



# La correction de l'astigmatisme en lentilles cornéennes

Par Docteur Langis Michaud, optométriste M.Sc. FAAO (Dipl)

## Introduction

Plus de 40 % des patients devant porter une correction visuelle présente un niveau d'astigmatisme d'au moins 0,75D. Les données du marché prouvent que la correction de cet astigmatisme en lentilles cornéennes n'est pas systématiquement effectuée, notamment en lentilles cornéennes souples. Plusieurs raisons militent cependant pour la correction de petits astigmatismes en lentilles cornéennes, notamment lorsque l'on tient compte de la vision binoculaire et lors de toute correction en presbytie.

La correction de l'astigmatisme en lentilles perméable au gaz représente un défi différent. Plusieurs prescripteurs étant moins exposés à la réalité des PAG ne se sentent pas confiants de prescrire les lentilles appropriées, privant de ce fait les patients d'une solution pratique et efficace à leurs besoins visuels.

Le but de cet article est de rappeler les notions de base en correction de l'astigmatisme par lentilles cornéennes et présente un arbre décisionnel aidant à la sélection de la lentille appropriée.

## Corriger l'astigmatisme de petite valeur : pourquoi ?

La technologie a permis de produire, dans les dernières années, des lentilles cornéennes souples qui offrent des designs efficaces de correction de l'amétropie et qui permettent l'atteinte d'une stabilité de la lentille sur l'œil, ce qui demeurait un problème majeur dans les années 80-90. Le temps d'adaptation des patients en lentilles toriques n'est plus différent de celui portant une lentille moins complexe. De ce fait, il ne s'agit plus d'une raison justifiant le fait de masquer l'astigmatisme en lentilles cornéennes sphériques.

De plus, les designs modernes impliquent également l'usage de silicone hydrogel, un matériau très perméable à l'oxygène, ce qui contribue au maintien de la santé oculaire.

Quelques questions ou légendes urbaines demeurent cependant présentes.

- Les lentilles souples, en silicone hydrogel masquent-elle l'astigmatisme ?

Quelques études cliniques ont prouvé qu'aucune lentille souple, même celles en silicone hydrogel, ne peut masquer efficacement les petits astigmatismes. Si l'on effectue une topographie sur une cornée présentant une faible toricité, et que l'on reproduisait le test avec une lentille cornéenne souple en place, on retrouverait le même profil et le même

patron qu'auparavant. Il est donc clair que l'astigmatisme n'est jamais compensé par le port d'une lentille souple.

- La lentille asphérique peut-elle compenser les astigmatismes de moins d'une dioptrie ?

Ceci est totalement faux. L'asphéricité d'une lentille ophthalmique ne contribue qu'à corriger les aberrations sphériques, contribuant ainsi à réduire le niveau total des aberrations d'ordre supérieur. Ces dernières peuvent contribuer à générer la perception de halos, d'éblouissements et de déformations de points lumineux. Certains patients peuvent éprouver une amélioration de leur acuité visuelle à la suite de l'usage de lentilles asphériques, mais en aucun cas ceci ne contribue à la correction de l'astigmatisme, une des constituantes des aberrations d'ordre inférieur (défocus) et non supérieur.

- L'astigmatisme ne doit-elle se corriger que si le patient est symptomatique ?

Les données cliniques prouvent que tout astigmatisme de plus de 0,75 contribue à générer un inconfort visuel, par pollution de l'image, notamment si il est à l'axe vertical ou oblique. Ceci n'implique pas nécessairement que le patient soit nécessairement symptomatique de cet inconfort, le fait étant connu que le lien entre la présence d'une atteinte et la symptomatologie n'est pas toujours une relation directe.

Comme la réponse clinique varie d'un patient à l'autre, et qu'il n'existe aucune façon de mesurer à l'avance cette réponse, la pratique reconnue est donc, de nos jours, de minimalement offrir l'essai d'une lentille torique à tout patient présentant une correction d'au moins 0,75D.

- L'équivalent sphérique est une option à considérer lorsque la valeur de la sphère représente 2/3 et plus de la valeur du cylindre

Cette affirmation est totalement fautive. Il existe des patients de -8,00 qui voient une différence à porter une correction de 0,75 D d'astigmatisme, en lentilles cornéennes, tout comme il peut exister que certains patients de -2,00 qui n'y voient pas d'avantage.

Il est important de comprendre que l'équivalent sphérique amène une sur-corrrection concave du patient en lentille cornéenne. Il faut comprendre que la sur-corrrection concave crée une demande augmentée sur la convergence et sur l'accommodation demandée au patient. Ces demandes accommodatives et de convergence sont déjà accrues lorsque la correction myopique passe du plan lunette au plan cornéen. Le porteur de lentilles cornéennes est donc

fortement sollicité au plan de l'accommodation et de la convergence par rapport à la correction portée en lunettes. Ainsi, le patient de 42 ans notera une difficulté au près, en lentilles cornéennes, alors qu'il demeure confortable en lunettes.

Considérant que le porteur moyen, en Amérique du Nord, est âgé d'environ 35 à 38 ans, qu'il travaille de 6 à 8h00 / jour sur écran, augmenter la demande en convergence et en accommodation n'est pas une bonne idée. Cela cause une fatigue oculaire et contribue à un cercle vicieux : convergence accrue demande une distance de travail réduite, distance réduite crée une demande d'accommodation augmentée, déjà sur-sollicitée par la sur-corrrection concave.

Il est donc impératif que tout patient de plus de 35 ans ne SOIT PAS adapté en équivalent sphérique, et qu'une option en lentille cornéenne torique soit proposée en lieu et place. A défaut, cela condamne le patient à une fatigue chronique le menant éventuellement à l'abandon du port de lentilles cornéennes.

• **L'astigmatisme non corrigé est une cause d'échec en adaptation multifocale**

La précision de la perception visuelle comprend la pleine correction de tout astigmatisme cornéen. En effet, notamment lorsque l'astigmatisme est à axe vertical ou oblique, l'astigmatisme non corrigé peut causer un défaut de perception, une embrouillement, voire une diplopie. Les études prouvent que les patients se plaignent alors de photophobie, d'asthénopie et d'inconfort oculaire.

La correction de l'astigmatisme représente une condition incontournable pour obtenir un succès en lentilles cornéennes multifocales. A défaut que le produit ne soit compatible avec la vision du patient (lentille multifocale

torique), une adaptation en monovision, en utilisant des lentilles toriques, devient la seule avenue à considérer.

• **La correction en lentilles cornéennes doit être faite différemment d'en lunettes**

Il n'existe aucune logique pour que le patient, en lentilles cornéennes, soit corrigé différemment d'en lunettes, et ce, afin de favoriser l'obtention de la meilleure acuité visuelle possible, et en fonction du maintien de l'équilibre de la vision binoculaire. Alors qu'aucun optométriste ou ophtalmologiste ne songerait à prescrire un équivalent sphérique en lunettes, il est incompréhensible de considérer que cela puisse se faire en lentilles cornéennes.

Il est encore plus aberrant de voir que d'autres professionnels prennent la liberté d'adapter un patient en lentilles sphériques alors que la prescription émise comprend une correction torique. IL S'AGIT SANS AUCUN DOUTE d'une liberté qui est contraire à la loi et qui n'est pas comprise dans le terme d'ajustement, uniquement mécanique, comme l'ont retenu les tribunaux dans des décisions récentes.

**Adaptation et réglementation**

Dans le cas de lentilles toriques, il faut effectivement décortiquer les éléments qui relèvent de l'adaptation mécanique de l'adaptation optique afin de déterminer quelles sont les responsabilités de chaque professionnel dans ces cas précis.

Ainsi, l'optométriste ou l'ophtalmologiste sont les seuls professionnels qui peuvent examiner le patient et établir une ordonnance optique en découlant. Ils sont également les seuls qui doivent effectuer l'examen de santé oculaire avant, pendant et après l'adaptation mécanique de la lentille cornéenne.

**Le tableau suivant suggère le rôle des intervenants au moment de l'adaptation en lentilles cornéennes**

	Optométriste	Ophtalmologiste	Opticien d'ordonnances
Examen réfractif	Oui	Oui	Non
Émission de l'ordonnance optique	Oui	Oui	Non
Mesures kératométriques / établir la courbure de base de la lentille cornéenne	Oui	Oui	Oui
Évaluation mécanique (position, mouvement et rotation)	Oui	Oui	Oui
Modification de l'axe de la lentille fournie en fonction de la rotation (compensation)	Oui	Oui	Oui
Adaptation en équivalent sphérique si justifiée	Oui	Oui	Non – à moins que la prescription ne l'autorise spécifiquement ou autorisation écrite/ verbale de la part du prescripteur l'autorisant même chose si la Rx comprend une addition.
Validation de la santé oculaire avant l'adaptation	Oui	Oui	Non
Prise d'acuité visuelle avec lentilles cornéennes en place	Oui	Oui	Oui
Sur-réfraction	Oui	Oui	Non
Modification de l'ordonnance suite à la sur-réfraction	Oui	Oui	Non- demande l'émission d'une nouvelle ordonnance par un prescripteur reconnu
Suivi – adaptation mécanique	Oui	Oui	Oui
Suivi – santé oculaire (2 sem, 1 mois, 6 mois..)	Oui	Oui	Non

## La correction en lentilles PAG

Près de 12 % du marché en lentilles cornéennes est occupé par les lentilles perméables au gaz malgré le fait que les paramètres des lentilles souples ont évolué de façon marquée. Les lentilles PAG sont reconnues comme procurant une meilleure alternative aux lentilles souples notamment dans les cas suivants :

- Déformations de la cornée
- Dystrophies, ectasies ou dégénérescences cornéennes
- Fortes amétropies sphériques ou cylindriques
- Acuité visuelle non satisfaisante en lentilles souples
- Orthokératologie
- Problématiques particulières en santé oculaire

La correction de l'astigmatisme en lentille PAG répond aux mêmes requis que dans le cas des lentilles souples, à savoir qu'il faut viser à corriger tout astigmatisme de plus de 0,75 D par une lentille appropriée.

Dans le cas de la lentille PAG, la correction de l'astigmatisme se fait via l'un ou l'autre des mécanismes suivants :

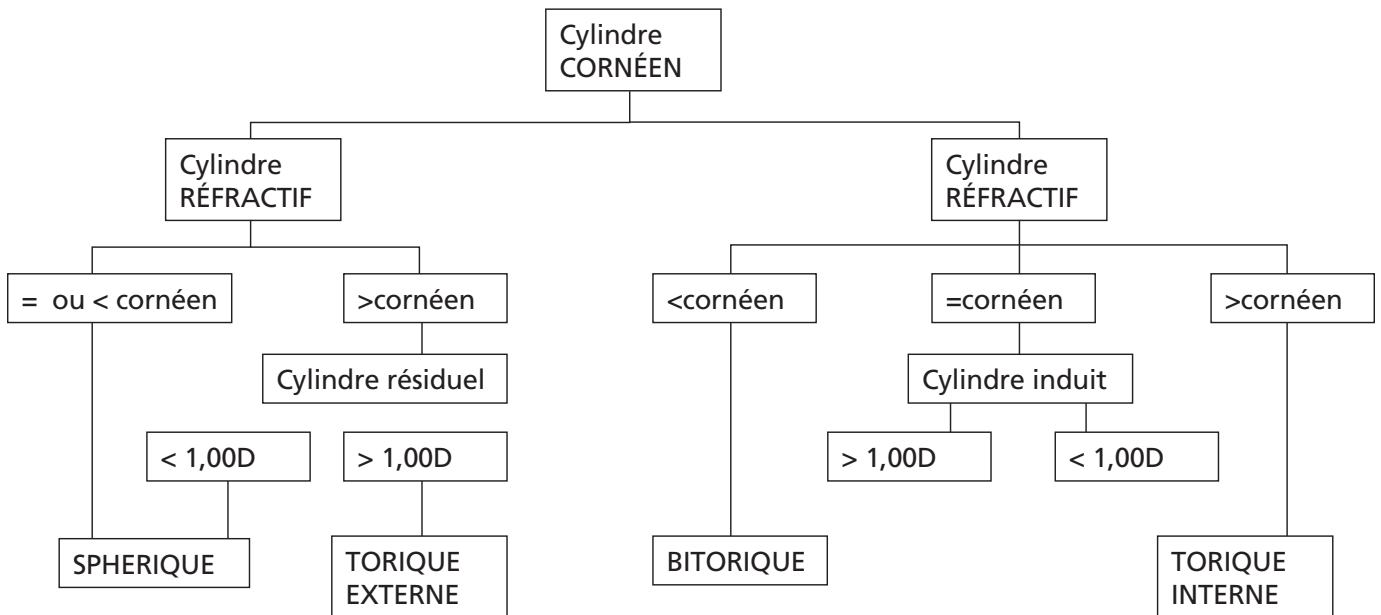
### • Création d'un dioptre torique lacrymal

C'est le cas où l'astigmatisme cornéen est inférieur à 2,00D. La lentille cornéenne PAG peut être adaptée de sorte à créer un dioptre lacrymal par l'accumulation de larmes entre la cornée et l'une ou l'autre des courbures postérieures de la lentille cornéenne. L'astigmatisme est donc pleinement compensé même si la puissance de la lentille prescrite demeure sphérique.

### • Design torique de la lentille cornéenne

Lorsque le dioptre lacrymal ne peut compenser totalement l'astigmatisme ou dans les cas où une lentille sphérique ne peut être utilisée pour des raisons du maintien de la physiologie cornéenne, une lentille torique doit être prescrite. Elle sera alors de type torique interne, externe ou une bi-torique.

L'arbre décisionnel (algorithme) suivant donne les indications pour lesquelles chaque type de lentille doit être utilisé.



*Le détail de la prescription de chaque type de ces lentilles a déjà été exploré dans une autre publication antérieure. Cependant, il est bon de rappeler, par un cas clinique, la procédure clinique associée.*

## Cas clinique

J.S. est un patient qui désire porter des lentilles cornéennes. Il rapporte avoir tenté plusieurs fois une correction en lentille souple mais sans succès. Les données cliniques sont les suivantes :

Kératométrie centrale OD 42,00 x 45,00 @70  
OS 41,50 x 43,25 @ 160

Réfraction OD -3,00 -4,25 x 160 6/7,5  
OS -4,25 -2,00 x 70 6/6

Note : L'amblyopie de l'œil droit a été investigué avec tous les tests de santé oculaire, y compris la dilatation pupillaire et les champs visuels. L'optométriste a conclu à une amblyopie d'origine réfractive par anisométrie et astigmatisme non corrigé en bas âge.

Topographies Patron astigmatique symétrique, sans anomalie

Diamètre cornéen 11,5 mm o.u.

Santé oculaire Normale o.u.

### Prescription de lentille pour l'œil droit

Éléments à considérer

- Cylindre réfractif de 4,25 D
- Cylindre cornéen de 3,00 D (réfractif > cornée)
- Diamètre cornéen inférieur à la moyenne (11,5 vs 11,8)
- Astigmatisme oblique

Dans ce cas, suivant l'algorithme nous indique un design de lentille torique interne. La façon de le calculer repose sur deux concepts. D'abord, il faut que la lentille soit adaptée un peu plus plat que le K le plus cambré de façon à favoriser la circulation lacrymale. De plus, la valeur de la toricité de la lentille représente 2/3 de la valeur réfractive puisque, en moyenne, la valeur du cylindre de la lentille, projeté dans l'air, est augmentée d'un tiers. Pratiquement, le calcul se fait de la façon suivante :

- K1 : aplatissement de 0,50 (cylindre de < 2,50 D) ou de 0,75 (>2,50 cyl)

$$\text{Ici : } 45,00 - 0,75 = 44,25$$

- K2 : 2/3 de la valeur du cylindre réfractif (compensé pour la distance vertex)

$$\text{Rx } -3,00 -4,25 \times 160 = -3,00 -3,75 \times 160$$

$$2/3 \text{ de } -3,75 = 2,50$$

$$44,25 - 2,50 = 41,75 \text{ D}$$

Courbures de la lentille droite : 41,75 x 44,25

- Puissance de la lentille (valeur de la sphère)

Il faut tenir compte de l'amétropie sphérique et du cylindre induit.

Le cylindre induit se définit par la valeur du cylindre créé par la lentille lacrymale, elle-même définie par la différence entre les courbures de la cornée et celles de la lentille.

Croix de Pesky :

$$\begin{array}{c} 45,00 \\ | \\ \hline \end{array} 42,00 + \begin{array}{c} 44,25 \\ | \\ \hline \end{array} 41,75 = \begin{array}{c} -0,75 \\ | \\ \hline \end{array} -0,25$$

La valeur du cylindre induit est de -0,25 -0,50 dans l'axe. EN équivalent sphérique cela vaut -0,50. La lentille torique va donc générer, par la lentille lacrymale, une valeur de -0,50 dont il faut tenir compte dans la valeur de la sphère à commander.

Ici, l'amétropie est de -3,00. Corrigeant déjà -0,50, il faut donc commander une lentille d'une valeur de -2,50 D.

- Autres paramètres

L'un des paramètres important à déterminer est le diamètre de la lentille. On l'établit de 2 façons, La première méthode est dite inside-out. On détermine la valeur de la zone optique en se basant sur la courbure moyenne de la lentille (en mm). On ajoute ensuite une valeur moyenne de 1,4 mm de périphérie. L'autre façon est de déterminer le diamètre de la lentille en tenant compte du diamètre total auquel on soustrait 2 mm.

Dans notre cas, la première méthode nous indique un diamètre de 9,25 mm (le K moyen est de 43,00, soit 7,85 mm + 1,4 mm) alors que la seconde méthode indique 9,5mm (11,5 mm - 2 mm). On déterminera donc un diamètre de 9,4 mm en final, soit entre les deux valeurs limites ainsi déterminées.

Les autres paramètres découleront de ces données.

### Déterminer la lentille gauche

Éléments à considérer

- Cylindre réfractif de 2,00 D
- Cylindre cornéen de 1,75 D (réfractif > cornée)
- Diamètre cornéen inférieur à la moyenne (11,5 vs 11,8)
- Astigmatisme oblique

L'algorithme nous indique qu'il faille calculer l'astigmatisme résiduel provenant de l'adaptation d'une lentille sphérique afin de déterminer le type optimal de lentilles

cornéennes. En adaptant une lentille de courbure 41,50 sphérique, une correction de 1,75 dioptrie dans l'axe sera générée. La réfraction est de -4,25 -2,00 x 70, compensée pour une distance vertex à -4,00 -1,75 x 70. La correction générée de 1,75 correspond donc au besoin réfractif. Il n'y a donc pas de cylindre résiduel. Une lentille sphérique sera donc appropriée.

Il est à noter que l'on est ici à la limite de la capacité d'une lentille sphérique. Au-delà de 1,75 à 2,00D de cylindre cornéen, l'adaptation d'une lentille sphérique peut conduire à un piqueté chronique 3h00-9h00 par pénalisation du flot lacrymal dans le méridien le plus plat. Le patient ainsi adapté devra donc avoir un calendrier de suivi rigoureux avec l'optométriste ou l'ophtalmologiste afin de valider les aspects de la santé oculaire. Au besoin, une lentille torique pourra être dessinée afin de minimiser les effets négatifs sur la santé oculaire. Une lentille torique externe sera dessinée si un cylindre résiduel demeure après calcul ou à la sur-réfraction. Encore ici, l'apport de l'optométriste est requise pour compléter la prescription de la lentille appropriée.

Finalement, la lentille bi-torique sera prescrite selon la méthode de Mandell Moore ([www.gpli.info/education/mandell.htm](http://www.gpli.info/education/mandell.htm)). Pouvant s'appliquer à la prescription de toute lentille torique, elle offre la simplicité de se calculer très facilement et la lentille, une fois en place, peut être jugée tout comme une lentille sphérique.

### **Conclusion**

La prescription de lentille torique, chez le patient astigmaté, est incontournable pour toute valeur de plus de 0,75 D. Non seulement, la vision est-elle meilleure avec une lentille torique en place, mais les effets du masquage par équivalence sphérique, sur la vision binoculaire, n'est pas à négliger, notamment chez les patients de plus de 30 ans.

Le recours à des lentilles en silicone hydrogel de dernière génération facilite l'adaptation en lentilles souples. Le présent algorithme permet de déterminer facilement quel type de lentille PAG doit être privilégiée selon la valeur des cylindres cornéens et réfractifs.