

Implants intra-oculaires : nouveauautés 2009

catherine BOUREAU
PARIS

FOCAL 19 eme congrès
METZ

choisir son implant pour son patient

- I – Matériau
- II - Qualité de l'optique
 - Les bords carrés
 - Les implants filtrants
 - Implants asphériques
 - Implants « PREMIUM » dit réfractifs :
 - toriques
 - Multifocaux
 - accomodatifs

I – Le matériau

Les acryliques hydrophobes

Les acryliques hydrophiles

Les silicones

Le matériau : rien de nouveau

- **Les silicones** : très peu utilisés en France
50% USA 40% allemagne
- **Les acryliques hydrophobes** (40% du marché)
- **Les acryliques hydrophiles** : spécificité française

TOUS LES IMPLANTS SONT DE BONNE QUALITE
mais pas d'implant idéal

II - La qualité de l'optique

Les bords carrés

Les implants filtrants

Les implants asphériques

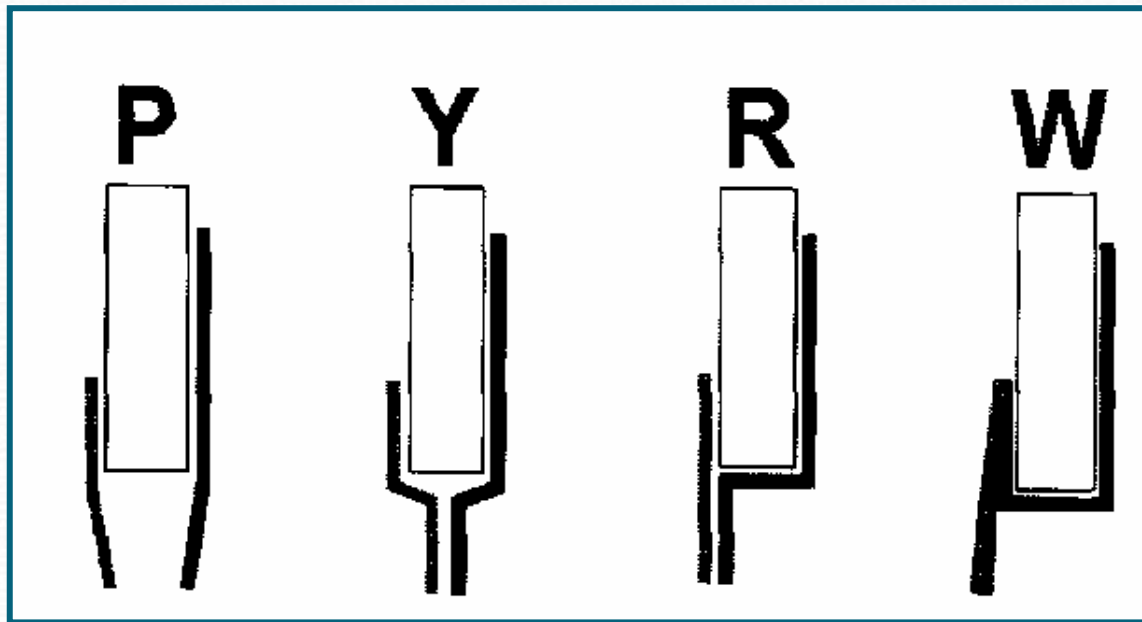
Les implants PREMIUM

les bords carrés : retard de la PCO

- Tous les implants du marché ont des bords carrés
- Tous les bords carrés ne sont pas identiques
- Opposer : A phobes - A philes

Retard à la PCO

- Bords carrés ne suffisent pas
- Angulation
- Rapidité de fusion des capsules ant et post



II - La qualité de l'optique

Les bords carrés

Les implants filtrants

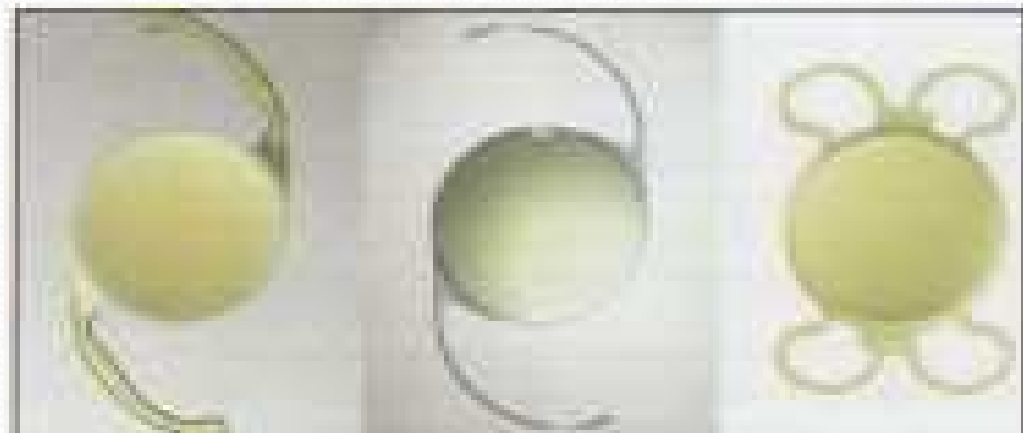
Les implants asphériques

Les implants PREMIUM

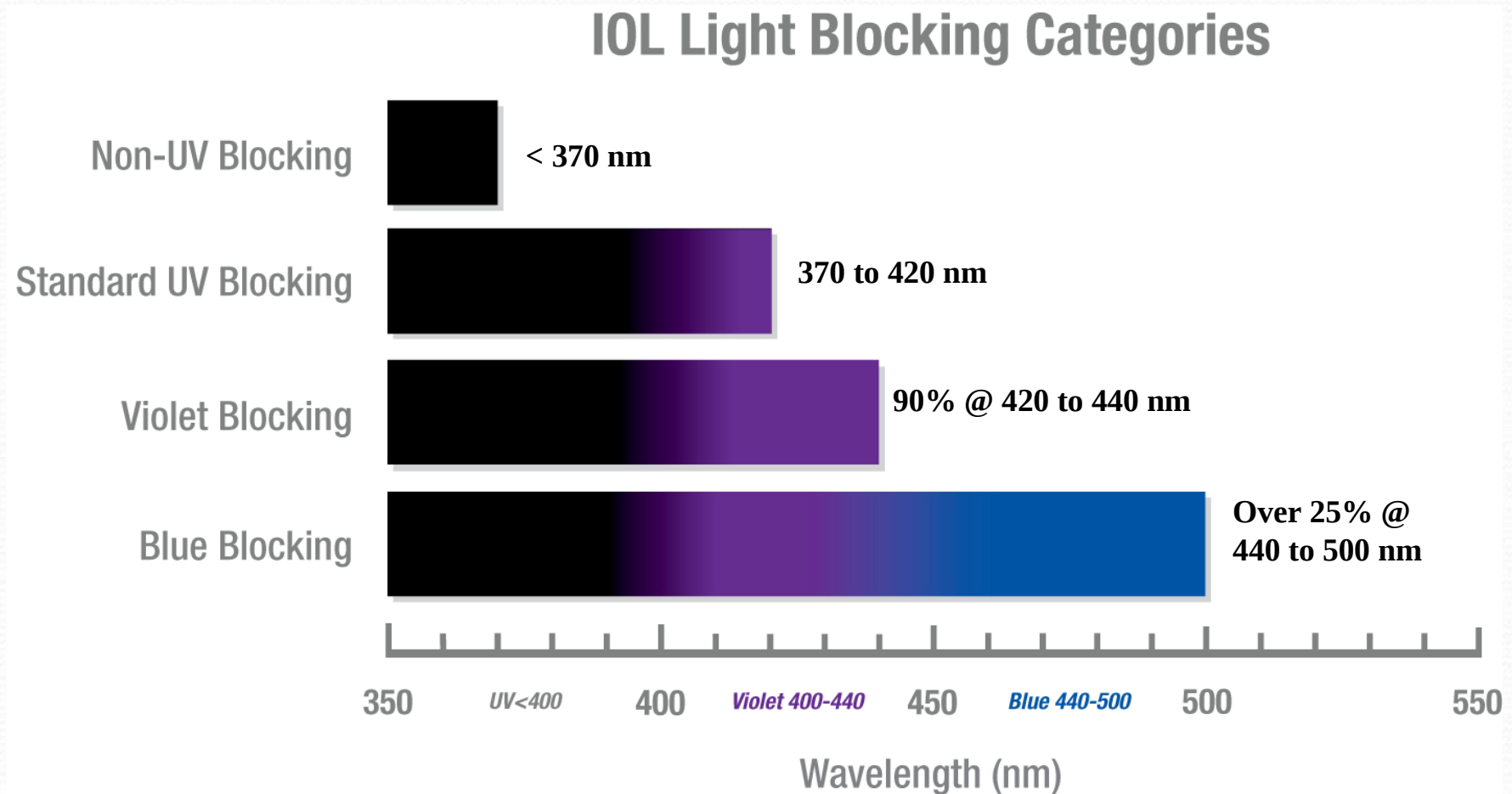
Les implants filtrants : nouveaux ?

- 1980 les implants HOYA au Japon
- 1990 les implants MENICON
- 2004 les implants ALCON

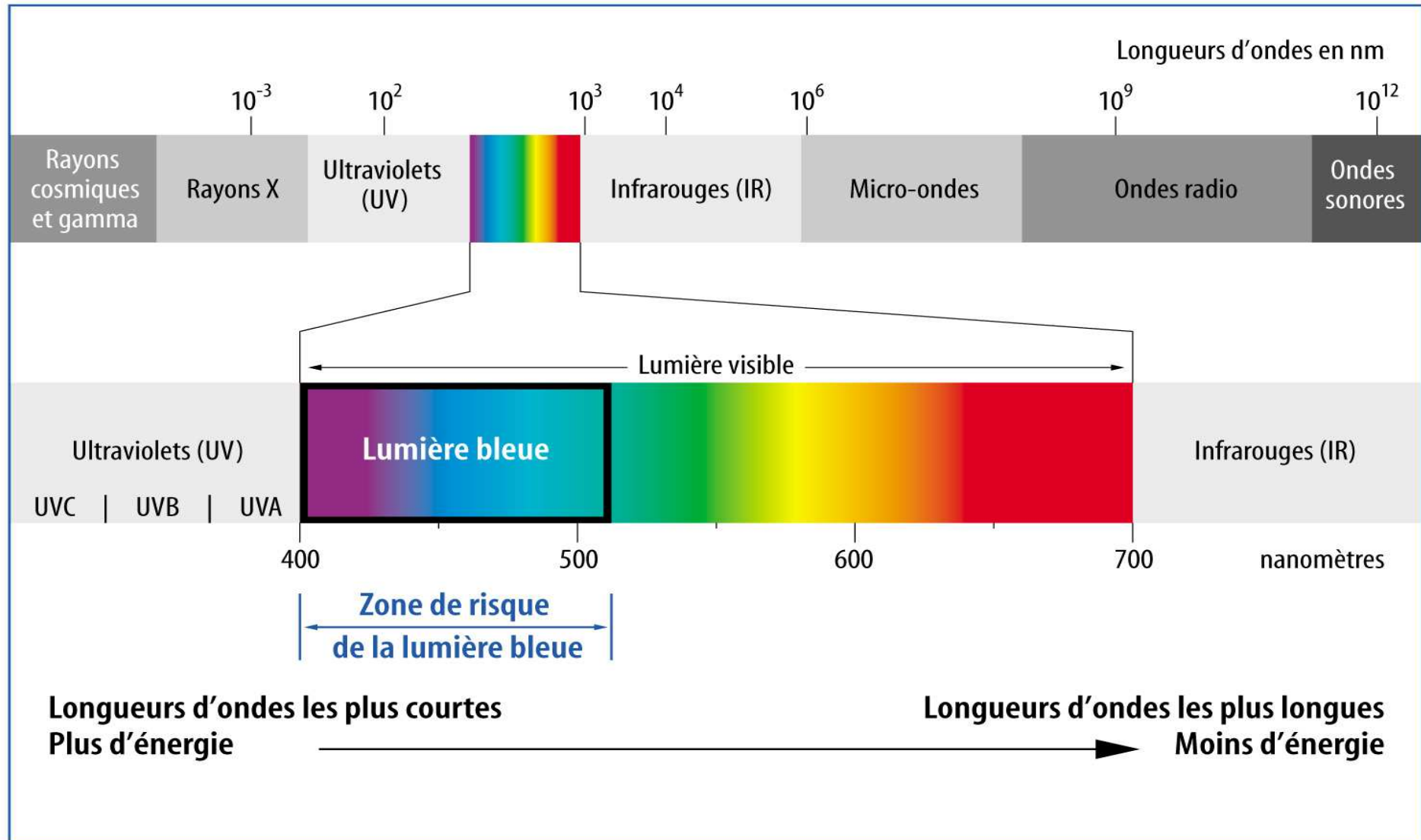
maintenant la majorité des implants sont
filtrants



IOL Light Blocking Categories



Qu'est-ce que la « Lumière Bleue » ?



Mécanisme de Toxicité de la Lumière Bleue

- **Toxicité rétinienne de nature photochimique, chronique, par exposition à des intensités lumineuses quotidiennes: lésions cumulatives**
- **Les UV sont 6 fois plus dangereux que la Lumière Bleue qui est elle-même 100 fois plus dangereuse qu'une Lumière Rouge.**
- **La cible principale est l'épithélium pigmentaire:**
 - **altération de la phagocytose et accumulation de débris avec le temps pour former les lésions cliniques et histopathologiques de la DMLA**
 - **accumulation diffuse de lipofuscine au cours de la vie**

Lipofuscline

Lumière Bleue

A2E

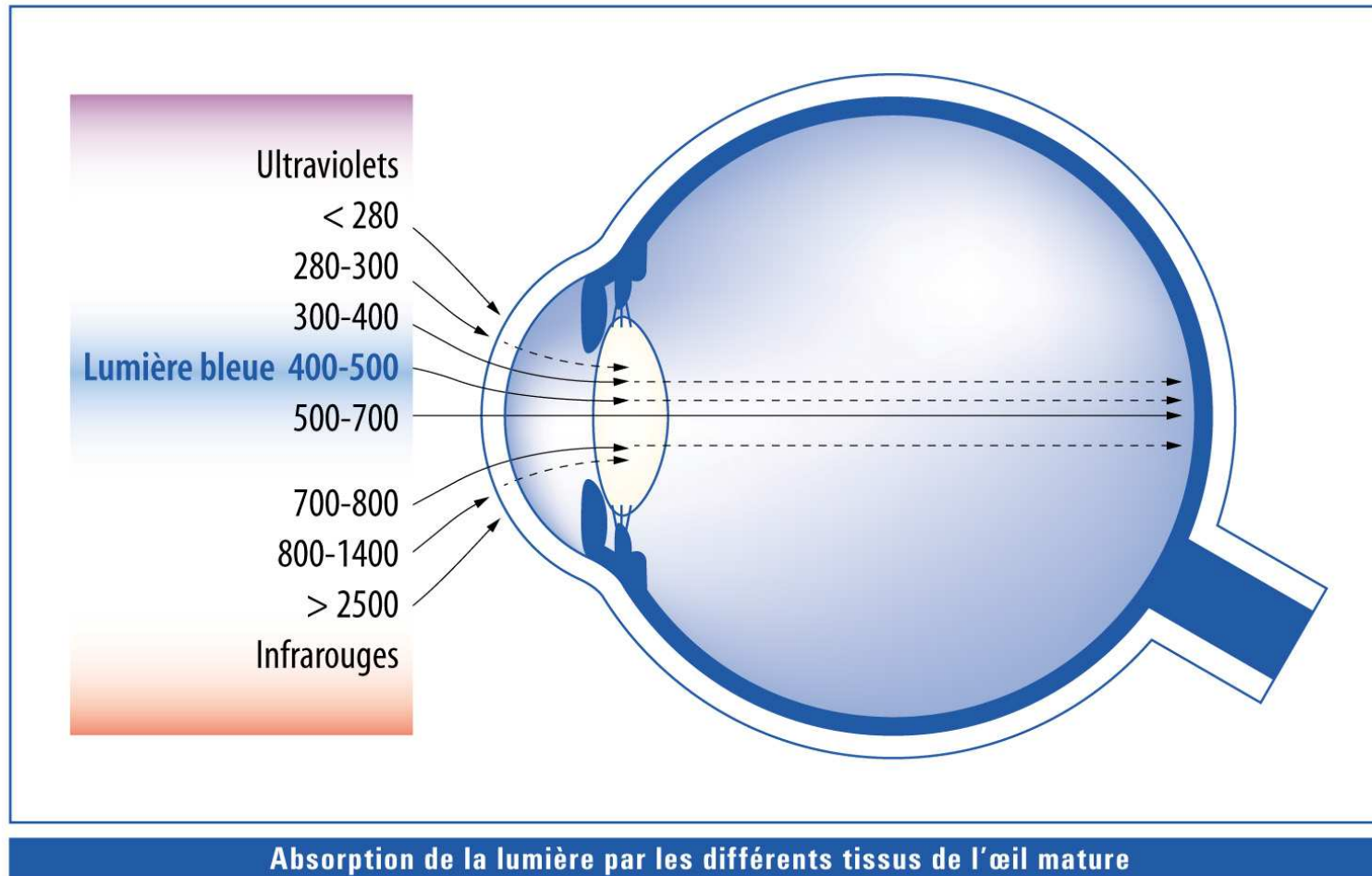
Mort cellulaire

Sparrow & Cai, Invest Ophthalmol Vsi Sci 2002,42 1356-1362

catherine boureau FOCAL 2009

13

Lumière Bleue: Les défenses naturelles de l'œil

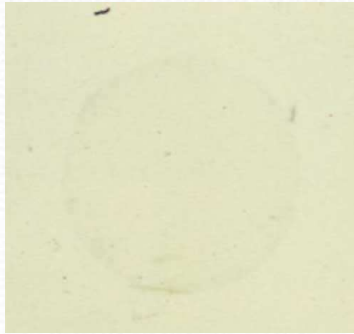


• Avec l'âge s'installe une protection naturelle vis-à-vis des courtes longueurs d'onde (lumière bleue)

catherine boureau FOCAL 2009

Lumière Bleue: Les défenses naturelles de l'oeil

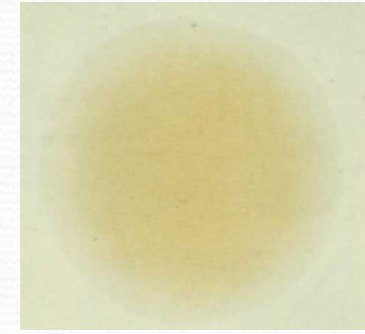
Cristallins humains



6 mois



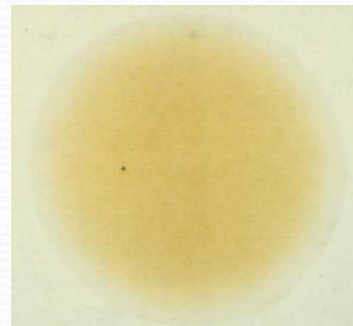
15 ans



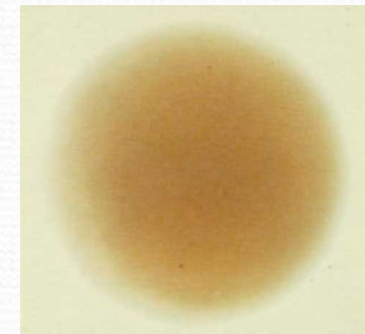
47 ans



60 ans



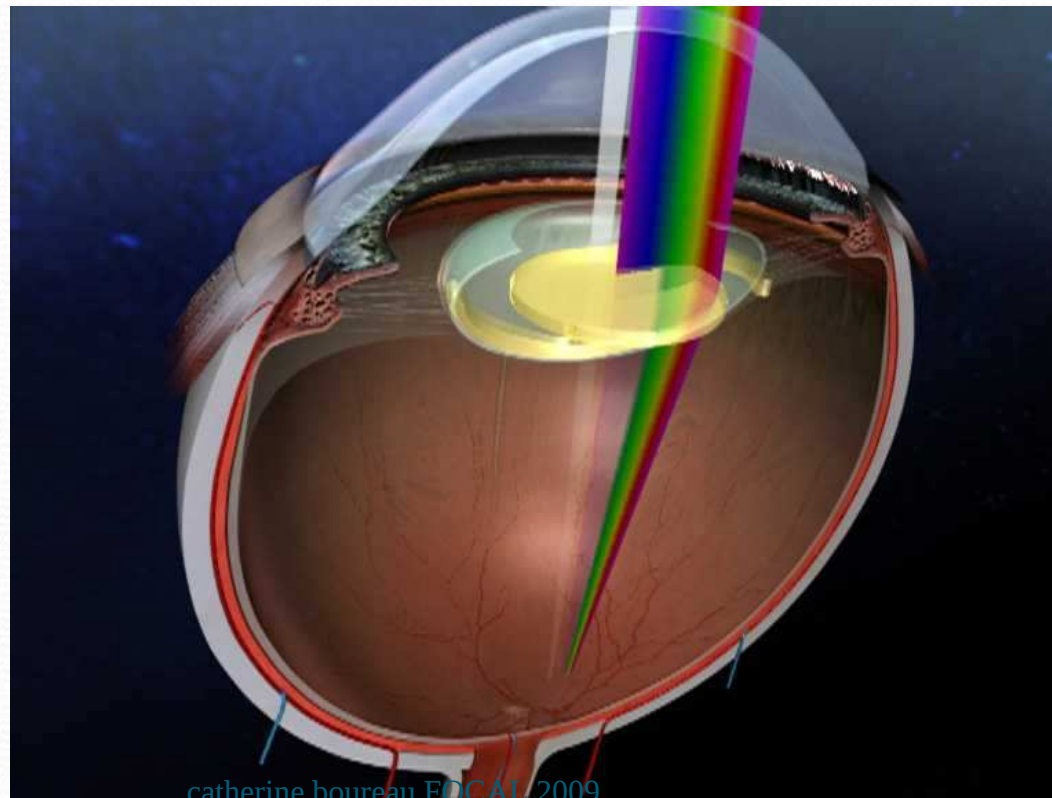
70 ans



80 ans

Bénéfices potentiels de Lio teintées?

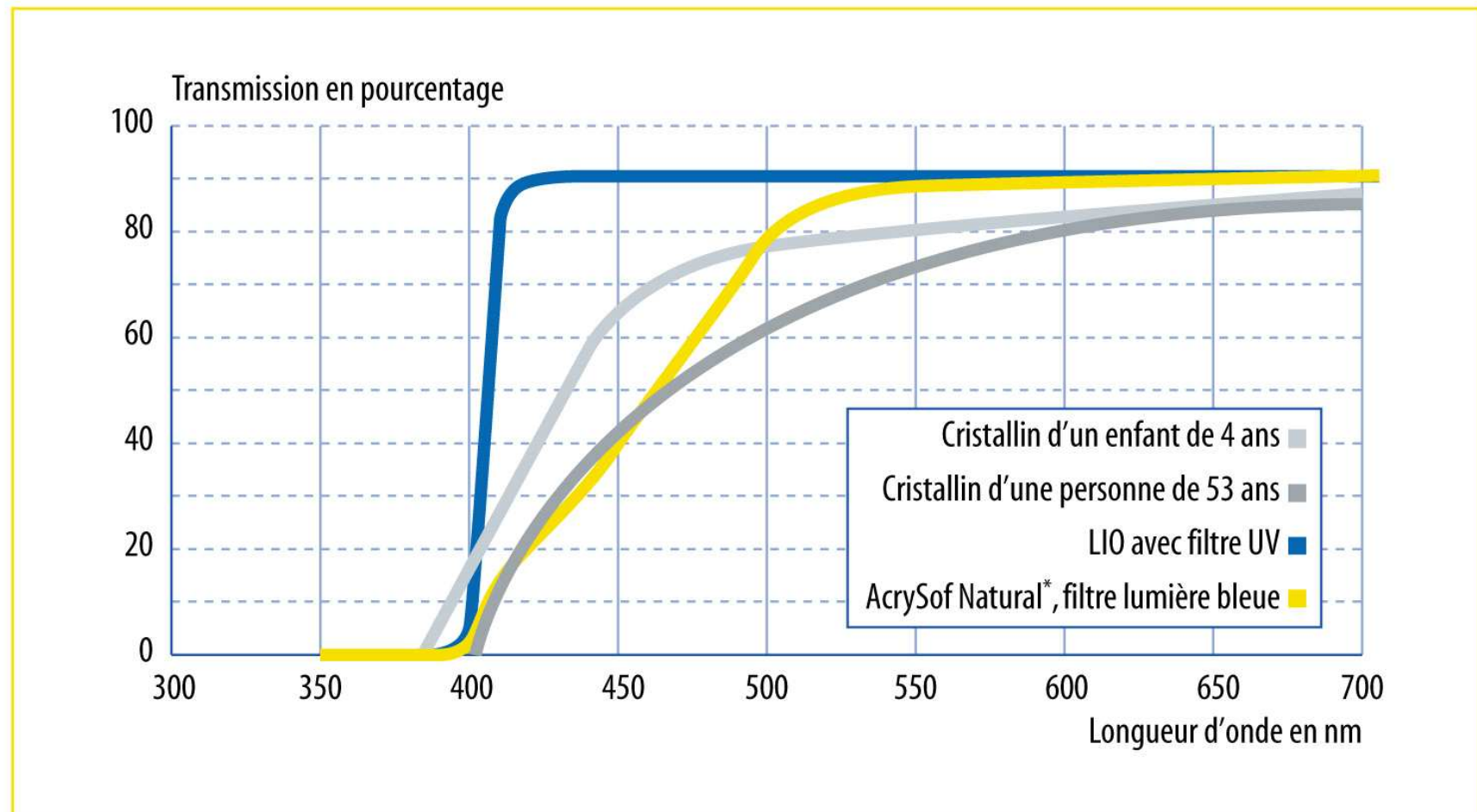
- Protection de la rétine à long terme des effets délétères de la lumière Bleue
- Amélioration de la Qualité de Vision du patient?



catherine boureau FOCAL 2009

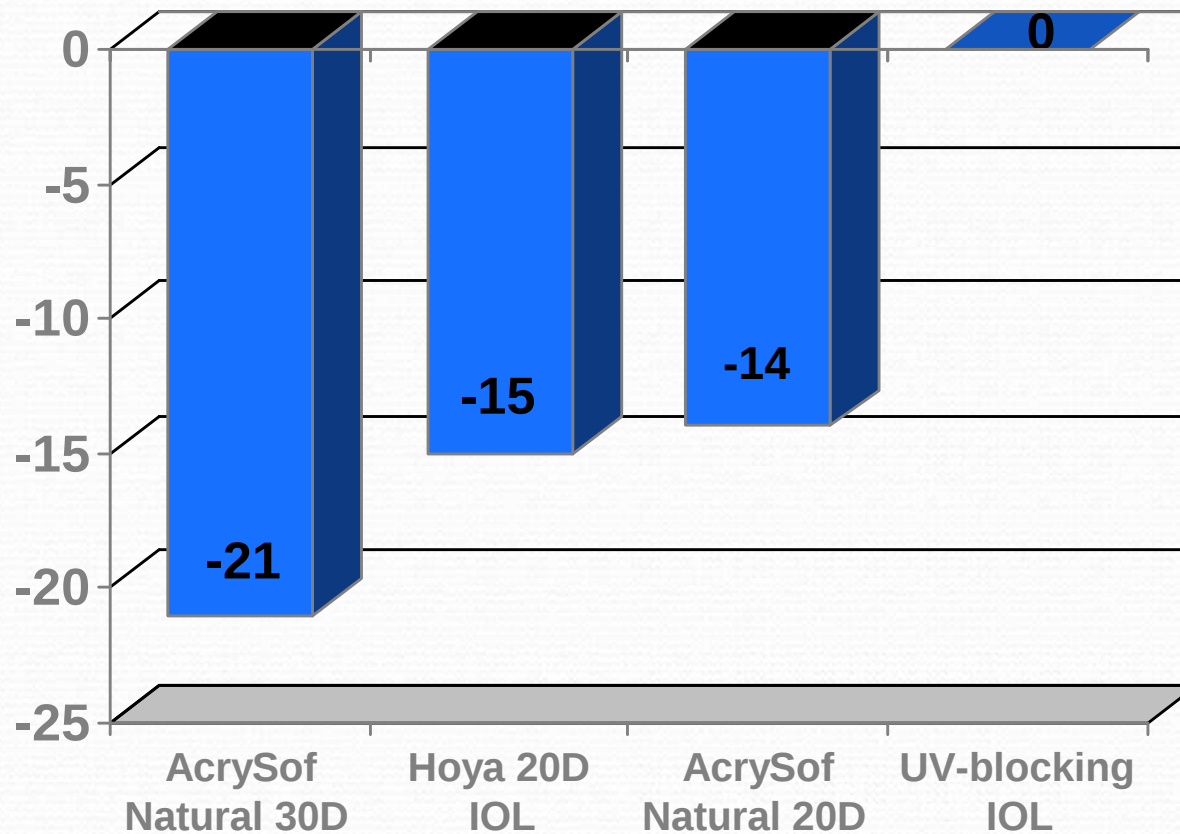
AcrySof Natural:

Propriété de filtration de la lumière



Pourcentage de transmission de la lumière de différents cristallins ou LIO

Blocage variable de la lumière bleue suivant les implants et suivant leur puissance



Avantages des implants jaunes

- Moins de cyanopsie
- Protection de la macula
- Moins d'évolution de la DMLA ?
- Augmentation de la sensibilité au contraste
- Diminution des éblouissements en photopique

Inconvénients implants filtrants

- Pas de modification des couleurs même si pathologie pré existante en scotopique
- Mais peut-être modification des couleurs en mésopique
- Moindre tolérance chez les enfants ?
- Trop de blocage de la mélatonine à long terme:
 - Dépression chronique
 - Fatigue insomnie
 - Perte de mémoire

AVENIR : implants filtrants variables selon l'intensité lumineuse

Intérêt des implants filtrants

- Intérêt théorique évident
- Intérêt pratique ?
- Inconvénients à mettre un implant jaune sur le deuxième œil NON

II - La qualité de l'optique

Les bords carrés

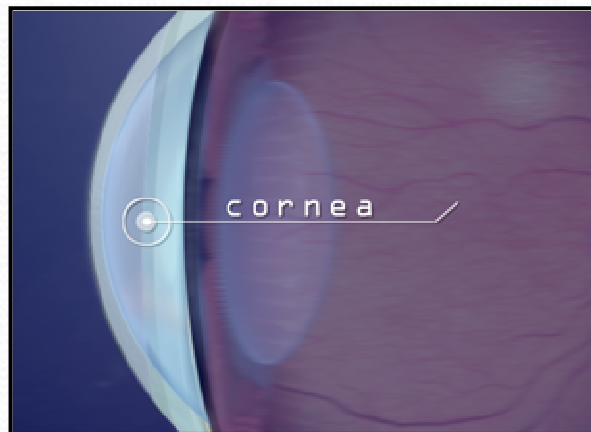
Les implants filtrants

Les implants asphériques

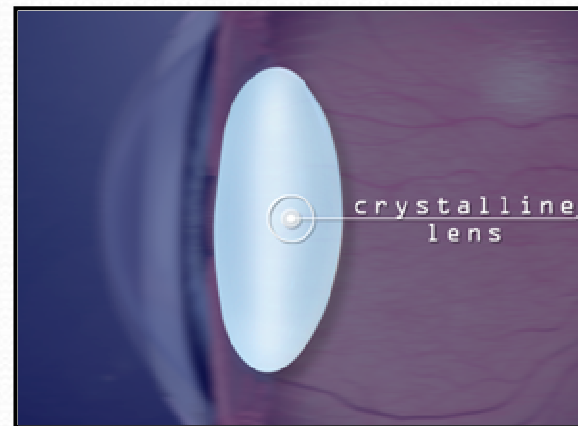
Les implants réfractifs

Fonctionnement d'un oeil

L'oeil humain a deux dioptries
pour former l'image sur la rétine



**Le dioptre externe :
La cornée**



**Le dioptre interne :.
Le cristallin**

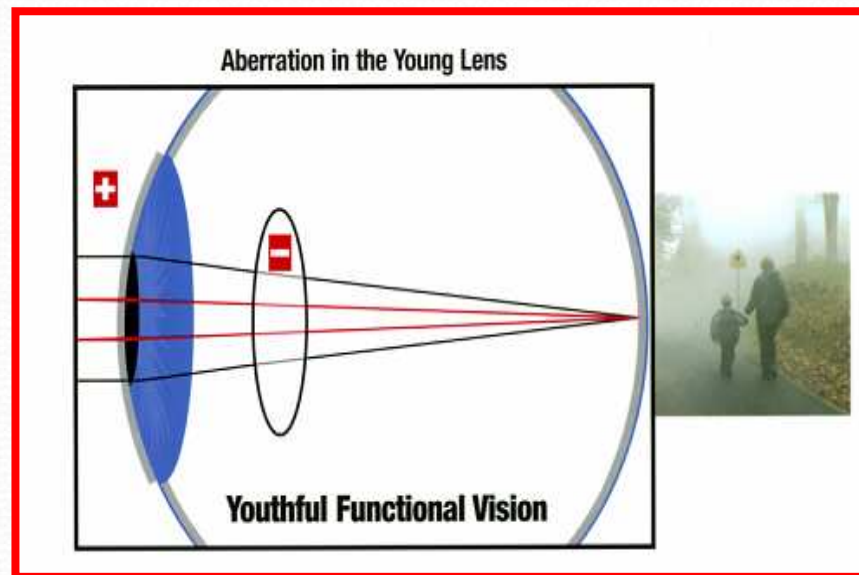
Perte du contraste

- Avec l'âge :
 - Diminution de la performance visuelle de loin
 - Diminution du contraste en mésopique

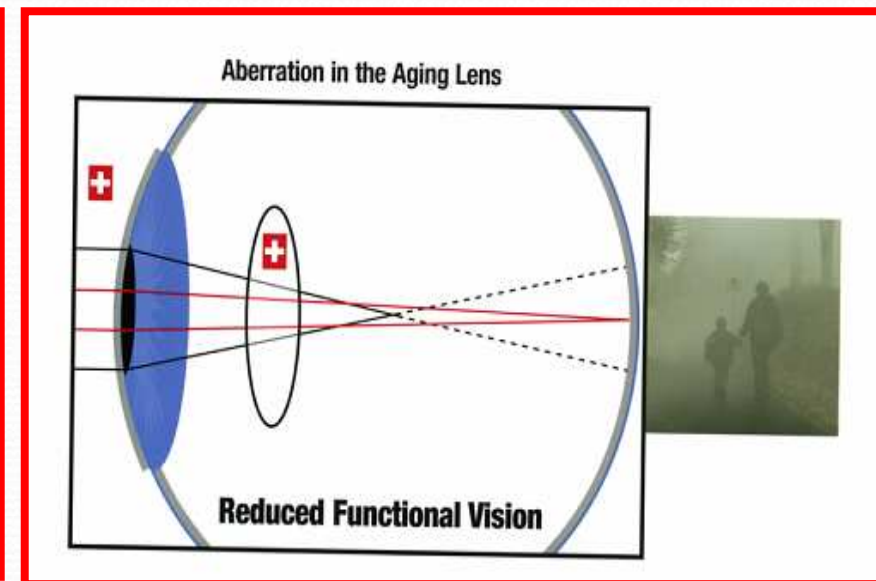


Modification de l'aberration sphérique du cristallin avec l'âge

Sujet jeune

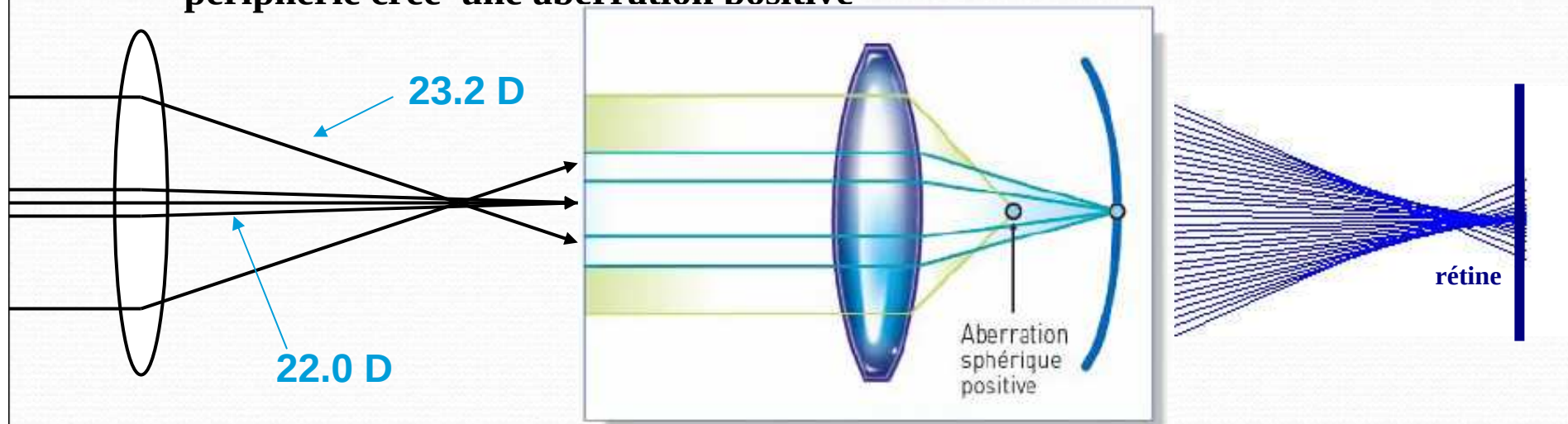


Sujet > 70 ans



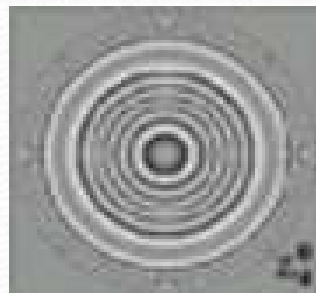
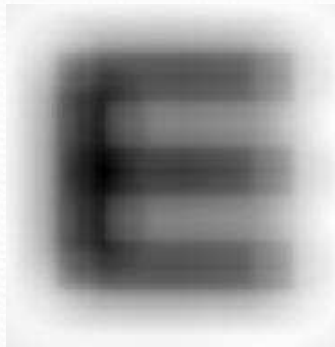
Les implants traditionnels

- Un implant standard présente une optique à 2 surfaces biconvexes sphériques (portions de sphère)
- Les rayons périphériques convergent en avant du foyer des rayons paraxiaux et centraux.
- La variation de la puissance de l'implant entre le centre de l'optique et la périphérie crée une aberration positive



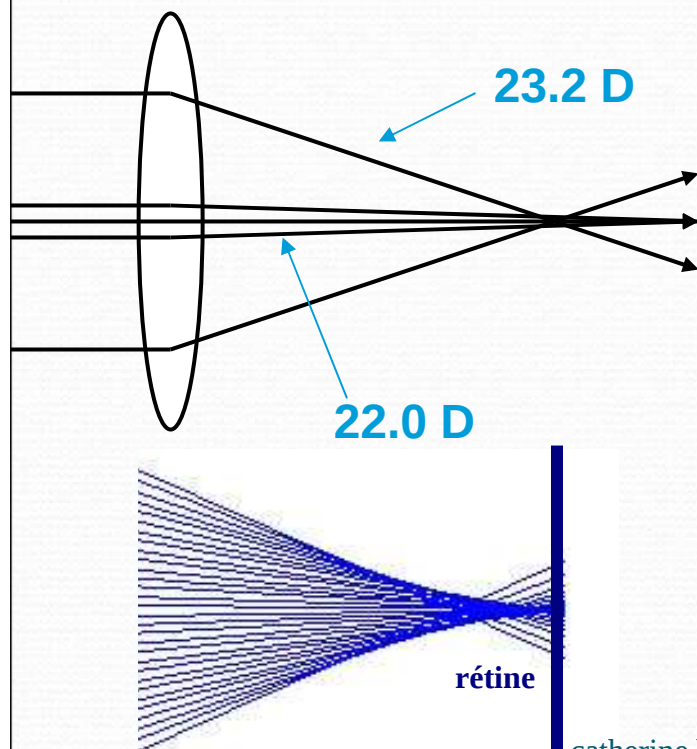
Implants Sphériques et Aberrations

- **Les études montrent que les patients pseudophaques implantés avec des lentilles standards ont :**
 - Plus d'aberrations sphériques¹
 - Une perte de sensibilité au contraste comparativement aux patients phiques du même âge¹

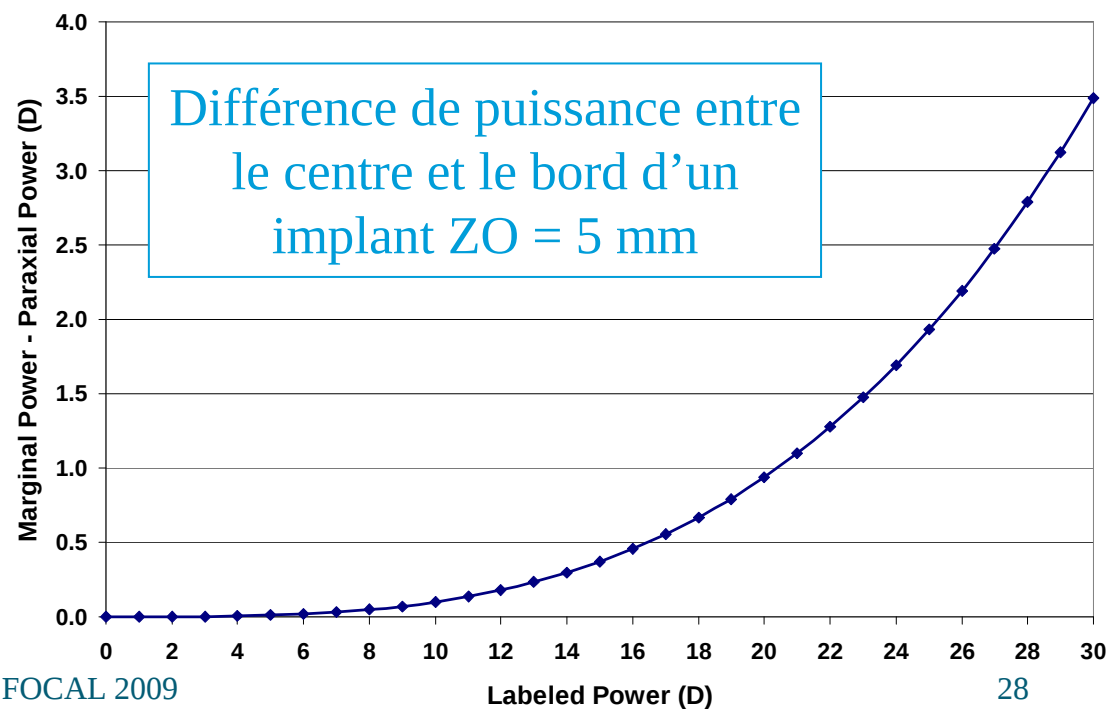


Les implants traditionnels : aberration sphérique plus marquée dans les fortes puissances

- Cette déviation est d'autant plus marquée quand :
 - La puissance de l'implant est élevée et/ou
 - L'Indice de réfraction du matériau de l'implant est élevé (c-a-d plus épais)

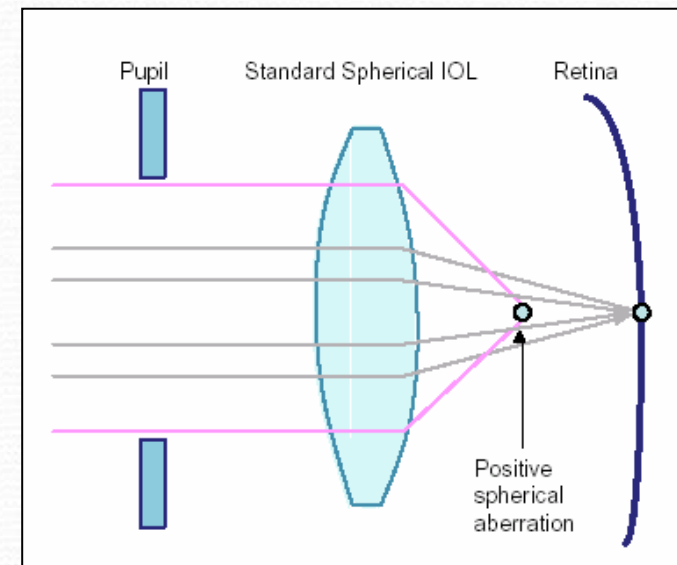
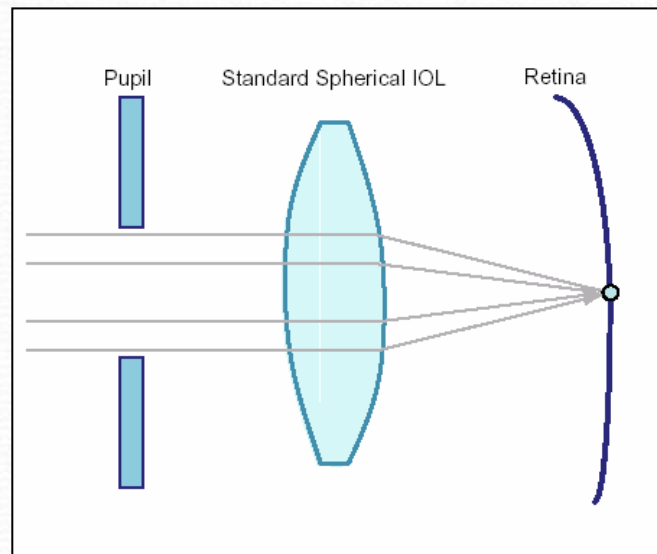
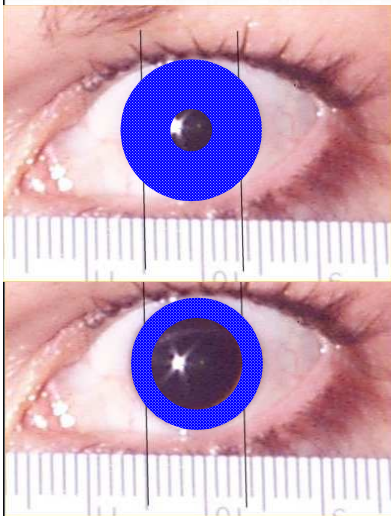


catherine boureau FOCAL 2009



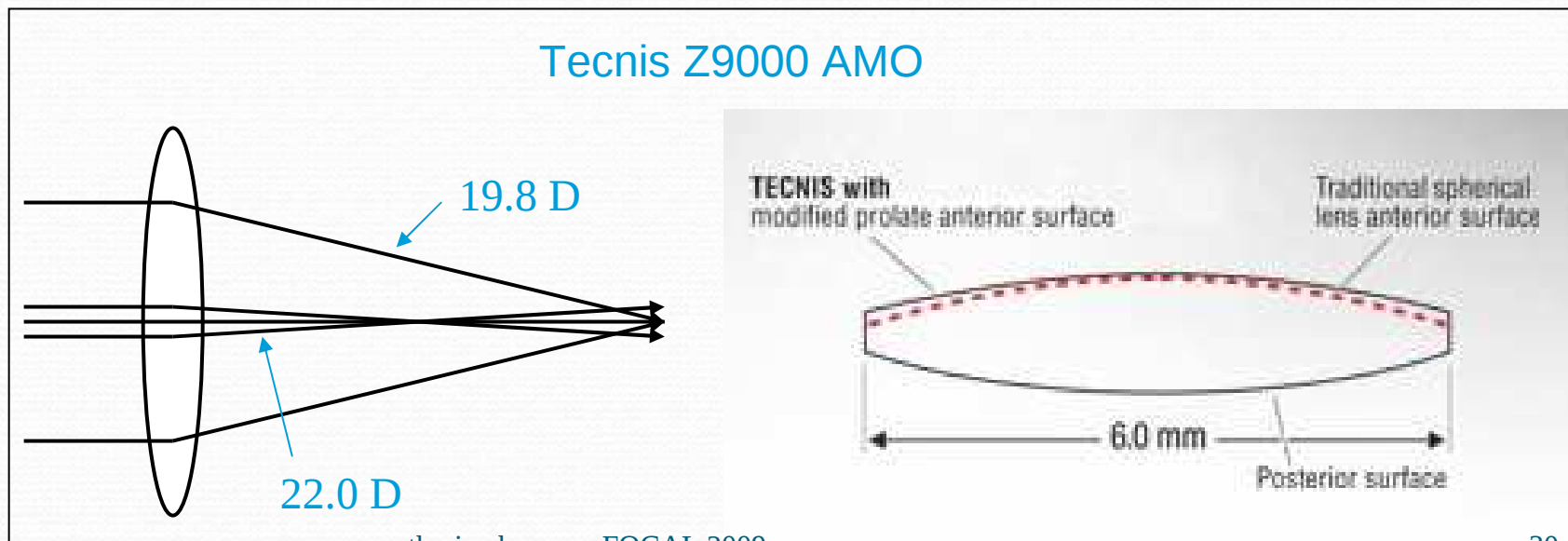
Les implants traditionnels : aberration sphérique plus marquée en mydriase

Avec tous les implants traditionnels sphériques, dès que la pupille n'est pas en myosis, elle laisse s'exprimer l'aberration sphérique portée par l'implant

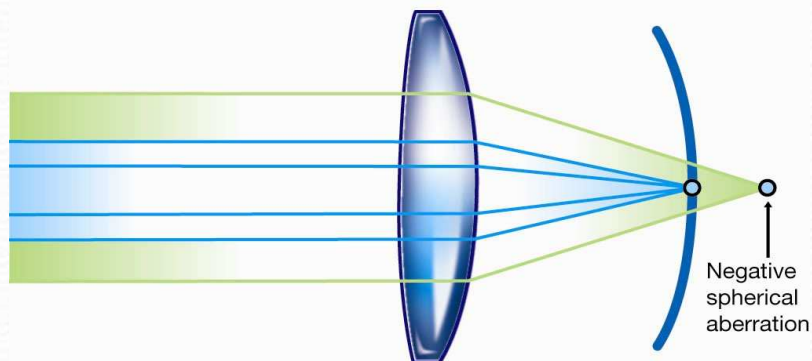


Implants asphériques 1ère génération : Tecnis Z9000

- Principe :
 - La majorité des cornées ont une **AS +**
 - Créer des LIO avec une **AS –** (face ant prolate) pour compenser l'AS + moyenne de la cornée
 - AS résiduelle moyenne = 0.



Tecnis : aberration négative



Les rayons périphériques convergent en arrière du foyer des rayons centraux

	Aberrations Sphériques
Cornée	+
implants ^u Asphérique avec aberration	-
Net visé	0

Inconvénients du Tecnis

- **Le décentrement** diminue les performances du Tecnis :
 - si Tilt $> 7^\circ$
si décentrement $> 0,4$ mm
 - CI : rhexis asymétrique, fibrose du sac, rupture capsulaire, implantation dans le sulcus
- **Les profils cornéens atypiques** sont des CI :
 - Kératocône, procédure réfractive décentré, cornée hyperprolate....

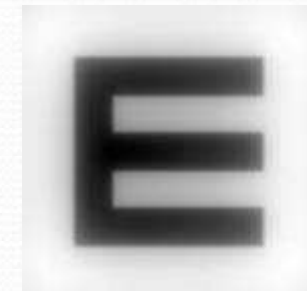
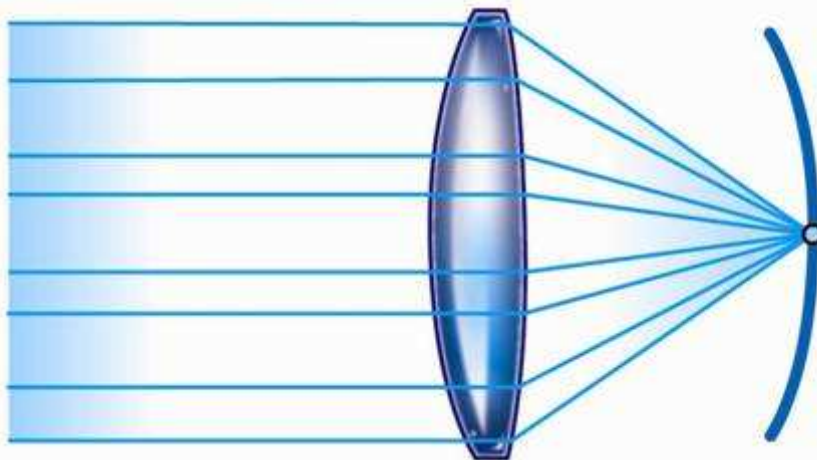
Les implants asphériques



- Devenu presque un standard en 2008
- Amélioration de la **qualité de la vision**
- **la vision des contrastes**
- MAIS :
 - Asphéricité variable suivant les implants
 - **Diminution de la profondeur de champ**

Implants Asphériques Aberration-Free

- Les implants B&L Advanced Optics ont des faces antérieure et postérieure asphériques qui ne créent pas d'AS.
- Ils sont neutres pour la cornée, ils peuvent donc être indiqués pour tous les patients indépendamment de leur profil cornéen :
 - Inutile d'exclure les patients qui ne correspondraient pas au modèle de cornée moyen
 - Inutile de prendre en considération l'aberration cornéenne pré-existante, des traitements par Lasik ou des kératocônes.



implants Asphérique Aberration-Free

catherine boureau FOCAL 2009

Implants Asphériques Aberration-Free

Implant AO de B et L

Acrylique hydrophile

2 faces ant et post neutres



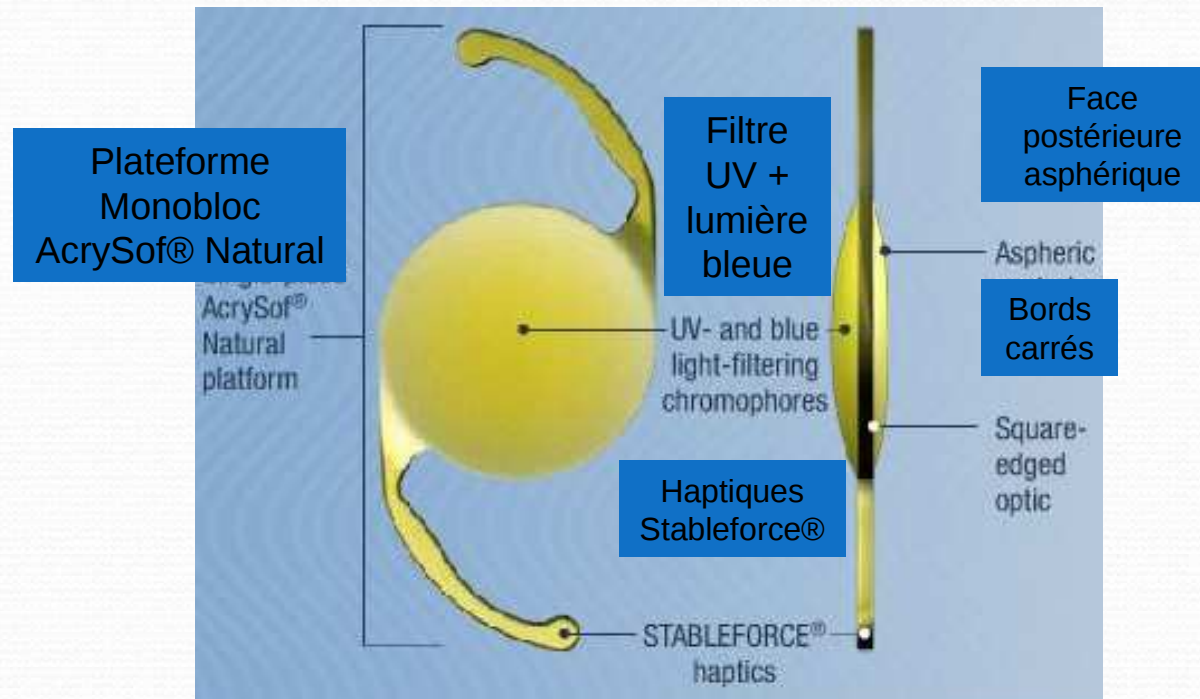
Comparaison des implants asphériques

		Aberration sphérique résiduelle
Tecnis Z9000(AMO)	-0,27	Moyenne 0,00
Acrysof IQ (Alcon) Micro AY (Physiol)	- 0,20	Moyenne + 0,1 μm Moyenne 0,11
SofPort AO	0,00 Aberration-Free	Moyenne 0,28 μm
implants traditionnels	Aberration positive	forte aberration sphérique positive

AcrySof IQ

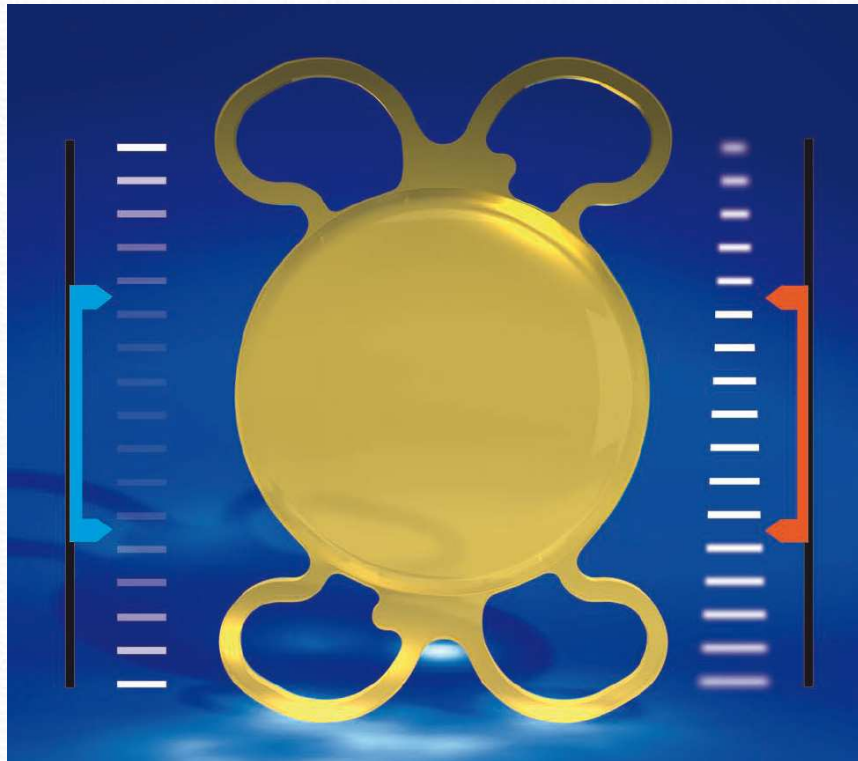
La technologie asphérique

- L'asphéricité d'AcrySof IQ a été obtenue par réduction de l'épaisseur centrale de son optique postérieure (9%)
- Aberration sphérique résiduelle cible: $+0.1 \mu\text{m}$.



Slim AY 123 et Micro AY

Implants Asphériques Correcteurs d'Aberration



Le juste équilibre

- Asphérique pour améliorer la **vision des contrastes**
- Modérément correcteur d'aberration (-0.11μ) pour préserver la **profondeur de champ**

Interêts des asphériques

- Chez les jeunes aux pupilles larges
- En Vision mésopique
- Pour les implants de forte puissance
- Pour les implants à IR élevé
- Diminution de l'épaisseur du cristallin
- MAIS :
 - Diminution de la profondeur de champ
 - Instabilité de l'implant ?

Faut-il un implant asphérique ?

- Sans intérêt si la pupille est en myosis
- Non si mauvais centrage (surtout 1^o génération)
- Implants sphériques de près car augmente la profondeur de champ
- Les profils cornéens atypiques sont des contre indications :
 - Keratocône
 - Procédure réfractive décentré
 - Cornée hyperprolate
- ATTENTION aux implants asphériques pour tous

II - La qualité de l'optique

Les bords carrés

Les implants filtrants

Les implants asphériques

Les implants PREMIUM

Les implants **PREMIUM** payants

- **Les implants toriques**
- Les implants multifocaux
- Les implants accommodatifs

Les implants toriques

- Implant STAAR torique : navette en silicone
- SN60TT : ALCON
- Acri comfort 646 TL

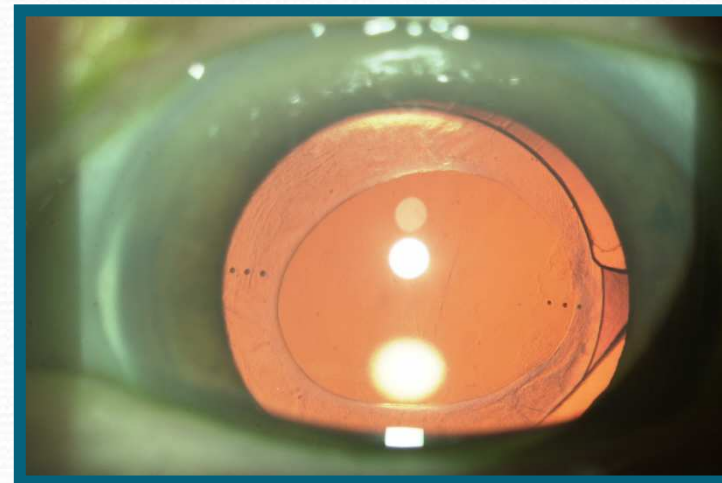


Figure 5 - L'implant
STAAR torique

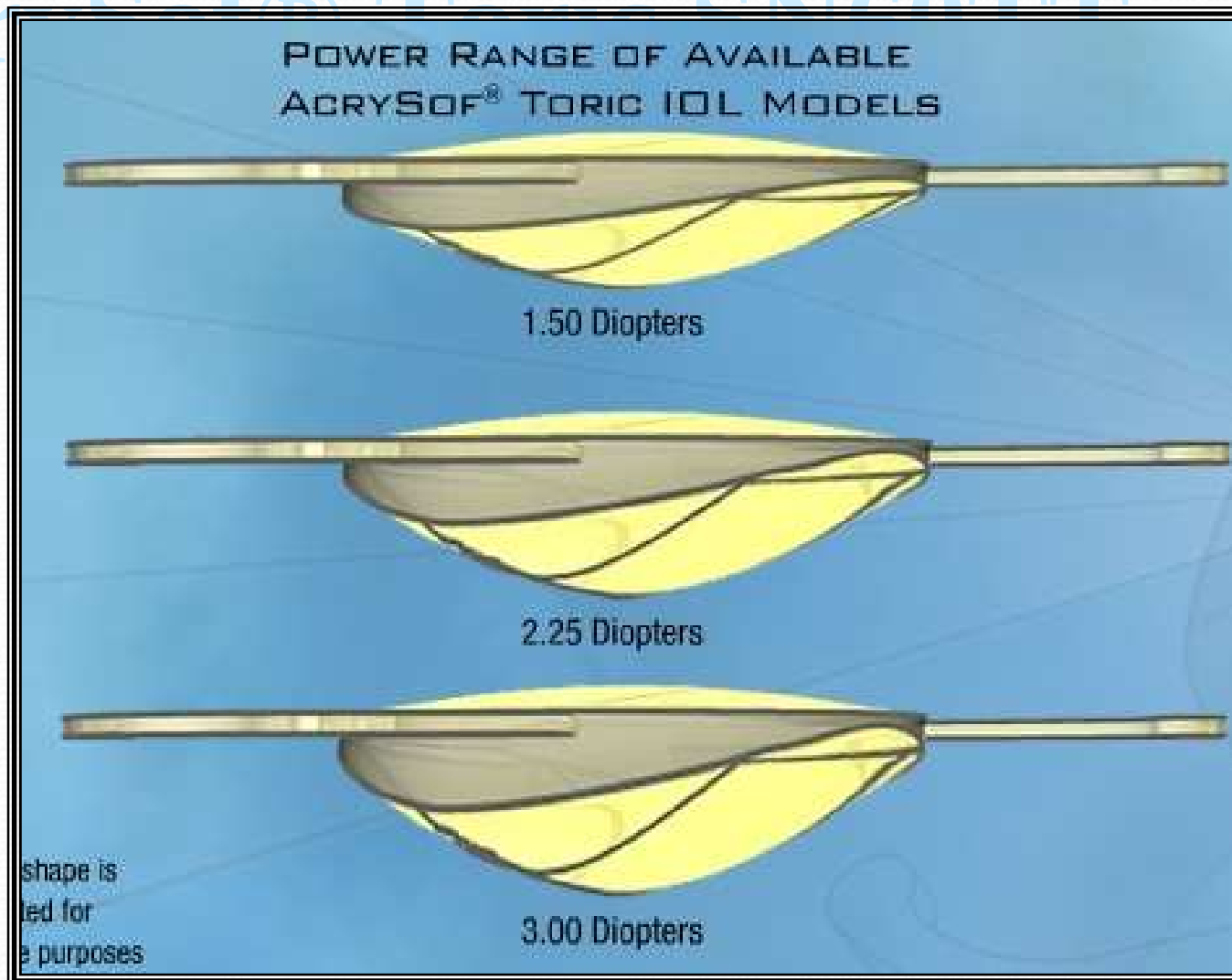
Figure 6 - L'implant
ALCON SN60TT

AcrySof® Toric

AcrySof
TORIC
SINGLE-PIECE NATURAL IOL

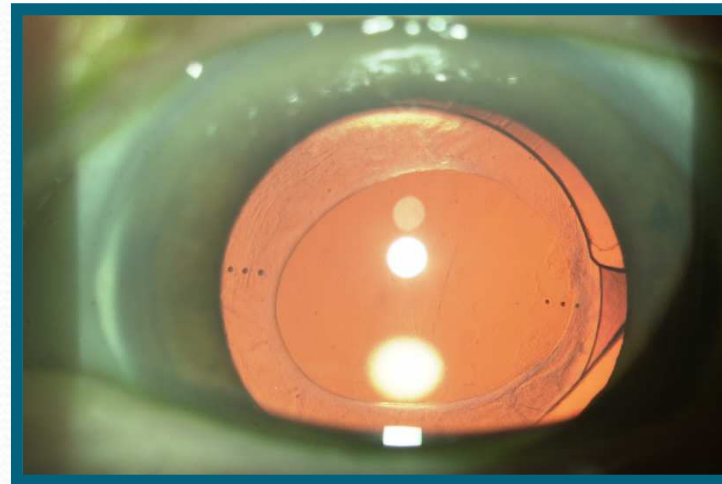


AcrySof® Toric • CN100TTT



Les implants toriques

- Corrige l'astigmatisme cornéen
- Marquage de l'axe horizontal assis (cyclotorsion)
- Incision non astigmatogène
- Alignement des points sur l'axe le plus cambré
- Bonne dilatation



Puissances cylindriques SN60T3-T9

<i>Modèle AcrySof® Toric</i>	<i>Puissance du cylindre au plan de l'implant</i>	<i>Puissance du cylindre au plan cornéen*</i>	<i>Plage de correction de l'astigmatisme cornéen recommandée</i>
SN60T3	1.50	1.03	0.75 – 1.50 D
SN60T4	2.25	1.55	1.50 – 2 D
SN60T5	3	2.06	2D – 2.5D
SN60T6	3.75	2.5	2.5 – 3D
SN60T7	4.5	3	3 – 3.5D
SN60T8	5.25	3.5	3.5 – 4D
SN60T9	6	4	4D et +

Septembre

***Basé sur un oeil humain moyen pseudophaque**

Puissances sphériques disponibles : +6D à +30D

Incidences des rotations

- o *1° de rotation par rapport à l'axe désiré entraîne une perte de 3,3% de la toricité de l'implant*
- o *10° de rotation => 30% de perte*
- o *30° de rotation => perte de tout l'effet bénéfique de la toricité*

Acri.Lisa® torique 466TD

Une première en chirurgie de la cataracte réfractive

L'implant multifocal, torique,
de micro-incision



Les implants **PREMIUM**

- Les implants toriques
- **Les implants multifocaux**
- Les implants accommodatifs

La Presbytie

- Quel mécanisme pour l'accommodation ?
- Deux types d'implants pouvant corriger la presbytie :
 - Les implants multifocaux
 - Les implants accommodatifs

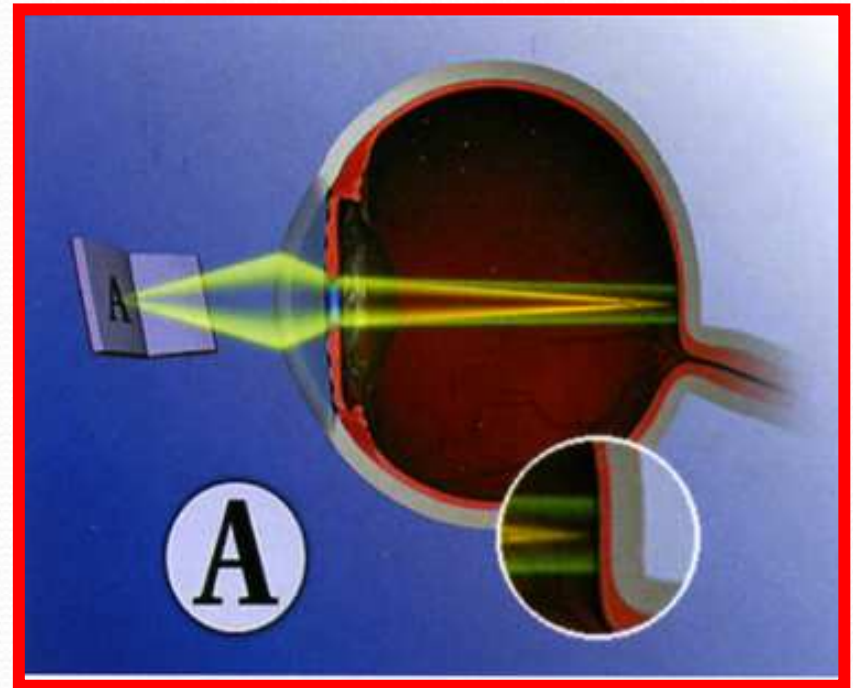
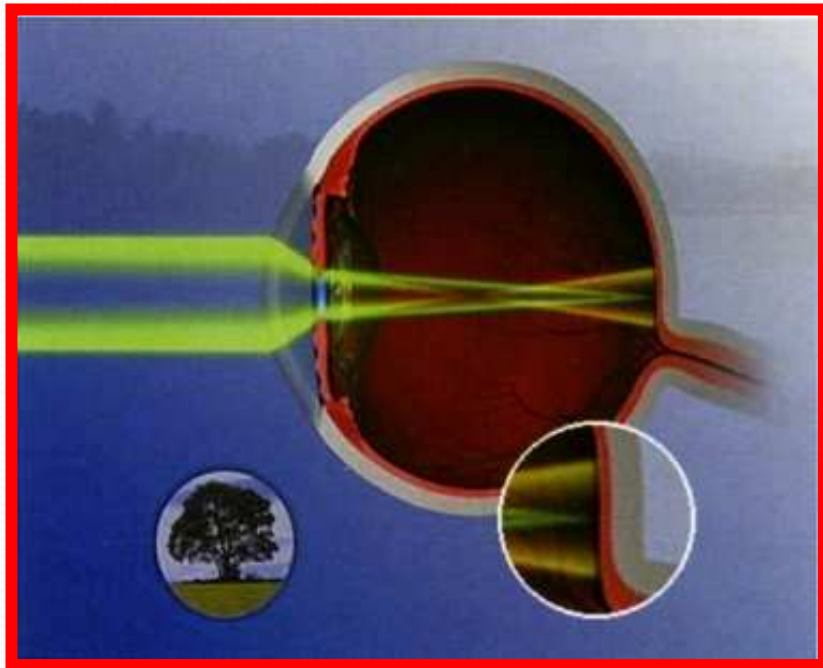
Les implants multifocaux

Vision simultanée de loin et de près

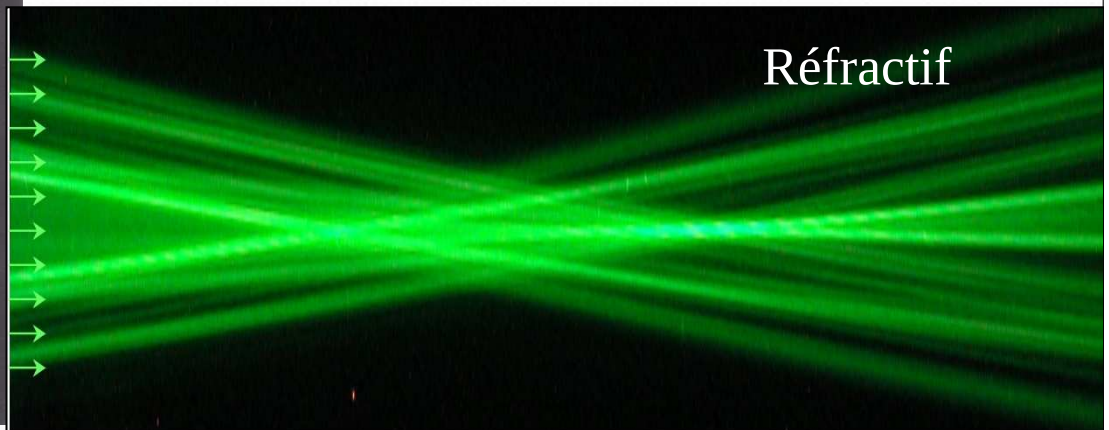
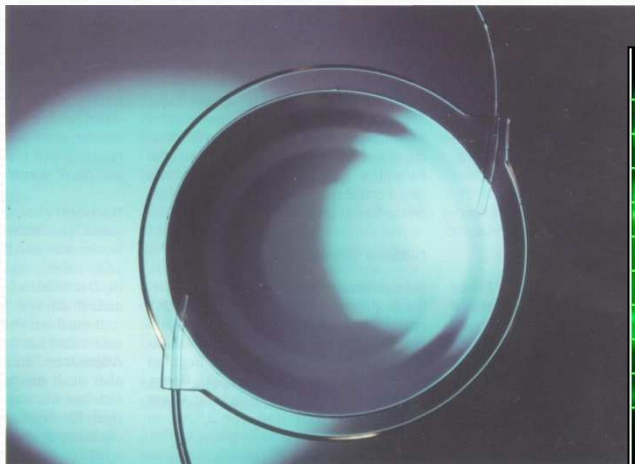
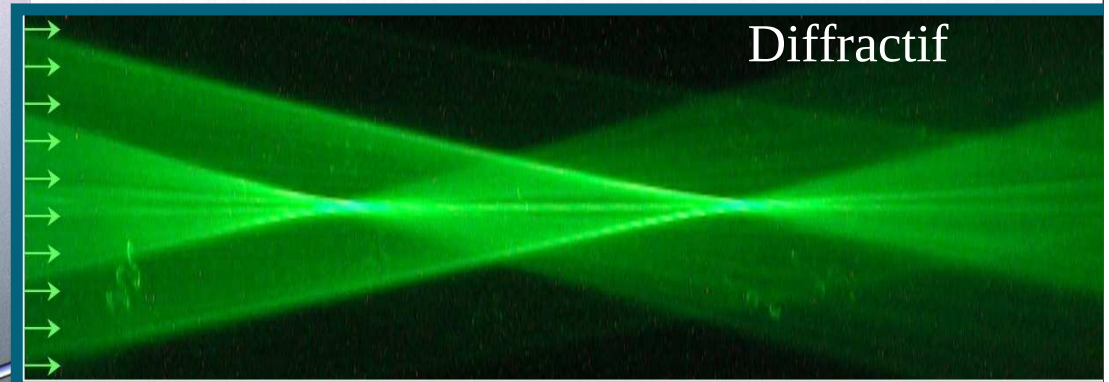
40% loin – 40% près

Le cerveau fait le tri

Le principe du multifocal :
vision simultanée de loin et de près
avec partage de la lumière
le cerveau fait le tri

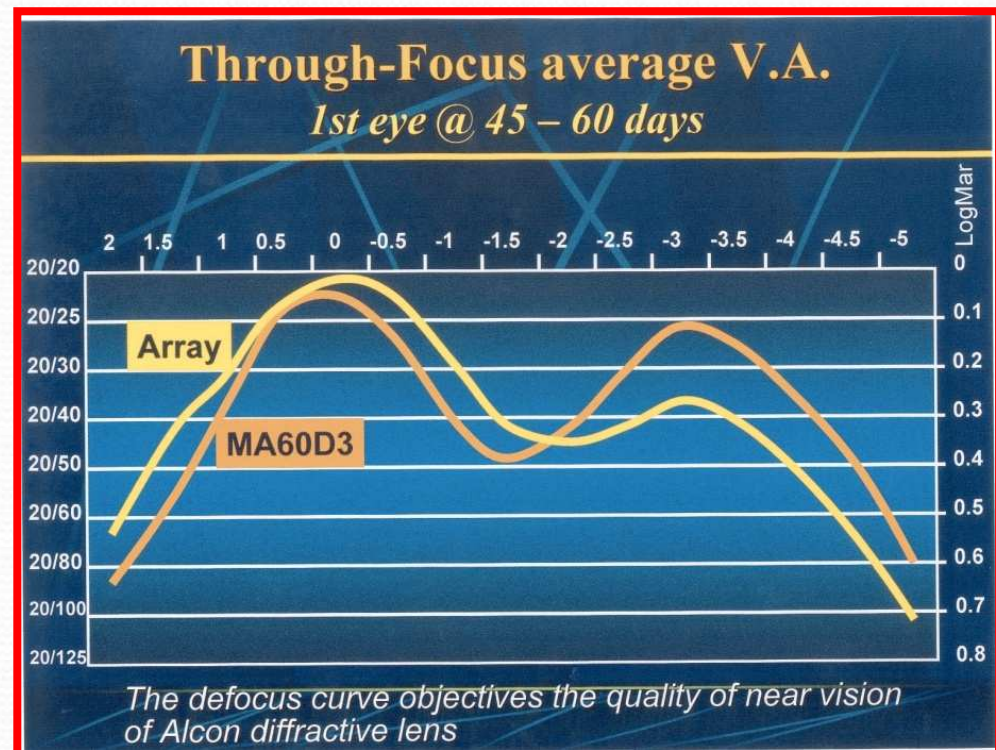


Répartition de la lumière

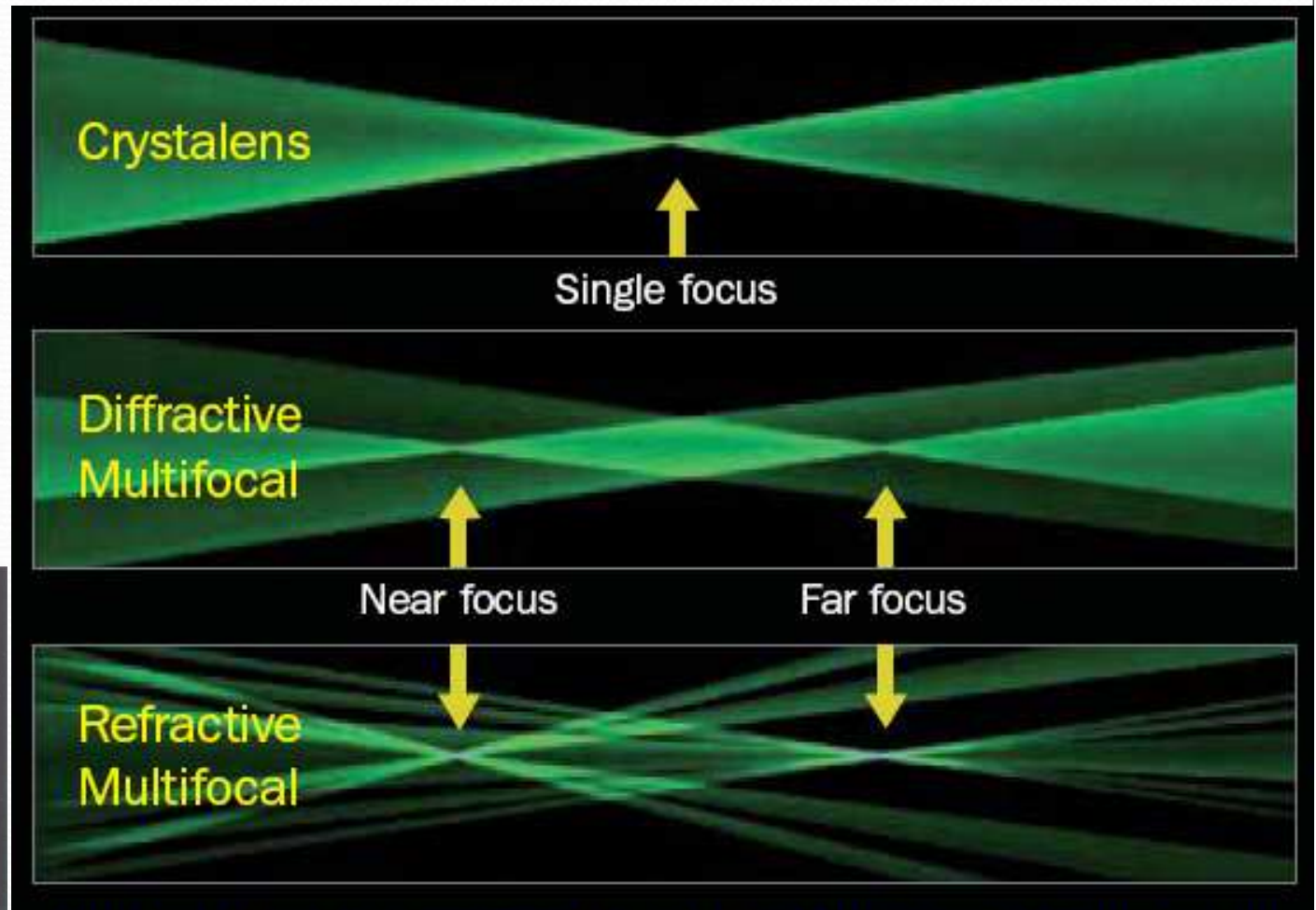
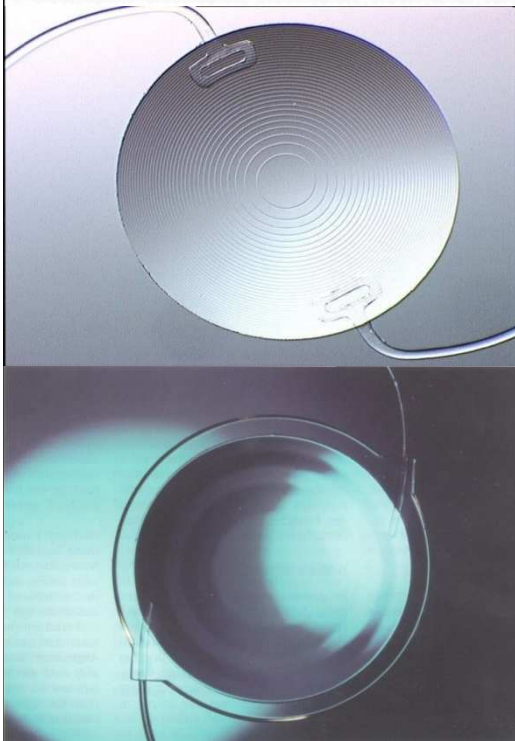


Courbe de défocalisation

- Comportement **bifocal**
- vision intermédiaire moins bonne
- Compensation mais non une restauration de l'accomodation
- **PSEUDO ACCOMODATION**



Répartition de la lumière : symétrique (L 40-P 40) ou asymétrique (L 65-P 35)



IMPLANTS MULTIFOCAUX

indications
contre-indications

La sélection patient : le plus simple pour commencer

- Cataracte bilatérale
- Système optique sain
- Ne souhaitant plus de lunettes, mais ayant des attentes « raisonnables »
- Patients avec une légère hypermétropie ou avec une myopie cristallinienne (habitué à la VP sans lunettes)

Evaluation du patient

- Les critères professionnels
- Les critères psychologiques
- Les critères médicaux

Critères professionnels chez les sujets de 50-60 ans (67ans ?)

- Conducteur de nuit : halos de nuit constants mais rarement gênants
- Exigence dans la vision intermédiaire
 - Ordinateur
 - Musiciens
 - Tableau de bord
- Métier de précision, les grands lecteurs

Critères psychologiques

- Patients très exigeants
- Patients revendicateurs
- Signes fonctionnels multiples : éblouissements...
- COMPENSATION MAIS NON UNE RESTAURATION DE L'ACCOMODATION
PSEUDO ACCOMODATION

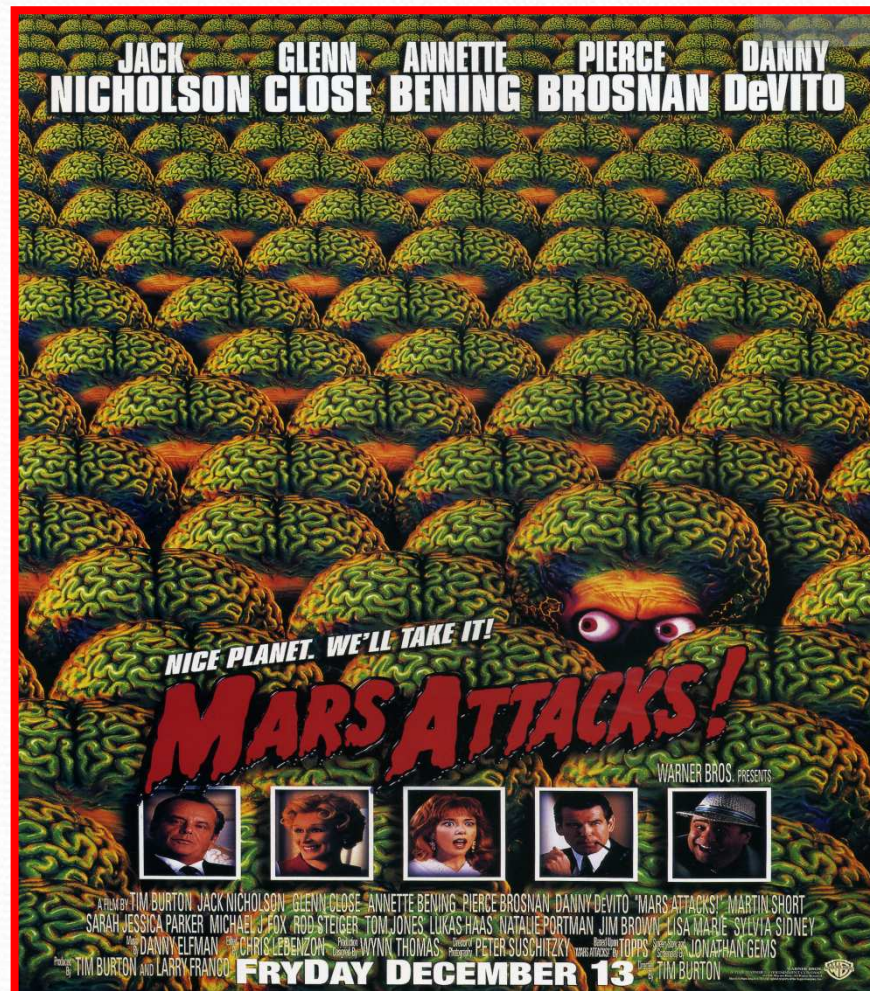
Critères médicaux

- Toute pathologie associée :
 - DMLA : doit-on faire un OCT systématique ?
 - Glaucome (diminution du contraste)
 - Atteintes vasculaires
 - Pathologies neuro ophtalmologiques
 - Atteinte cornéenne – syndrome sec ++
- Amblyopie pré existante
- Mauvaise vision binoculaire (prismes)

Critères réfractifs

- Hypermétropies +++ OUI
- Myopies cristalliniennes +++ OUI
- Emmétropie (CI pour les cristallins clairs)
- Myopies fortes :
 - rétine moins performante
 - Biométrie difficile
 - Déception pour la vision de près
- **Astigmatisme > 1 dioptrie**

600 000 cataractes
15% peuvent bénéficier d'un multifocal



Contre-indications

- Absolues

- Toute pathologie oculaire (dont myopie forte)
- Monophtalmes – amblyopes
- Patients ayant des attentes réfractives démesurées
- Patients à activités exigeant de hauts niveaux de sensibilité au contraste ou excellente VL: pilotes, photographes
- Cristallin clair: emmétropes (risque de gêne en VL)

Contre indications relatives

- **Astigmatisme cornéen supérieur à une dioptrie**
 - Soit corriger aussi l'astigmatisme cornéen
 - Soit implant multifocal torique
- Chirurgie réfractive préexistante
- Implantation unilatérale
- Implant monofocal sur le premier œil
- Age ? Moindre performance rétinienne
- Pupille large (plus de halos)

Très bonnes indications

- Le patient demandeur
- Les **myopies cristalliniennes** chez les porteurs d'une cataracte récente
 - Volonté de retrouver une bonne VL
 - Désespoir de retrouver une presbytie mal acceptée
- Exigence visuelle raisonnable

Cas particulier : sujet < 40ans

- Corriger la presbytie +++
- Cataracte bilaterale
- Cataracte unilatérale du sujet jeune :
 - Traumatique : pas de lésions associées
 - Pas d'amblyopie
 - Pas d'astigmatisme congénital
 - Tenir compte de l'ammétropie controlatérale

Cas particuliers

- Age > 80 ans pas de CI si :
 - Pas de pathologie associée
 - Si demande du patient
- Cataracte de l'enfant ?
- Cataracte unilatérale
 - Mieux si implantation bilatérale(VP)
 - Réfraction de l'œil adelphe

Chirurgie réfractive antérieure

Les multifocaux

Les clés de succès

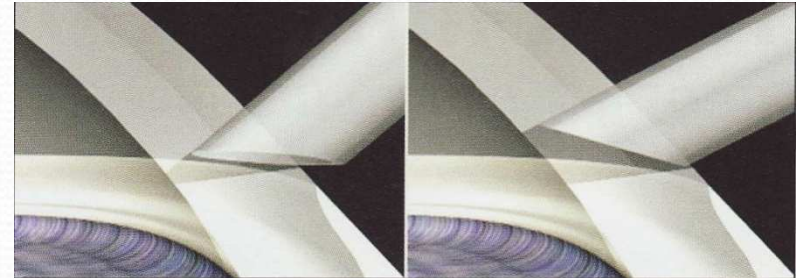
Biométrie précise

- Biométrie **optique** pour des résultats précis
 - IOLmaster +++
- Formules
 - SRK-T pour un œil standard ou myope
 - Hoffer-Q ou Holladay II pour hypermétrope
 - Eventuellement la Haigis (à mettre en parallèle avec les autres formules)



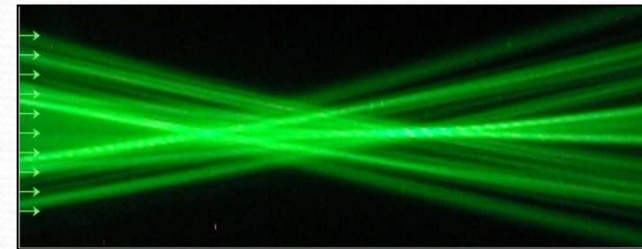
Chirurgie sans concession

- Incision non astigmatogène
- Rhexis circulaire recouvrant légèrement l'optique sur 360°
- Lavage cortical
- Polissage de la capsule postérieure
- **Lavage minutieux du visqueux en AR de IOL**



Information du patient sur la multifocalité : Partage lumière VL/VP

- Halos constants surtout la nuit (gênants 10 %)
- Images parasites
- Éblouissements à la lumière vive
- Diminution du contraste en basse luminance



Les multifocaux

les réfractifs

Les diffractifs

Les implants multifocaux



Figure 1 - Le Restor 360D



Figure 2 - Le Tecnis 360D



Figure 3 - Le ReZoom 360D

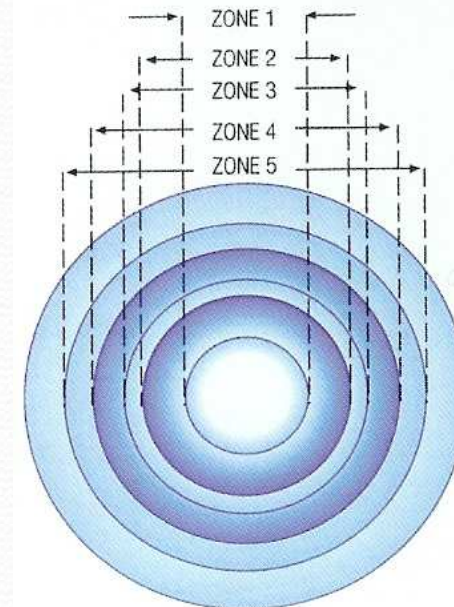
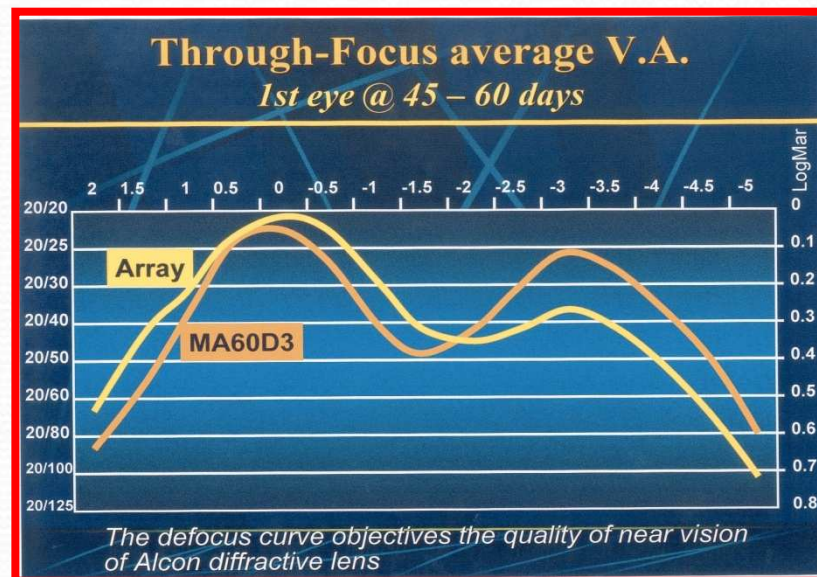
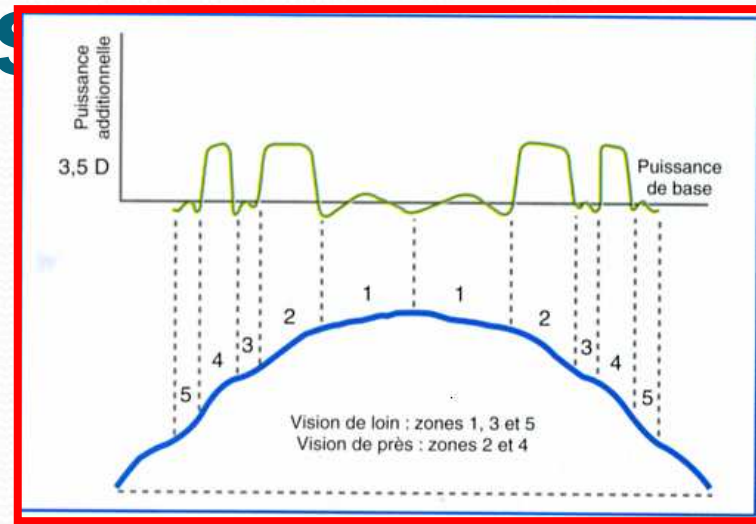


Figure 4 - L'Acrista 360D

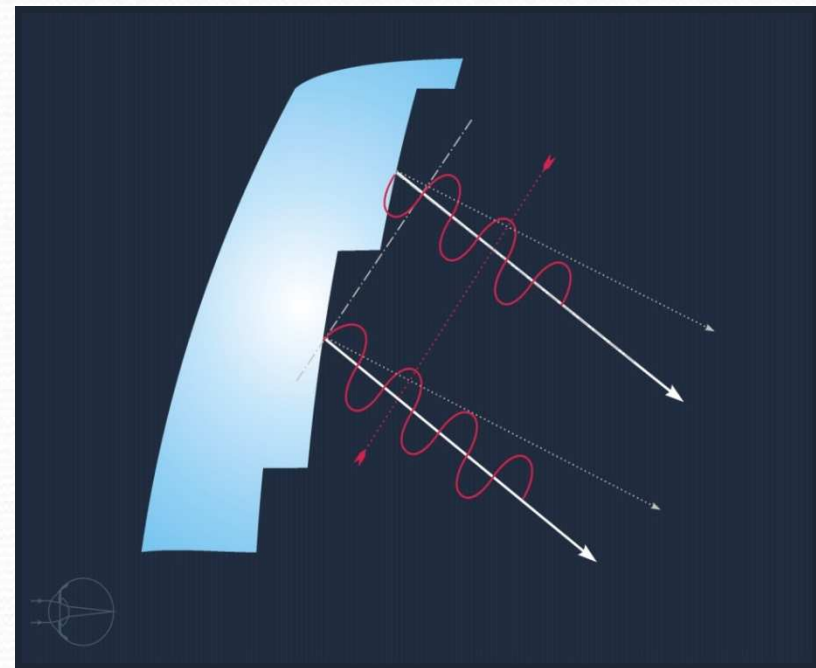
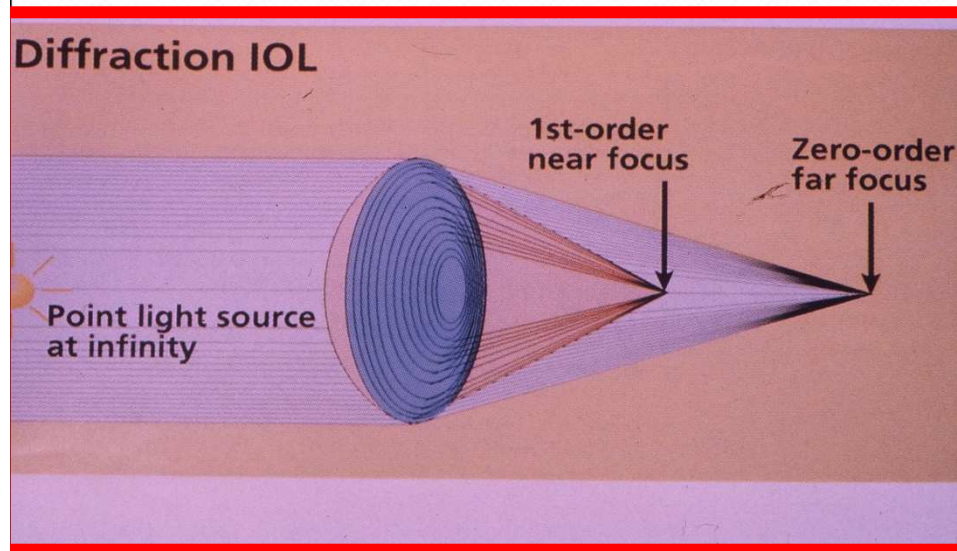
- REZOOM (AMO) : réfractif
- TECNIS (AMO) : diffractif asphérique post
- RESTOR (ALCON) : DIF-REF apodisé
- ACRILISA 366D(ACRITEC) : DIF asymétrique

Implants réfractifs

- Alternance de zones
Prédominance de loin
Vision intermédiaire
Dépendant de la pupille

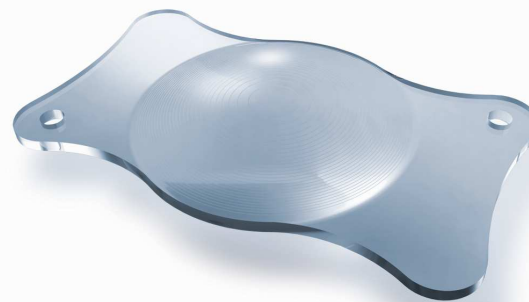
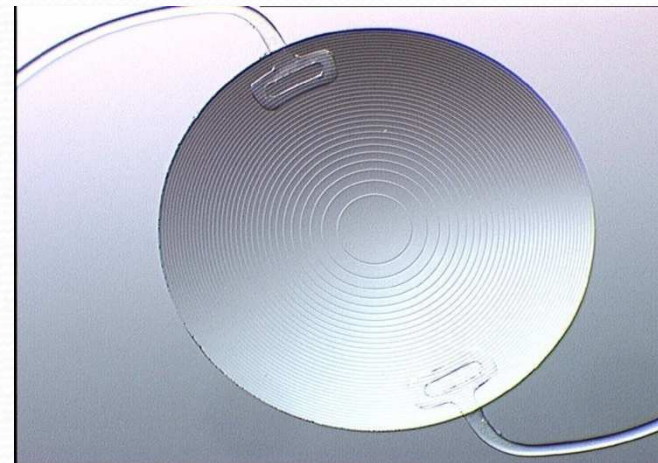
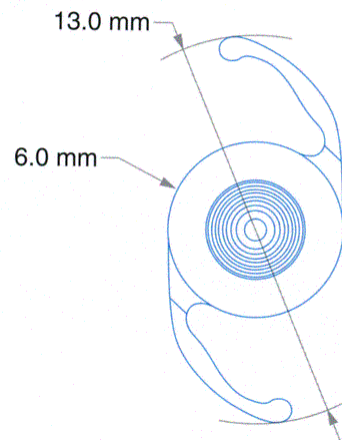


Implants diffractifs: traitement ondulatoire de la lumière



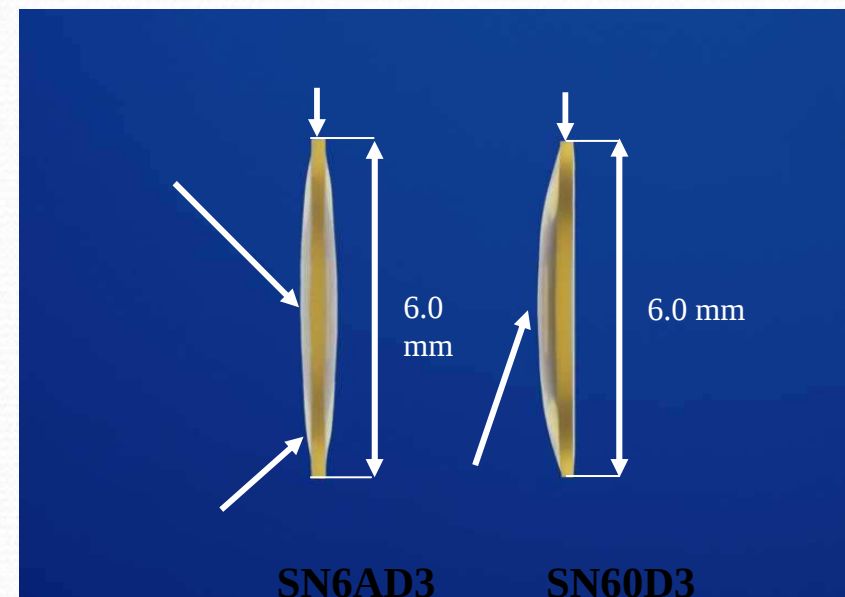
Les implants diffractifs

ACRYSOF® ReSTOR® PRODUCT SPECIFICATIONS



RESTOR asphérique SN60D3

- **Asphéricité antérieure**
 - Dessin modifié
 - Bords aplatis
 - Épaisseur centrale réduite
 - AS du SN6AD3 = $-0.1\mu\text{m}$
AS résiduelles de $0.2\mu\text{m}$

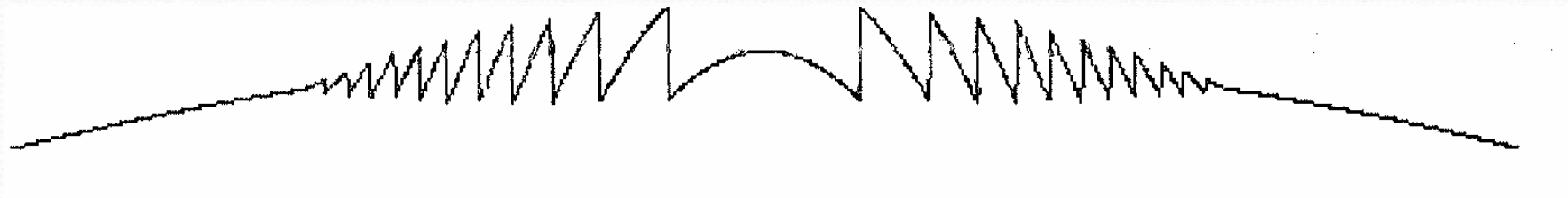


RESTOR : diffraction centrale

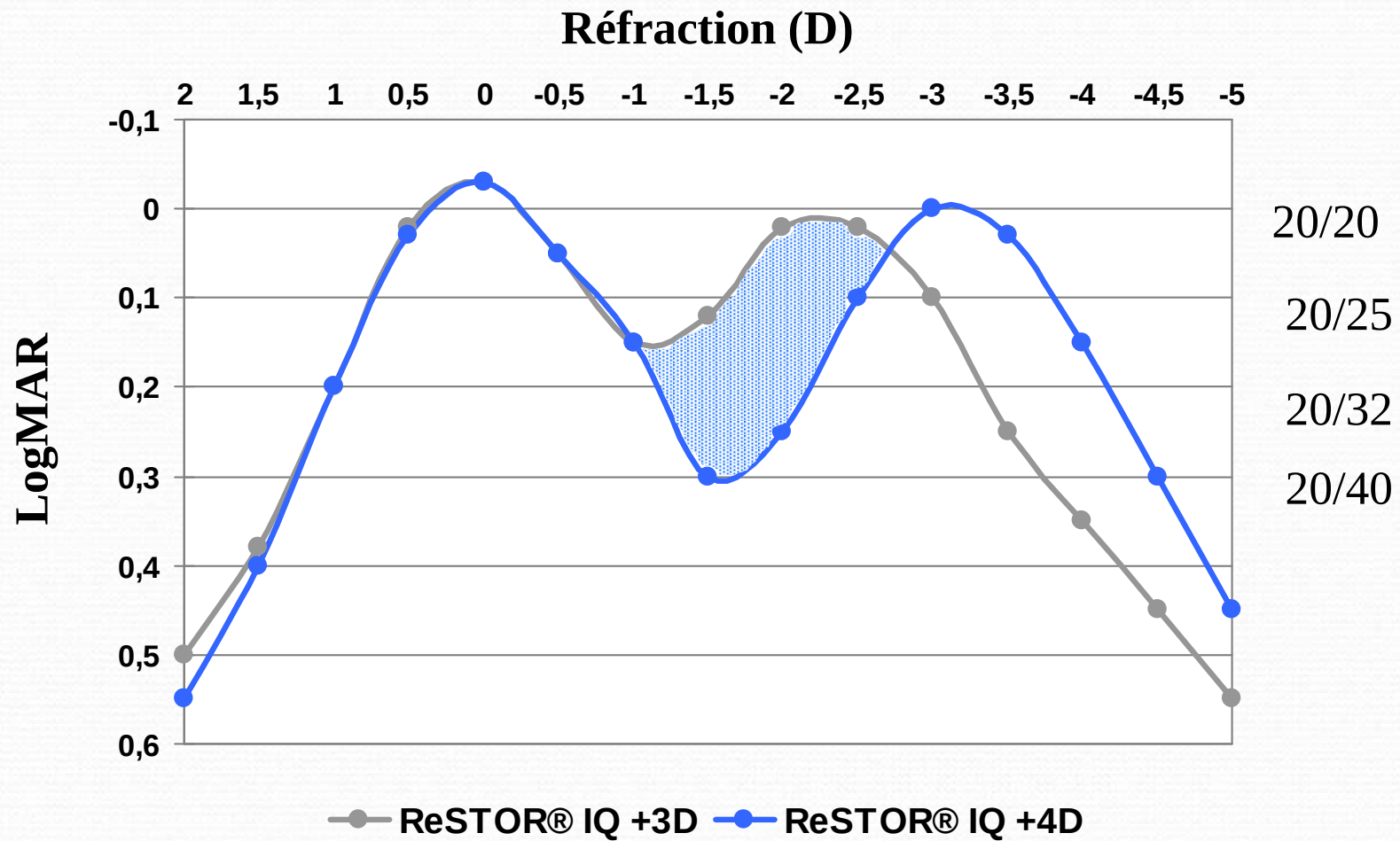
Apodisation :

Marches plus hautes et
plus rapprochées au
centre

vision de près favorisée
quand les marches sont
plus hautes



COURBE DE DEFOCALISATION



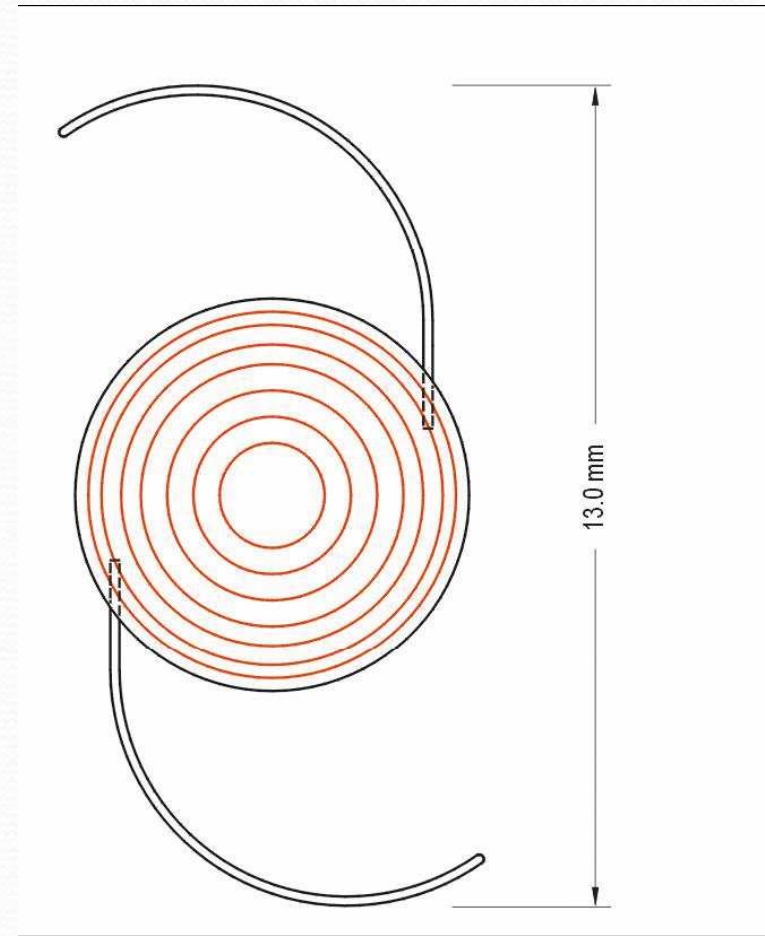
TECNIS implant diffractif

- Diffractif pur
- Face postérieure
- Prolate face antérieure
- Bien Loin et Près
- Sensible au centrage



Tecnis ZMA00

- **acrylate**
- Diffractif pur
- Asphérique face postérieure
- D = 13 mm



Acri.LISA®: Getting Started

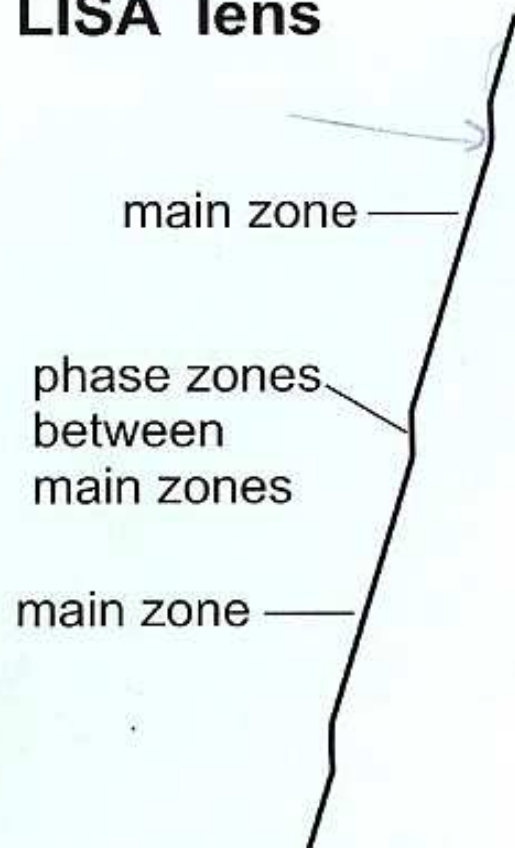
Your guide to a successful
implantation of Acri.LISA®



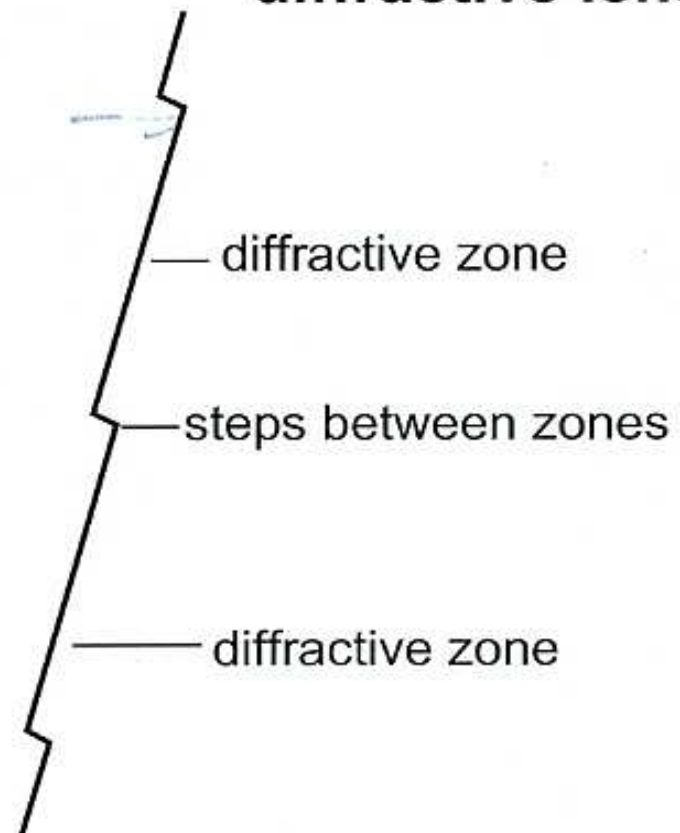
catherine boureau FOCAL 2009

**Acri.Lisa®, un implant
de
micro-incision,
bi-focal diffractif,
asphérique**

LISA lens



diffractive lens

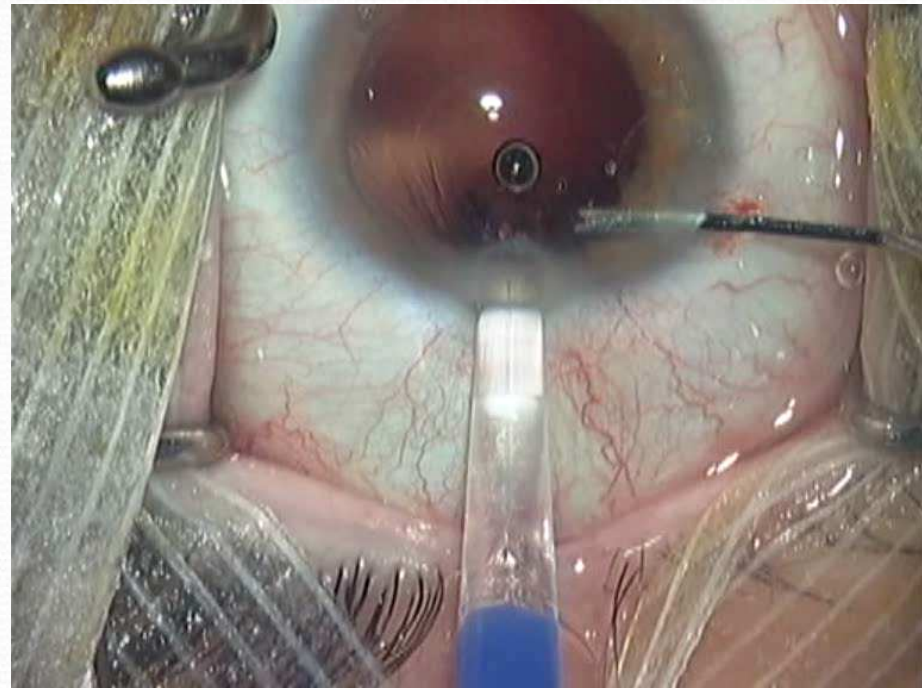


ACRILISA implant diffractif

- Distribution asymétrique de la lumière :

L 65% P 35%

- navette souple
- **Implantation 1,5 mm**
- Bonne sensibilité au contraste



Acri.Lisa® torique 466TD

Une première en chirurgie de la cataracte réfractive

L'implant multifocal, torique,
de micro-incision



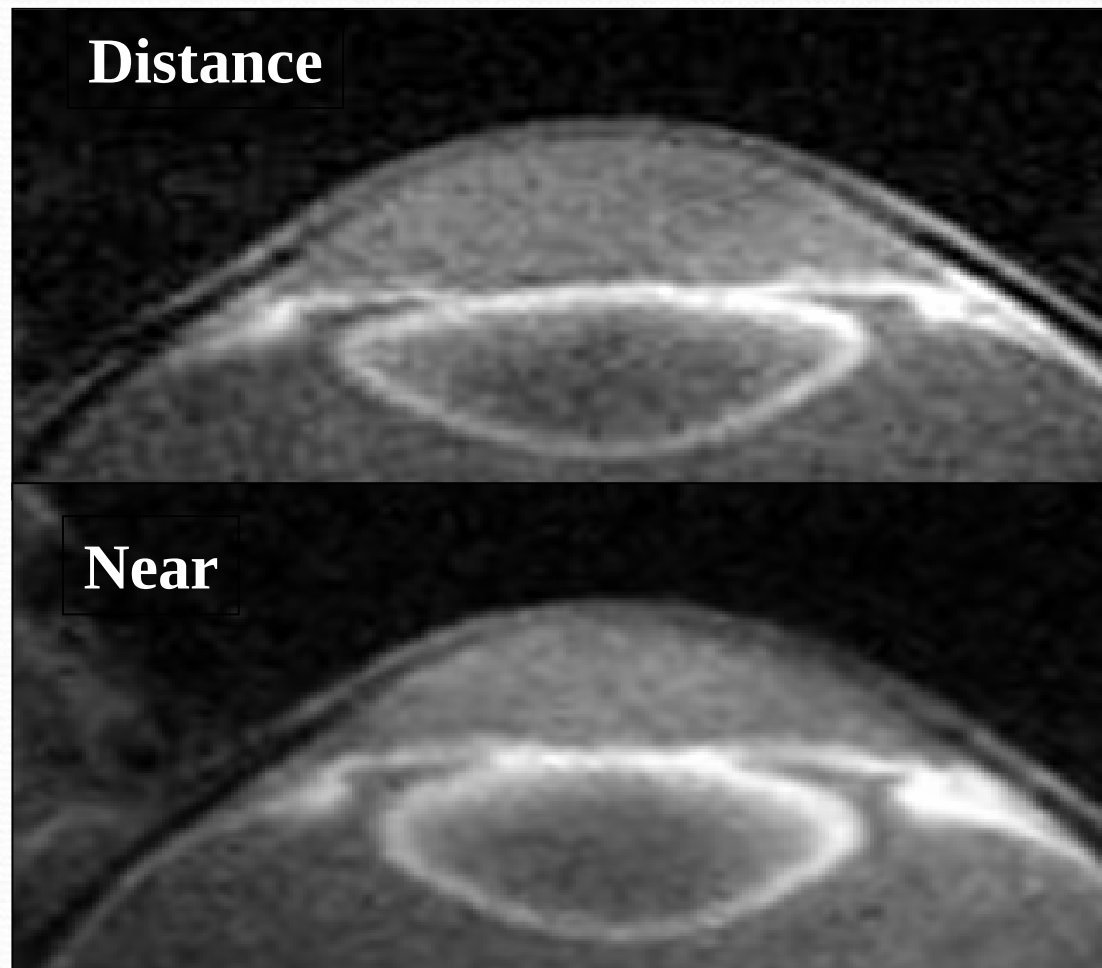
La compensation chirurgicale de la presbytie par une lentille multifocale

- Nécessite l'**extraction du cristallin**
cataracté ou clair (PRELEX)
- Corrige la **presbytie** préexistante ou engendrée par l'ablation du cristallin
- Permet de corriger l'**ammétropie** associée :
 - Hypermétropie même forte
 - Myopie
 - *Astigmatisme CI (IOL multifocal torique)*

Les implants **PREMIUM**

- Les implants toriques
- Les implants multifocaux
- **Les implants accomodatifs**

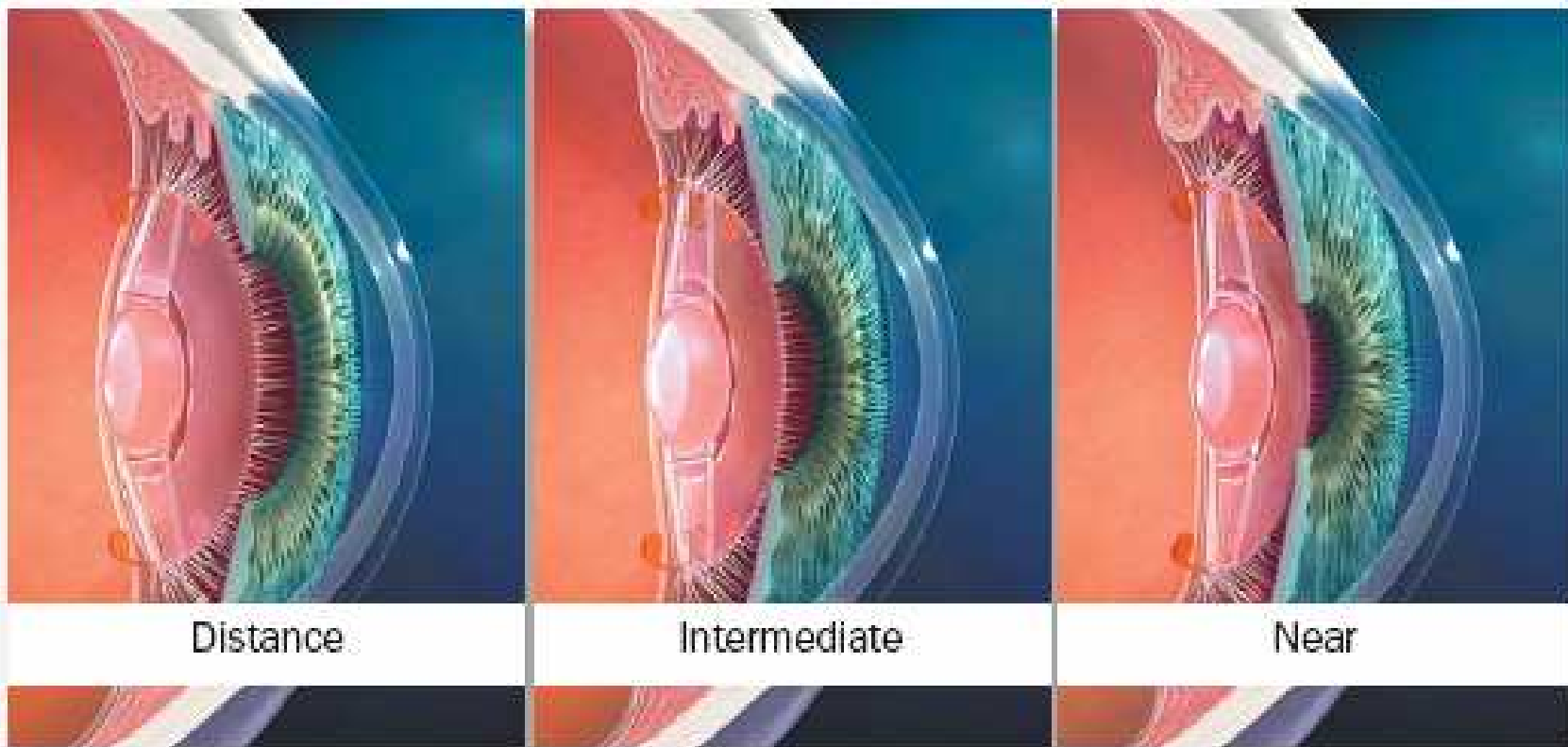
Modification du cristallin naturel



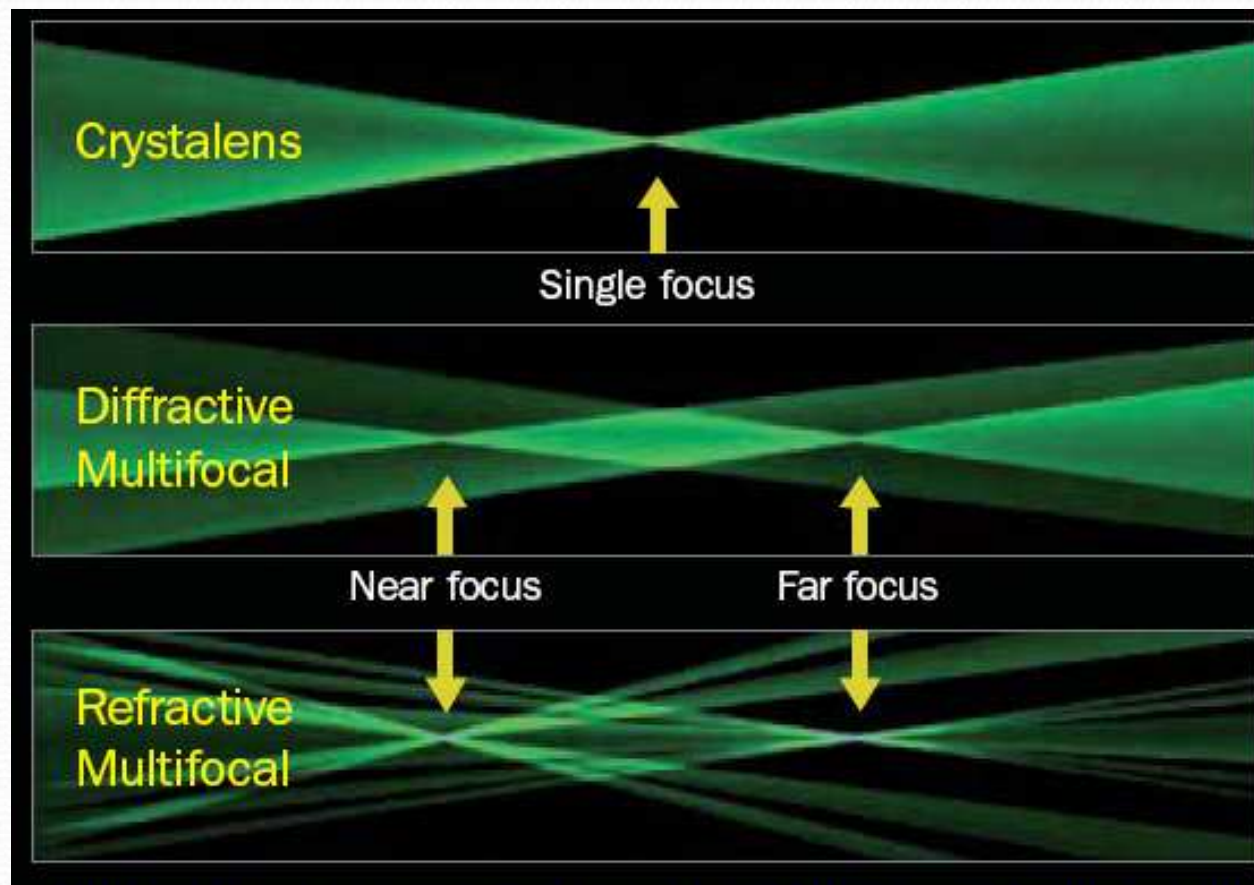
Crystalens HD™

Surgeon Slide Kit

CRYSTALENS HD

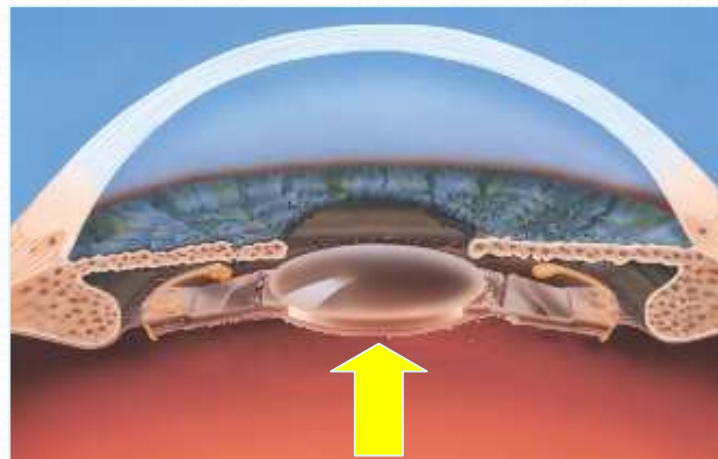
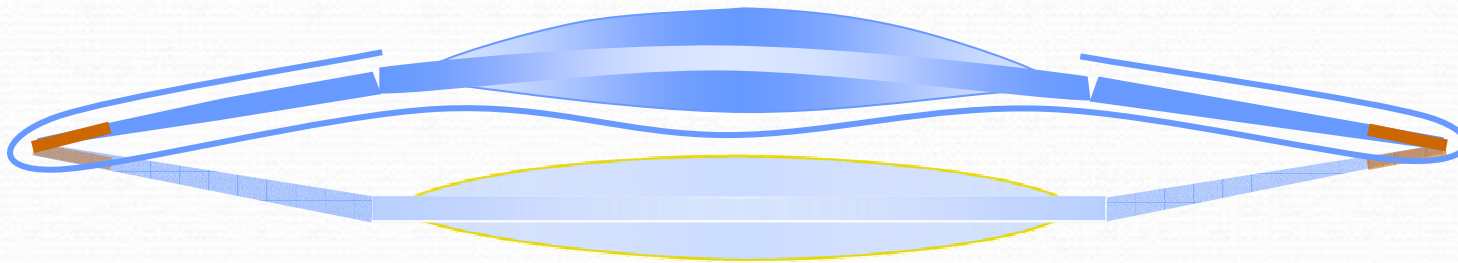


100% de toute la lumière à toutes les distances

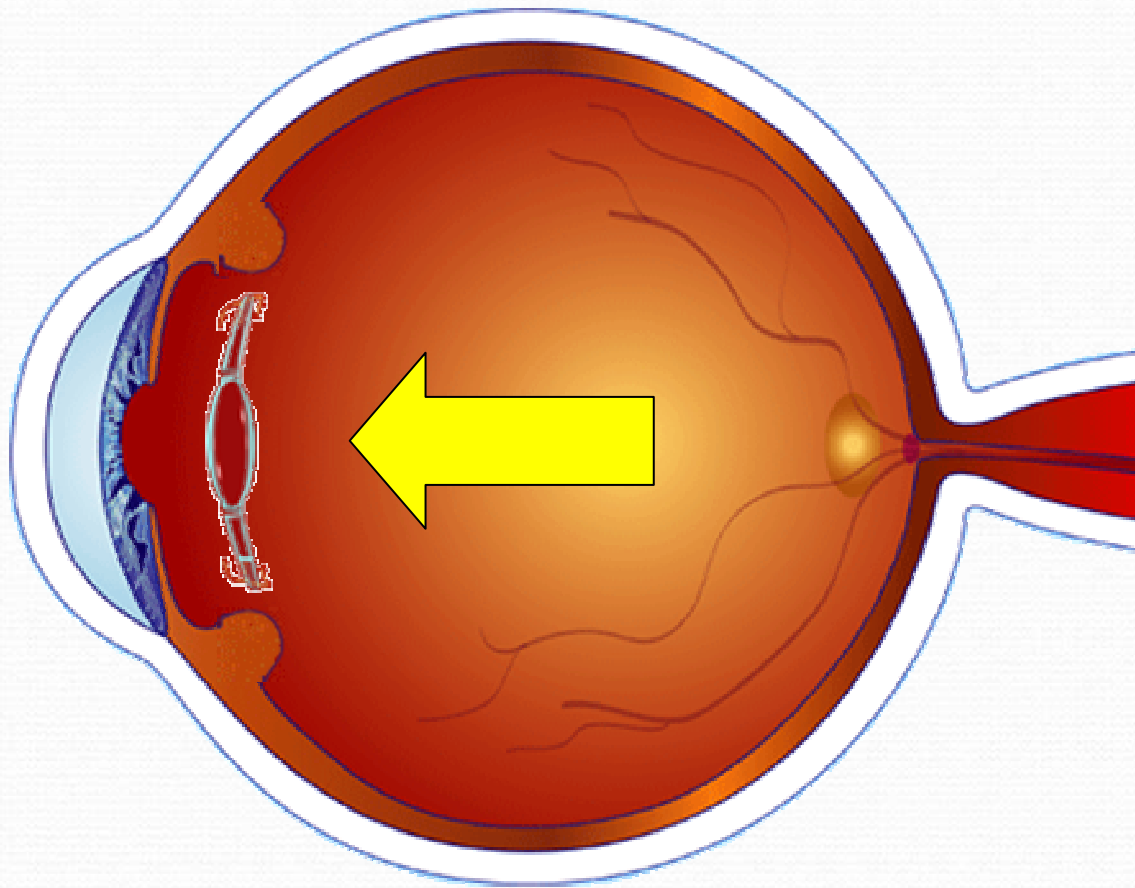


Premièrement : le muscle ciliaire

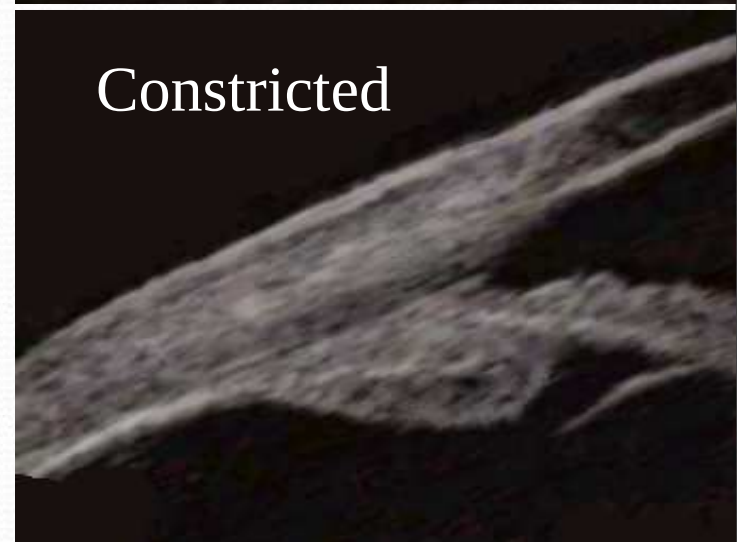
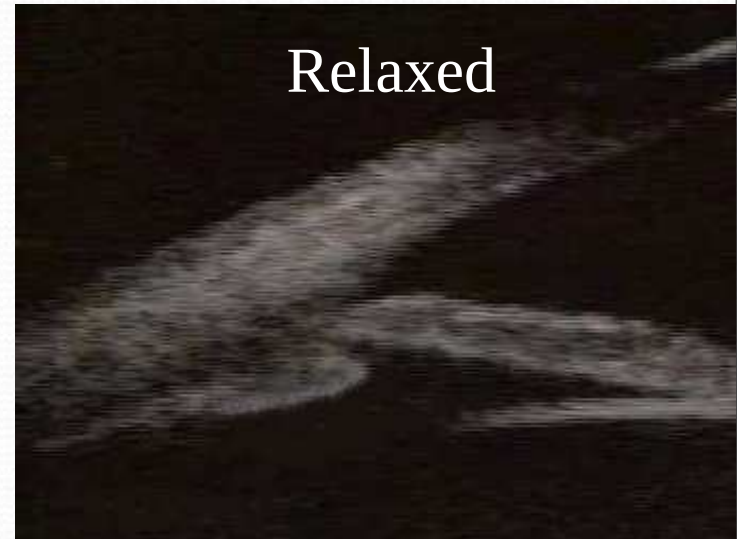
- L'accommodation est liée à la contraction du muscle ciliaire, au déplacement du vitré qui pousse l'implant vers l'avant



Primary Ciliary Muscle



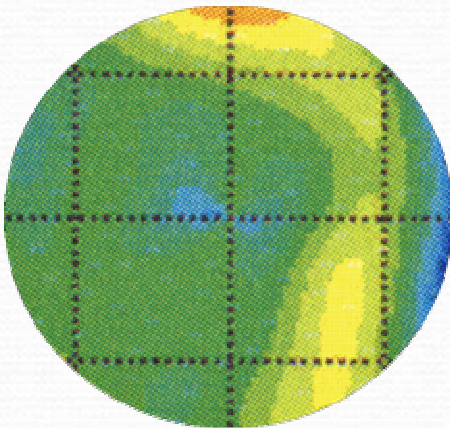
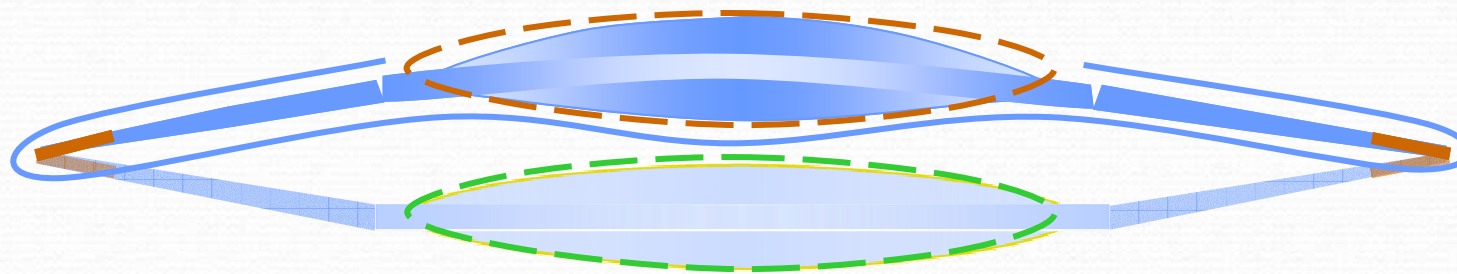
catherine boureau FOCAL 2009



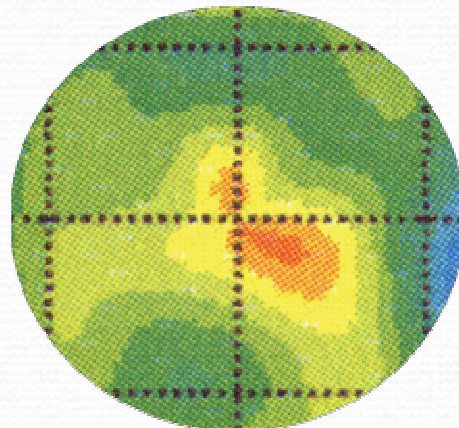
Images courtesy of Susan A. Strenk⁹⁵

Secondairement : courbure de l'optique

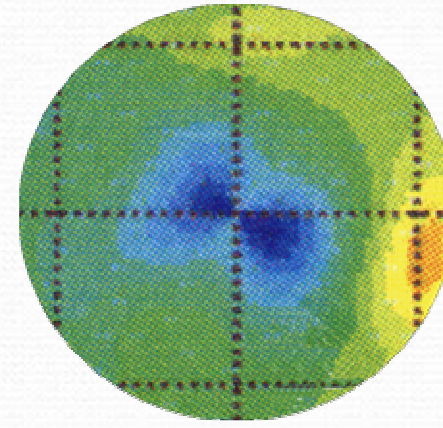
contraction modérée de la capsule qui déforme l'implant vers l'avant



Distance



Near



Δ 2.50 D



**MERCI DE VOTRE
ATTENTION**