire

		AV	MAV	MO	Pupilles	Seg. Ant.	Seg. Post.	Moyenne	%
<b>En personne</b>	<b>Moyenne</b>	4,00	3,46	4,00	3,97	4,00	3,94	3,90	97,40
	<b>Écart type</b>	0,00	0,70	0,00	0,17	0,00	0,24	0,18	4,60
<b>À distance</b>	<b>Moyenne</b>	3,60	3,14	3,06	2,40	2,94	3,29	3,07	76,80
	<b>Écart type</b>	0,60	0,55	0,80	0,85	0,64	0,67	0,68	17,10
<b>Wilcoxon (<i>p</i>)</b>									<0,001