



36^e

Congrès National
de Médecine &
Santé au Travail

Du 14 au 17 juin 2022
Palais de la Musique et des
Congrès de Strasbourg

Evaluation de l'efficacité du FDT (Frequency Doubling Technology) dans le dépistage du glaucome en Santé au Travail

Frédéric DUTHEIL
CHU Clermont-Ferrand
Université Clermont Auvergne

Frédéric Dutheil, Cédric Benoist d'Azy, Bruno Pereira, Frédéric Chiambaretta, Maelys Clinchamps, Valentin Navel

Déclaration des liens d'intérêts

Nom du conférencier : Frederic Dutheil

déclare n'avoir aucun lien d'intérêts

Introduction

Glaucome chronique

- Un problème de santé publique : (Leske 2007)
 - Prévalence **1 à 3%** de la population européenne > 40 ans

Introduction

Glaucome chronique

- Un problème de santé publique : (Leske 2007)
 - Prévalence **1 à 3%** de la population européenne > 40 ans
 - 2^{ème} cause de cécité **dans le monde** (après la cataracte)

Introduction

Glaucome chronique

- Un problème de santé publique : (Leske 2007)
 - Prévalence **1 à 3%** de la population européenne > 40 ans
 - 2^{ème} cause de cécité **dans le monde** (après la cataracte)

} Fréquent
et Grave

Introduction

Glaucome chronique

- Un problème de santé publique : (Leske 2007)
 - Prévalence **1 à 3%** de la population européenne > 40 ans
 - 2^{ème} cause de cécité **dans le monde** (après la cataracte)
- } Fréquent et Grave
- Définition: « **neuropathie optique chronique progressive causant une perte des cellules ganglionnaires et de leurs axones et entraînant une perte du champ visuel périphérique irréversible** » (Prum 2016)

Introduction

Glaucome chronique

- Un problème de santé publique : (Leske 2007)
 - Prévalence **1 à 3%** de la population européenne > 40 ans
 - 2^{ème} cause de cécité **dans le monde** (après la cataracte)
- } Fréquent et Grave
- Définition: « **neuropathie optique chronique progressive causant une perte des cellules ganglionnaires et de leurs axones et entraînant une perte du champ visuel périphérique irréversible** » (Prum 2016)

Champ visuel

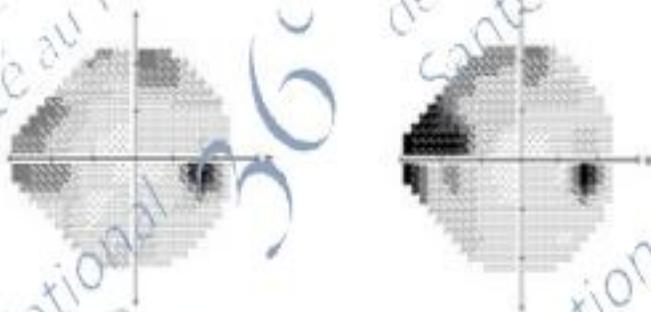


Introduction

Glaucome chronique

- Un problème de santé publique : (Leske 2007)
 - Prévalence **1 à 3%** de la population européenne > 40 ans
 - 2^{ème} cause de cécité **dans le monde** (après la cataracte)
- } Fréquent et Grave
- Définition: « **neuropathie optique chronique progressive causant une perte des cellules ganglionnaires et de leurs axones et entraînant une perte du champ visuel périphérique irréversible** » (Prum 2016)

Champ visuel



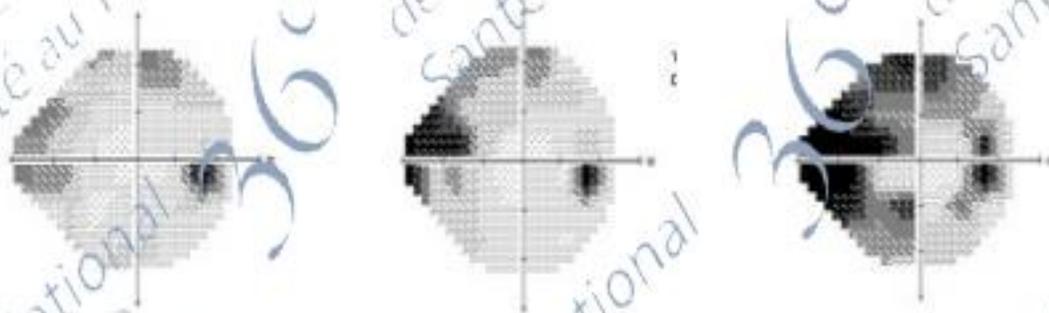
Introduction

Glaucome chronique

- Un problème de santé publique : (Leske 2007)
 - Prévalence **1 à 3%** de la population européenne > 40 ans
 - 2^{ème} cause de cécité **dans le monde** (après la cataracte)
- Définition: « **neuropathie optique chronique progressive causant une perte des cellules ganglionnaires et de leurs axones et entraînant une perte du champ visuel périphérique irréversible** » (Prum 2016)

Fréquent
et Grave

Champ
visuel



Introduction

Glaucome chronique

- Un problème de santé publique : (Leske 2007)
 - Prévalence **1 à 3%** de la population européenne > 40 ans
 - 2^{ème} cause de cécité **dans le monde** (après la cataracte)
- } Fréquent et Grave
- Définition: « **neuropathie optique chronique progressive causant une perte des cellules ganglionnaires et de leurs axones et entraînant une perte du champ visuel périphérique irréversible** » (Prum 2016)

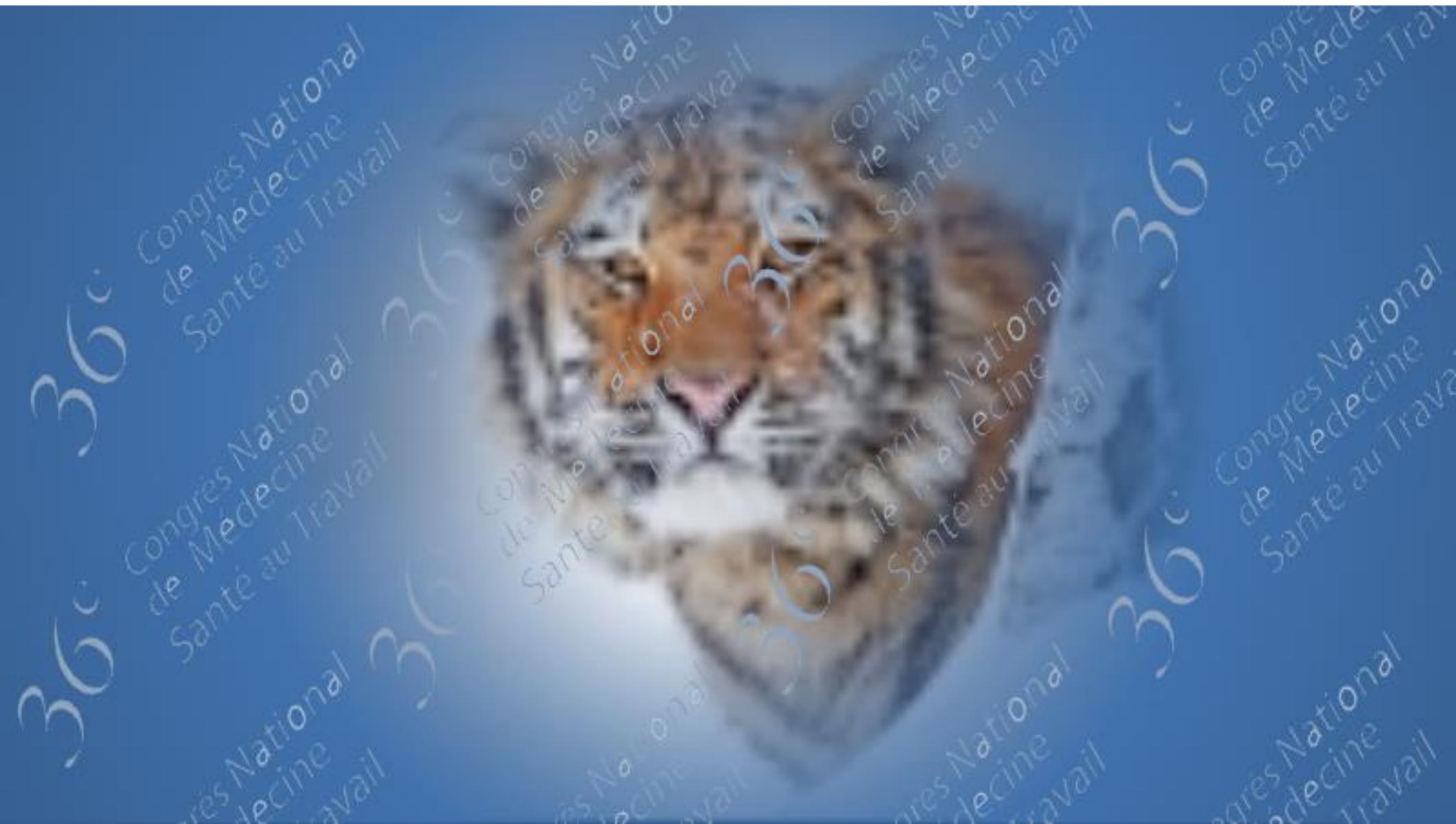
Champ visuel

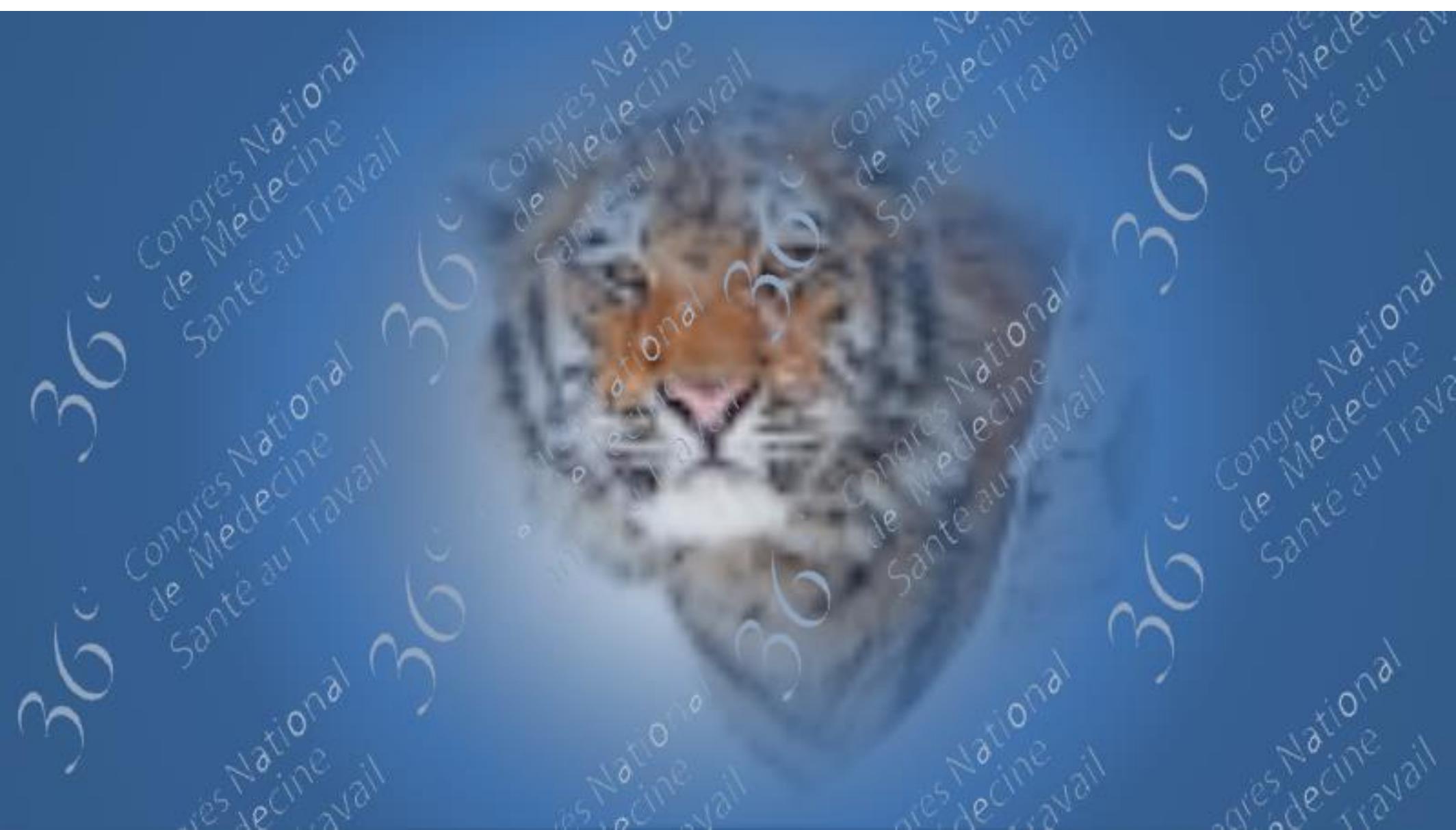












Introduction

Glaucome chronique

- Un problème de santé publique : (Leske 2007)
 - Prévalence **1 à 3%** de la population européenne > 40 ans
 - 2^{ème} cause de cécité **dans le monde** (après la cataracte)
- } Fréquent et Grave
- Définition: « **neuropathie optique chronique progressive causant une perte des cellules ganglionnaires et de leurs axones et entraînant une perte du champ visuel périphérique irréversible** » (Prum 2016)

Champ visuel



Introduction

Glaucome chronique

- Un problème de santé publique : (Leske 2007)
 - Prévalence **1 à 3%** de la population européenne > 40 ans
 - 2^{ème} cause de cécité **dans le monde** (après la cataracte) } Fréquent et Grave
- Définition: « **neuropathie optique chronique progressive causant une perte des cellules ganglionnaires et de leurs axones et entraînant une perte du champ visuel périphérique irréversible** » (Prum 2016)
- → Inaptitude / reclassement professionnel difficile (Forsman 2007)

Introduction

Glaucome chronique

- Un problème de santé publique : (Leske 2007)
 - Prévalence **1 à 3%** de la population européenne > 40 ans
 - 2^{ème} cause de cécité **dans le monde** (après la cataracte)
- } Fréquent et Grave
- Définition: « **neuropathie optique chronique progressive causant une perte des cellules ganglionnaires et de leurs axones et entraînant une perte du champ visuel périphérique irréversible** » (Prum 2016)
 - → Inaptitude / reclassement professionnel difficile (Forsman 2007)
 - Longtemps **asymptomatique** → intérêt du dépistage (tension oculaire, interrogatoire, FDT...)

Introduction

Glaucome chronique

- Un problème de santé publique : (Leske 2007)
 - Prévalence **1 à 3%** de la population européenne > 40 ans
 - 2^{ème} cause de cécité **dans le monde** (après la cataracte) } Fréquent et Grave
- Définition: « **neuropathie optique chronique progressive** causant **une perte des cellules ganglionnaires et de leurs axones** et entraînant **une perte du champ visuel périphérique irréversible** » (Prum 2016)
- → Inaptitude / reclassement professionnel difficile (Forsman 2007)
- Longtemps **asymptomatique** → intérêt du dépistage (tension oculaire, interrogatoire, FDT...)
- **Aucune évaluation** de la performance du FDT dans le cadre d'un dépistage en santé au travail

Introduction

Le FDT, c'est quoi ?

- **Aucune évaluation** de la performance du FDT dans le cadre d'un dépistage en santé au travail

Introduction

Le FDT, c'est quoi ?

- **FDT : Frequency Doubling Technology**

- **Aucune évaluation** de la performance du FDT dans le cadre d'un dépistage en santé au travail

Introduction

Le FDT, c'est quoi ?

- **FDT : Frequency Doubling Technology** – technologie de doublage de fréquence

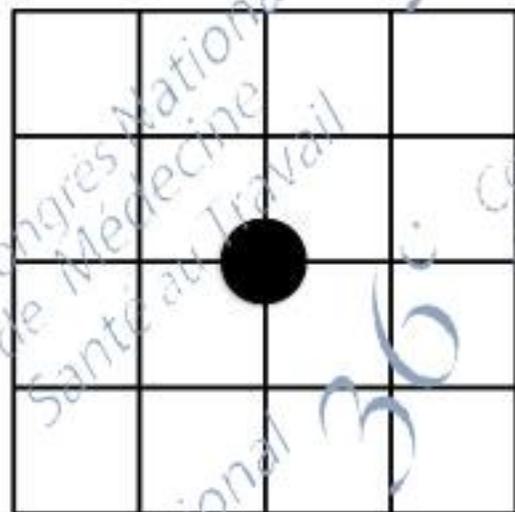
Superposition des deux grilles de barres verticales sinusoidales (**basse et haute fréquence**)
→ **Illusion d'optique** appelé **doublage de fréquence** car les barres verticales apparaissent **deux fois plus nombreuses** lorsque les cellules ganglionnaires sont altérées (atteintes précoce dans le glaucome)



Introduction

Le FDT, c'est quoi ?

- **FDT : Frequency Doubling Technology** – technologie de doublage de fréquence



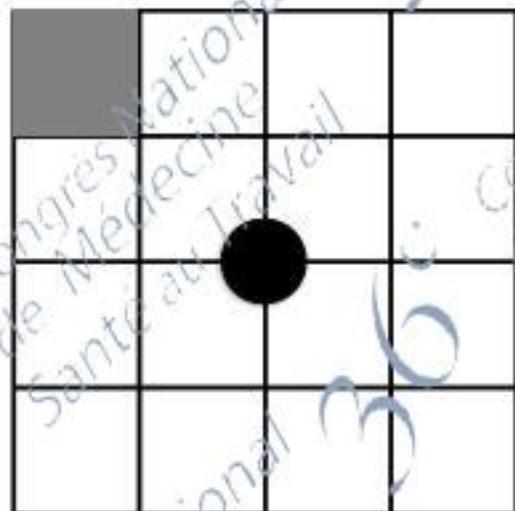
Fixer un point central



Introduction

Le FDT, c'est quoi ?

- **FDT : Frequency Doubling Technology** – technologie de doublage de fréquence



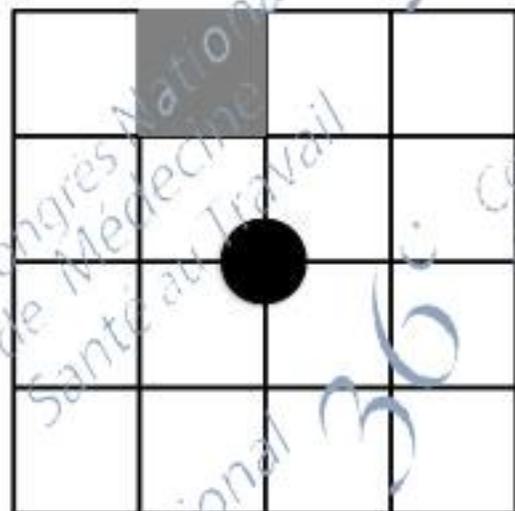
Fixer un point central
Stimuli présenter sur
tout le champ visuel



Introduction

Le FDT, c'est quoi ?

- **FDT : Frequency Doubling Technology** – technologie de doublage de fréquence



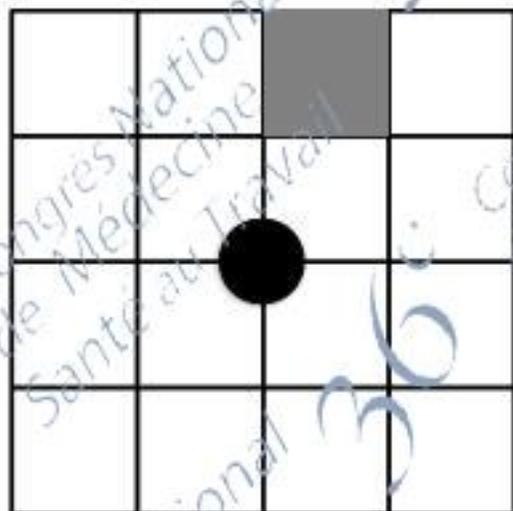
Fixer un point central
Stimuli présenter sur
tout le champ visuel



Introduction

Le FDT, c'est quoi ?

- **FDT : Frequency Doubling Technology** – technologie de doublage de fréquence



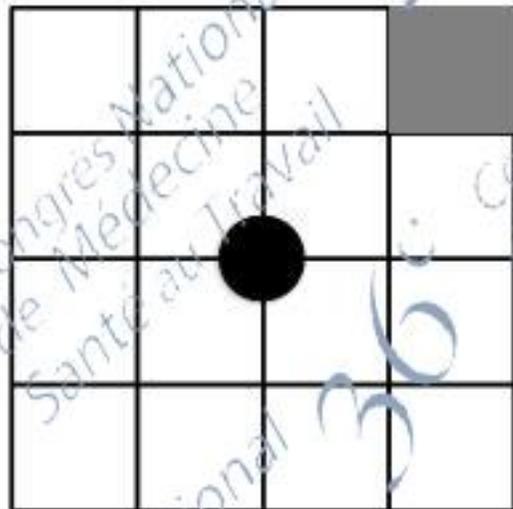
Fixer un point central
Stimuli présenter sur
tout le champ visuel



Introduction

Le FDT, c'est quoi ?

- **FDT : Frequency Doubling Technology** – technologie de doublage de fréquence



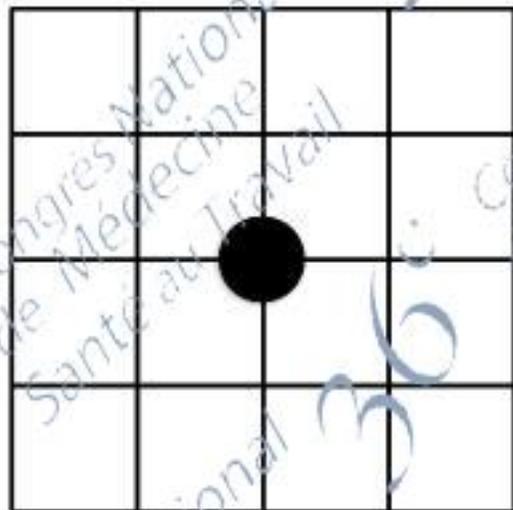
Fixer un point central
Stimuli présenter sur
tout le champ visuel



Introduction

Le FDT, c'est quoi ?

- **FDT : Frequency Doubling Technology** – technologie de doublage de fréquence



Fixer un point central

Stimuli présenter sur
tout le champ visuel

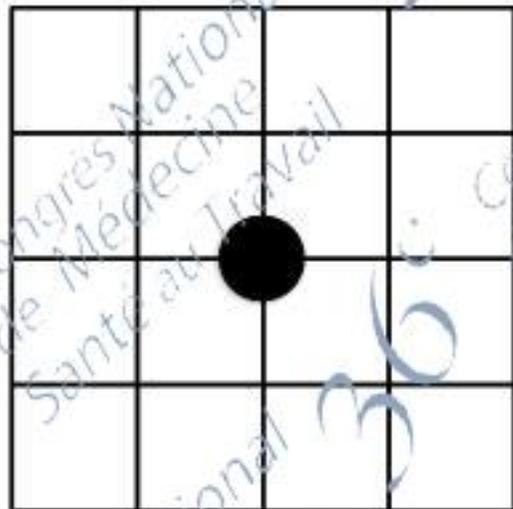
Le patient presse un
bouton à chaque fois
qu'il voit un stimulus



Introduction

Le FDT, c'est quoi ?

- **FDT : Frequency Doubling Technology** – technologie de doublage de fréquence



Normal

Fixer un point central

Stimuli présenter sur
tout le champ visuel

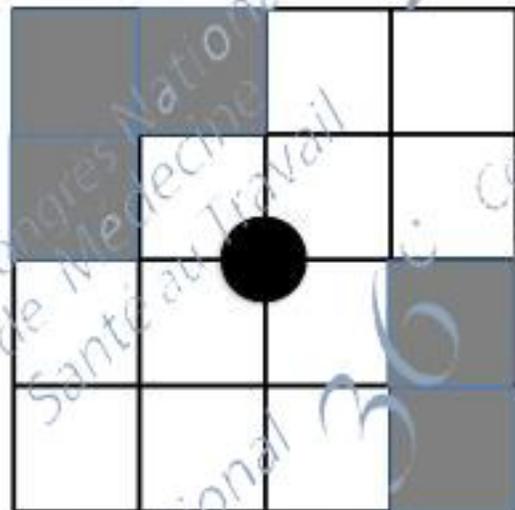
Le patient presse un
bouton à chaque fois
qu'il voit un stimulus



Introduction

Le FDT, c'est quoi ?

- **FDT : Frequency Doubling Technology** – technologie de doublage de fréquence



Pathologique

Fixer un point central

Stimuli présenter sur
tout le champ visuel

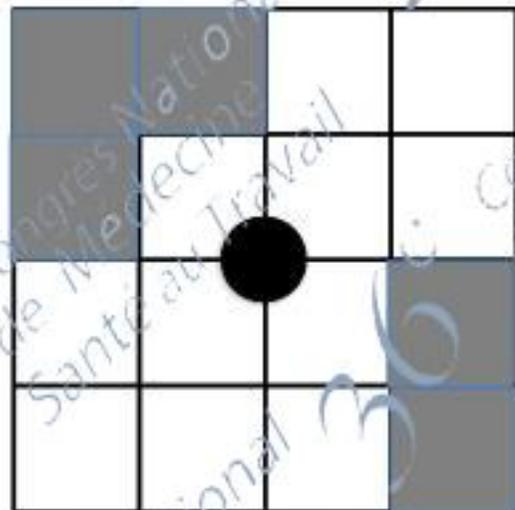
Le patient presse un
bouton à chaque fois
qu'il voit un stimulus



Introduction

Le FDT, c'est quoi ?

- **FDT : Frequency Doubling Technology** – technologie de doublage de fréquence



Pathologique

Appareil de mesure simple et rapide (1 minute par oeil) du champ visuel



Introduction

Objectifs

- **Objectif principal:**
 - **Recenser** les SST réalisant des dépistages du glaucome par FDT
- **Objectifs secondaires :**
 - Comparer sensibilité / spécificité aux autres examens de dépistage (OCT, hypertension oculaire, excavation du nerf optique)
 - VPP et la VPN de l'association de 2 ou plusieurs de ces examens
 - Reproductibilité des résultats du champ visuel chez les patients ayant plusieurs FDT
 - Définir les métiers à risques

Méthode

- Etude rétrospective (observationnelle), potentiellement multicentrique (Accord éthique CPP Sud Est I)
→ Enquête nationale sur l'utilisation du champ visuel FDT dans les services de santé au travail (CHU)
- Pour les objectifs secondaires:
 - Inclusion: Tous patients ayant réalisés un champ visuel FDT dans un service de santé au travail; recontactés un à un pour donner leur accord et données sociodémographiques / professionnelles ; une année
 - Exclusion: Données manquantes et/ou examens non accessibles
- Analyse des examens complémentaires

Méthode

Analyse du rapport cup/disc (c/d)

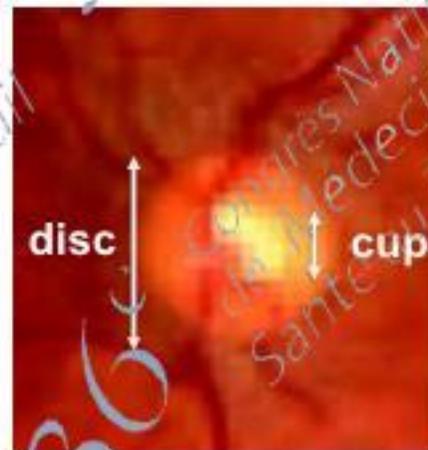
- Analyse des examens complémentaires

Méthode

	Normal
Analyse du rapport cup/disc (c/d)	$\leq 0,5$

Papille excavée, creusée en son centre par raréfaction progressive des fibres nerveuses qui forment le nerf optique

→ excavation pathologique mesurée par le «rapport cup-disc» (rapport entre la surface de l'excavation et la surface de la papille)



Méthode

	Normal	Pathologique
Analyse du rapport cup/disc (c/d)	$\leq 0,5$	$> 0,5$

Papille excavée, creusée en son centre par raréfaction progressive des fibres nerveuses qui forment le nerf optique

→ excavation pathologique mesurée par le «rapport cup-disc» (rapport entre la surface de l'excavation et la surface de la papille)

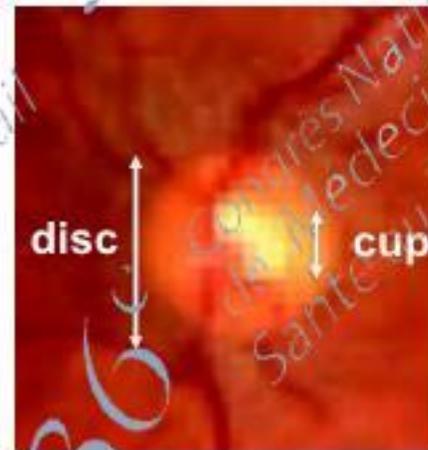


Méthode

	Normal	Pathologique
Analyse du rapport cup/disc (c/d)	$\leq 0,5$	$> 0,5$

Papille excavée, creusée en son centre par raréfaction progressive des fibres nerveuses qui forment le nerf optique

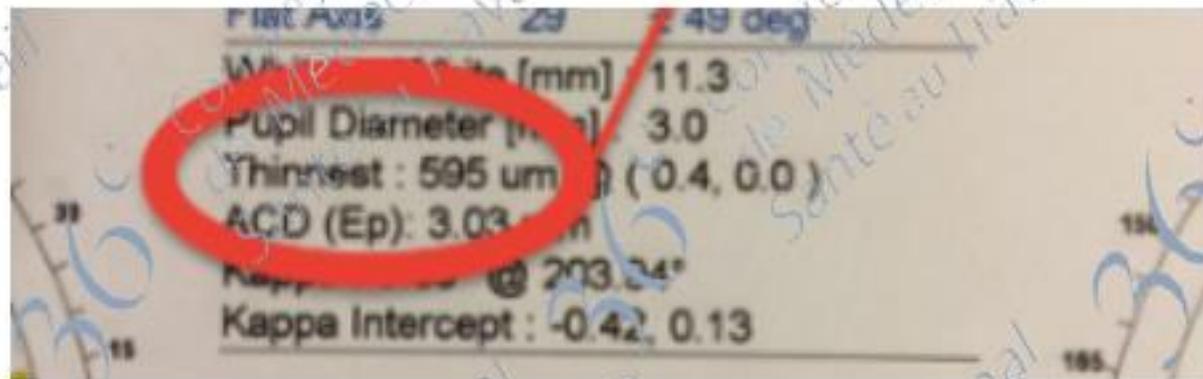
→ excavation pathologique mesurée par le «rapport cup-disc» (rapport entre la surface de l'excavation et la surface de la papille)



Fond d'oeil

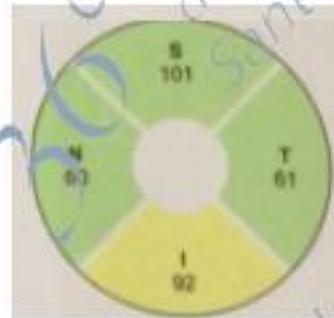
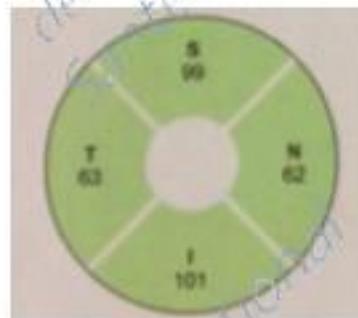
Méthode

	Normal	Pathologique
Analyse du rapport cup/disc (c/d)	$\leq 0,5$	> 0.5
Pachymétrie cornéenne (Orbscan)	Mesure l'épaisseur cornéenne la plus fine	



Méthode

	Normal	Pathologique
Analyse du rapport cup/disc (c/d)	$\leq 0,5$	> 0.5
Pachymétrie cornéenne (Orbscan)	Mesure l'épaisseur cornéenne la plus fine	
Tomographie à cohérence optique (OCT) → ~ épaisseur de la tête du nerf optique	4 quadrants verts	≥ 1 quadrant NON vert (jaune ou rouge)



Méthode

	Normal	Pathologique
Analyse du rapport cup/disc (c/d)	$\leq 0,5$	> 0.5
Pachymétrie cornéenne (Orbscan)	Mesure l'épaisseur cornéenne la plus fine	
Tomographie à cohérence optique (OCT) → ~ épaisseur de la tête du nerf optique	4 quadrants verts	≥ 1 quadrant NON vert (jaune ou rouge)
Tension oculaire	≤ 21 mmHg	> 21 mmHg

Méthode

	Normal	Pathologique
Analyse du rapport cup/disc (c/d)	$\leq 0,5$	> 0.5
Pachymétrie cornéenne (Orbscan)	Mesure l'épaisseur cornéenne la plus fine	
Tomographie à cohérence optique (OCT) → ~ épaisseur de la tête du nerf optique	4 quadrants verts	≥ 1 quadrant NON vert (jaune ou rouge)
Tension oculaire	≤ 21 mmHg	> 21 mmHg



Méthode

	Normal	Pathologique
Analyse du rapport cup/disc (c/d)	$\leq 0,5$	> 0.5
Pachymétrie cornéenne (Orbscan)	Mesure l'épaisseur cornéenne la plus fine	
Tomographie à cohérence optique (OCT) → ~ épaisseur de la tête du nerf optique	4 quadrants verts	≥ 1 quadrant NON vert (jaune ou rouge)
Tension oculaire	≤ 21 mmHg	> 21 mmHg

Statistiques

sensibilité / spécificité /
VPP / VPN

Méthode

	Normal	Pathologique
Analyse du rapport cup/disc (c/d)	$\leq 0,5$	> 0.5
Pachymétrie cornéenne (Orbscan)	Mesure l'épaisseur cornéenne la plus fine	
Tomographie à cohérence optique (OCT) → ~ épaisseur de la tête du nerf optique	4 quadrants verts	≥ 1 quadrant NON vert (jaune ou rouge)
Tension oculaire	≤ 21 mmHg	> 21 mmHg

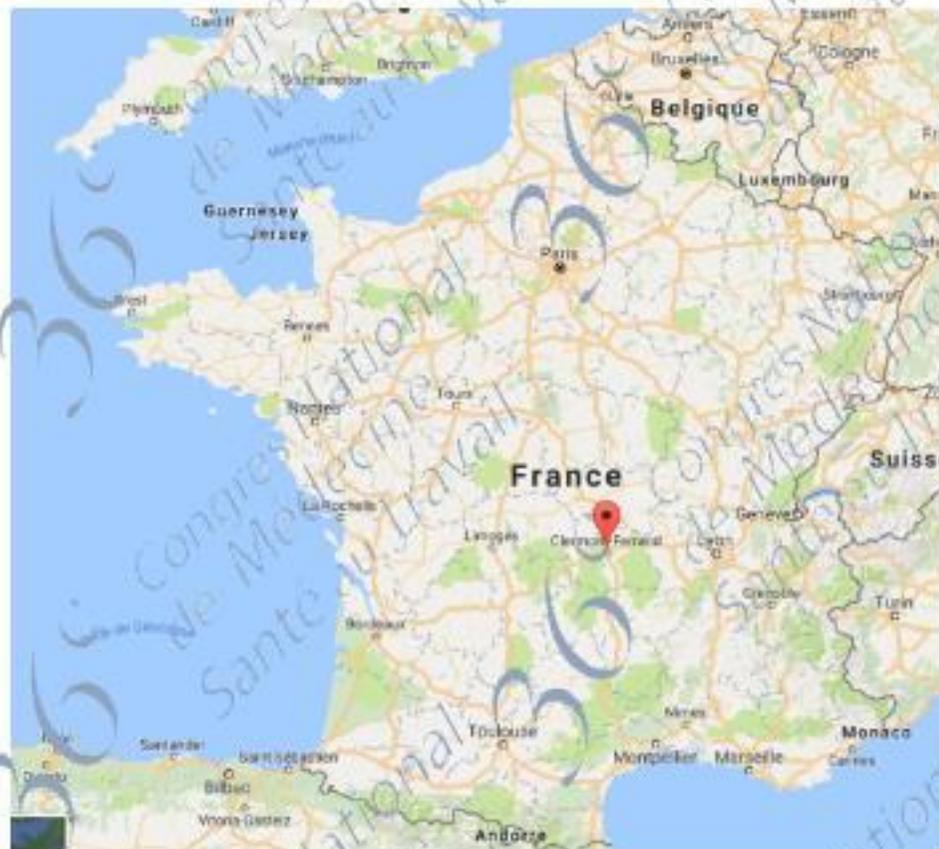
Statistiques

sensibilité / spécificité /
VPP / VPN



Référence: diagnostic de glaucome =
ophtalmologue (après consultation oph.
et examens complémentaires)

Résultats



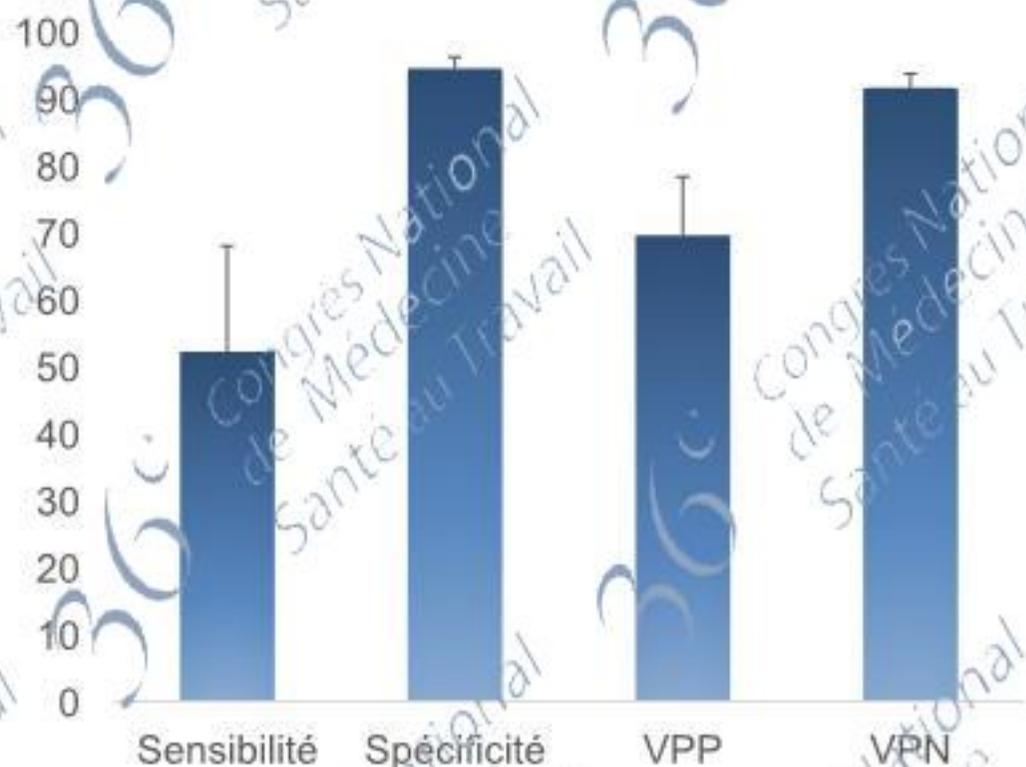
**Un seul centre:
CHU Clermont-Ferrand**

**Biais de recrutement:
ophtalmologistes**



Résultats

- 351 patients, 686 examens de champ visuel FDT
- Prévalence des anomalies du FDT → **17.5%** (IC95% 13.5 à 21.9)
- 115 yeux glaucomateux (**16.8%**)



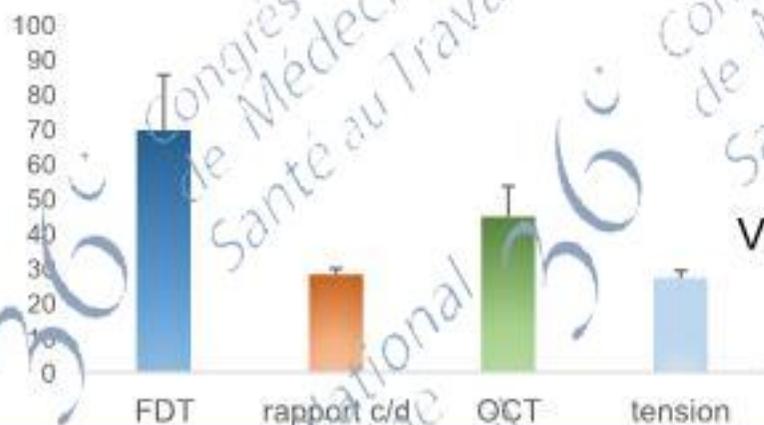
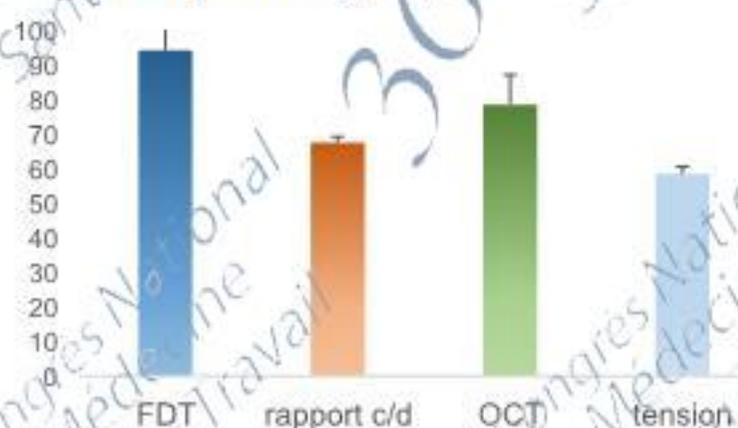
Résultats

Comparaisons des examens de dépistage



Sensibilité

Spécificité



VPP

VPN



Résultats

Associations d'examens de dépistage

Augmentation des performances en cas d'association des examens

Exemple:

Si les 3 examens étaient considérés normal (215 cas sur 686)

→ Probabilité de ne pas avoir de glaucome = **97.2%**

A l'inverse, si les 3 examens étaient considérés comme pathologique (43 cas sur 686),

→ Probabilité d'avoir un glaucome = **97.7%.**

Résultats

Associations d'examens de dépistage

Augmentation des performances en cas d'association des examens

Exemple:

Si les 3 examens étaient considérés normal (215 cas sur 686)

→ Probabilité de ne pas avoir de glaucome = **97.2%**

A l'inverse, si les 3 examens étaient considérés comme pathologique (43 cas sur 686),

→ Probabilité d'avoir un glaucome = **97.7%**.

Reproductibilité (pls FDT chez le même sujet): 83.1%.

Discussion

- 1ère étude en centre de santé au travail comme lieu de dépistage de glaucome pré périmétrique
- Cause de nombreux cas d'inaptitude au travail (*Van Angelen 2014*)
- Prise en charge précoce = Qualité de vision préservée tout au long de la vie (*Forsman 2007*)
- Pas de consensus du dépistage (méthodes, périodicité,...)
- 16% de prévalence du glaucome
... vs 2% dans littérature (*Leske 2007*)
→ Biais majeur de recrutement

Conclusions

- Faible sensibilité du FDT (59%)
 - Impossible à utiliser seul
 - Combiner les examens
- Proposer un diagramme de dépistage en médecine du travail ? (âge > 40 ans ? Professions ? Etc ...)
- Organiser les relations médecin du travail / ophtalmologiste



36^e

Congrès National
de Médecine &
Santé au Travail

Du 14 au 17 juin 2022
Palais de la Musique et des
Congrès de Strasbourg

Merci de votre attention

Evaluation de l'efficacité du FDT (Frequency
Doubling Technology) dans le dépistage du
glaucome en Santé au Travail

Frédéric Dutheil, Cédric Benoist d'Azy, Bruno Pereira, Frédéric
Chiambaretta, Maelys Clinchamps, Valentin Navel