















































Introduction

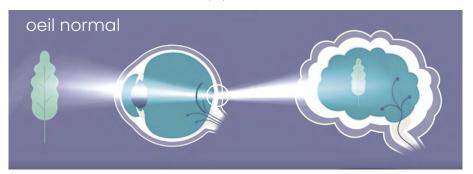
La myopie est le défaut visuel le plus répandu dans le monde et elle ne cesse de progresser année après année, à tel point que l'on parle aujourd'hui d'une véritable épidémie. Il existe pourtant des moyens de prévenir chez l'enfant l'apparition de ce trouble de la vision ou d'empêcher qu'il ne progresse trop rapidement. Tout le monde ne le sait pas, mais la myopie ça se freine! Différentes solutions (verres, lentilles de jour ou de nuit, collyre) permettent aujourd'hui de contrôler l'évolution de la myopie chez les enfants ou adolescents, afin d'éviter les formes sévères à l'âge adulte et limiter les risques de complications. Votre enfant est myope et vous souhaitez l'aider à préserver son capital visuel le plus longtemps possible? Ce guide est fait pour vous!

L'ESSENTIEL À SAVOIR SUR LA MYOPIE	4
Qu'est-ce que la myopie ?	5
Une épidémie mondiale de myopie	6
Quelles sont les causes de cette épidémie ?	6
Comment agir face à cette épidémie de myopie ?	7
FREINER LA MYOPIE, CE QU'IL FAUT SAVOIR	9
Qu'entend-on par freination ou contrôle de la myopie ?	10
Qui est concerné par la freination de la myopie ?	10
Quand le contrôle de la myopie doit-il débuter ?	1
Quelles sont les différentes solutions pour freiner la myopie ?	1
Comment choisir la solution de freination la plus adaptée ?	15
Comment évaluer l'efficacité d'un traitement de freination ?	16
Que faire si le traitement de freination de la myopie	
ne fonctionne pas comme prévu ?	17
Quand peut-on arrêter de freiner la myopie ?	18

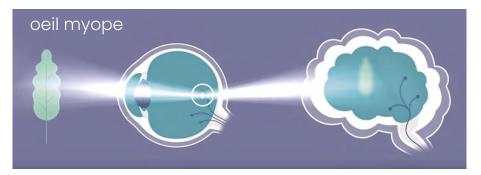
### Qu'est-ce que la myopie?

La myopie est un trouble de la réfraction qui se traduit par l'apparition d'une vision floue de loin malgré une vision nette de près. Elle est principalement due à un globe oculaire trop long mais peut aussi avoir pour origine une anomalie du cristallin¹ ou une cornée² trop bombée.

En cas de vision normale, lorsque l'on regarde un objet de loin, les rayons de cet objet se focalisent exactement sur la rétine, ce qui permet d'avoir une vision nette de celui-ci.



Lorsque l'on est myope, la lumière ne se focalise pas de façon normale sur la rétine mais dans un plan situé en avant. Les objets situés au loin paraissent donc flous. C'est comme lorsque l'on installe un projecteur : l'image sera floue si l'écran est placé trop loin de ce projecteur.



La myopie apparaît souvent pendant l'enfance, à l'adolescence ou de façon plus tardive (au moment des études supérieures notamment) pour progresser régulièrement et se stabiliser vers 25 ans.

<sup>1</sup> Lentille transparente située derrière l'iris.

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup> Partie transparente de l'œil située devant l'iris et la pupille.

### Une épidémie mondiale de myopie

La myopie connaît une très forte progression partout dans le monde et touche un nombre croissant d'enfants. Plus de 30 % de la population mondiale est aujourd'hui myope. Selon les prévisions des experts, ce chiffre pourrait atteindre 50 % en 2050, si rien n'est fait pour ralentir cette épidémie.

Les pays d'Asie sont les plus sévèrement touchés avec une prévalence pouvant atteindre 95 % de la population dans certaines régions<sup>3</sup>.

En France, 37 % des adultes et 20,48 % des enfants de moins de 18 ans<sup>4</sup> souffrent de mvopie.

Cétte épidémie est telle que le contrôle du développement de la myopie est devenu un enjeu de santé publique majeur.

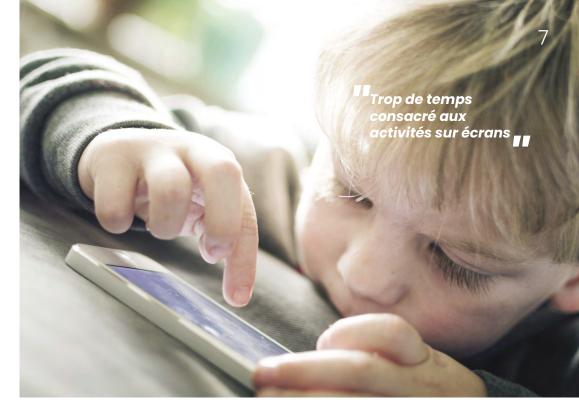
### Quelles sont les causes de cette épidémie?

#### La génétique, impliquée approximativement dans 10 % des cas de myopie

- La myopie a un caractère héréditaire : le risque de myopie d'un enfant est multiplié par deux si l'un des parents est myope et par 3 à 8 si les deux parents le sont<sup>5</sup>. C'est pour cette raison, qu'il existe des « familles de myopes ».
- L'origine ethnique joue également un rôle dans le développement de la myopie. Ainsi la prévalence de la myopie est plus forte au sein de la population asiatique que de la population européenne.
- Enfin, des études génétiques ont mis en évidence l'existence de nombreux gènes associés, seuls ou conjointement, à la myopie<sup>6</sup>.

#### L'impact majeur de l'environnement

- Trop de temps passé en vision de près (sur les écrans, notamment du type smartphones ou tablettes).
- Une trop faible exposition à la lumière naturelle (diminution des activités en extérieur).
- Des études de plus en plus longues : le travail intensif de près favoriserait la myopie comme le montre la forte prévalence de ce trouble de la vision au sein de certaines populations ayant une forte pression éducative. Selon une étude chinoise récente, chaque année supplémentaire d'études serait associée à une baisse d'acuité visuelle7.
- Un manaue de sommeil (enfants couchés trop tardivement le soir)<sup>8</sup>.



# Comment agir face à cette épidémie de myopie?

### Prévenir la myopie



1. Inciter les enfants à passer au moins deux heures par jour en extérieur pour bénéficier du rôle protecteur de la lumière du jour. Selon le rapport SFÓ 2019 «Les myopies», piloté par les Professeurs David Gaucher et Nicolas Leveziel, chaque heure passée dehors chaque semaine diminuerait de 2 % le risque de myopie.



2. Limiter le temps consacré aux activités de près (écrans notamment).



3. Avoir un éclairage suffisant en cas de travail en vision de près (lecture...).



4. Garder une distance d'au moins 30 cm de son livre ou son écran.



5. Suivre la « règle du **20/20/20 »:** faire 20 secondes de pause toutes les 20 minutes en reaardant à 20 pieds (environ 6 mètres).



6. Inciter les enfants à se coucher tôt. Des études ont montré au'une durée de sommeil plus courte et une moins bonne qualité de sommeil étaient associées à une plus grande erreur de réfraction myopique<sup>8</sup>.

<sup>&</sup>lt;sup>3</sup> Dolgin E. The myopia boom. Nature 2015; 519(7543): 276-8.

selon une étude épidémiologique menée par le CHU de Poitiers en 2016 sous l'égide du Professeur Nicolas Leveziel.

pet coll: Ethnic differences in the impact of parental myopia: findings from a population-based study of 12-year-old Australian children. Invest Ophthalmol Vis Sci 2007; 48: 2520-2528.73

Bremond-Gignac D. Myopie de l'enfant [Myopia in children]. Med Sci (Paris). 2020 Aug-Sep;36(8-9):763-768. French. doi: 10.1051/ medsci/2020131. Epub 2020 Aug 21. PMID: 32821053.

7 Chunfeng Zhang, BAY, Ling Li, PhDI; Catherine Jan, BOptom (Hon), MSc2,3,4; et al, Association of School Education With Eyesight Among Children and Adolescents. JAMA, 29 avril 2022.

<sup>&</sup>lt;sup>8</sup> Wang XX, Liu X, Lin Q, Dong P, Wei YB, Liu JJ. Association between sleep duration, sleep quality, bedtime and myopia: A systematic review and meta-analysis. Clin Exp Ophthalmol. 2023 Jul 19. doi: 10.1111/ceo.14277. Epub ahead of print. PMID: 37468126.

 $<sup>^{0}</sup>$  [1], D. Jee, IG. Morgan et EC. Kim, « Relation inverse entre la durée du sommeil et la myopie », Acta ophtalmologica 94 , e204-e210 (2016) . [2] M. Ayaki, H. Torii, K. Tsubota et K. Neqishi, « Diminution de la qualité du sommeil chez les enfants à forte myopie », Rapports scientifiques 6 , 1-9 (2016).

#### Freiner la myopie lorsqu'elle est déjà là

Les études montrent que plus une myopie apparaît tôt durant l'enfance, plus elle risque d'évoluer vers une myopie forte. Il n'est pas rare d'observer chez des jeunes enfants une **baisse d'acuité visuelle d'une dioptrie chaque année.** Si rien n'est fait, ils peuvent se retrouver au bout de quelques années avec une myopie de -6 dioptries ou plus. Or on sait que plus une myopie est forte, plus les risques de complications sur le plan visuel sont importants (cataracte, glaucome, décollement de rétine, maculopathie myopique...). En effet, l'allongement de l'œil lié à la myopie le fragilise et peut entraîner des altérations au niveau de la rétine. Selon une étude menée dans les centres Point Vision en collaboration avec le Professeur Nicolas Leveziel, **une dioptrie de plus, c'est 40 % de risques de complications rétiniennes en plus.** Freiner la progression de la myopie chez l'enfant est donc essentiel pour limiter ses risques de souffrir de complications à l'âge adulte (complications pouvant aller jusqu'à la cécité<sup>10</sup>). **« A chaque dioptrie gagnée, des risques sont évités ».** 

Mais freiner la myopie de l'enfant, c'est aussi lui laisser la possibilité d'envisager une opération de chirurgie réfractive au laser lorsque sa croissance sera terminée pour pouvoir corriger sa myopie. Ce type d'intervention est en effet contre-indiqué en cas de myopie trop forte.

Enfin, freiner la myopie de l'enfant lui permet de préserver son acuité visuelle et donc sa qualité de vie le plus longtemps possible (sport, école...).



https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/aos.14246

<sup>&</sup>lt;sup>10</sup> Environ un patient sur quatre atteint d'une très forte myopie est en situation de malvoyance ou de cécité après 60 ans.

# Qu'entend-on par freination ou contrôle de la myopie?

- « Contrôle », « gestion » ou « freination » de la myopie... Différents termes sont aujourd'hui employés pour qualifier les stratégies thérapeutiques permettant de limiter la progression de la myopie chez les enfants et les adolescents. Il en existe quatre :
- le port de lentilles rigides la nuit ou orthokératologie ;
- le port de lentilles de jour ;
- le port de lunettes équipées de verres de freination ;
- l'instillation d'un collyre d'atropine faiblement dosée dans les yeux.

# Qui est concerné par la freination de la myopie?

Les méthodes de freination de la myopie concernent particulièrement les enfants dont la myopie évolue ou risque d'évoluer rapidement. Différents critères, à évaluer au cas par cas, peuvent conduire à la prescription d'un dispositif de freination de la myopie par l'ophtalmologiste: progression plus rapide que la moyenne (> -0,5 dioptrie par an), apparition précoce de la myopie, existence d'antécédents familiaux.

### Myopie évolutive : plus de 500 000 enfants concernés en France

Selon les estimations de la **Haute Autorité de Santé** fondées sur une étude épidémiologique de référence sur la progression de la myopie<sup>11</sup>, en 2022, **510 000 enfants de 6 à 15 ans souffraient de myopie évolutive** (progression supérieure à -0,5 dioptries par an). Permettre à ces enfants de bénéficier d'une solution pour freiner leur myopie constitue donc un enjeu de santé majeur.

Tricard D, Marillet S, Ingrand P, Bullimore MA, Bourne RRA, Leveziel N. Progression of myopia in children and teenagers: a nationwide longitudinal study. Br J Ophthalmol. 2022 Aug;106(8):1104-1109. doi: 10.1136/bjophthalmol-2020-318256. Epub 2021 Mar 12. PMID: 33712479; PMCID: PMC9340031.





### Quand le contrôle de la myopie doit-il débuter?

Un traitement freinateur peut être mis en place chez l'enfant, dès lors qu'une myopie évolutive est diagnostiquée, d'autant plus que la progression est rapide (> -1,00 dioptrie par an) ou modérée (entre -0,50 et -1,00 dioptrie par an). S'il n'existe pas de « myopie minimale » ni « d'âge minimal » théorique pour commencer à freiner la myopie, les études récentes incitent à démarrer ce type de traitements le plus tôt possible chez les enfants à risque (dès l'âge de 6/7 ans). L'âge est en effet un facteur déterminant dans la progression de la myopie et il existe notamment un pic de progression de la myopie entre 7 et 12 ans<sup>12</sup>.

# Quelles sont les différentes solutions pour freiner la myopie ?

L'adoption d'une bonne hygiène de vie est une mesure simple et efficace pour limiter l'aggravation d'une myopie installée : augmentation du temps passé en extérieur à la lumière naturelle, réduction du temps consacré aux activités de près comme les écrans, rythme de sommeil régulier... Au-delà de ces actions environnementales, il existe aujourd'hui trois dispositifs « optiques » et un médicamenteux ayant montré une efficacité pour ralentir la progression de la myopie chez les enfants et les adolescents<sup>13</sup>.

### Les verres de freination de la myopie

Cette nouvelle génération de verres permet aux enfants myopes d'avoir une vision nette tout en empêchant leur myopie de progresser trop vite. Ils visent à corriger le phénomène « d'hypermétropie périphérique » qui favorise l'allongement du globe oculaire et est à l'origine de la myopie.

En effet, l'œil myope qui est anormalement long, présente un double dysfonctionnement au niveau de la formation des images :

- en vision centrale, les rayons lumineux sont projetés en avant de la rétine ;
- en vision périphérique, les rayons lumineux sont projetés en arrière de la rétine. Pour compenser ce problème, l'œil continue à s'allonger, aggravant ainsi la myopie.

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup> Tricard D. Marillet S, Ingrand P, Bullimore MA, Bourne RRA, Leveziel N. Progression of myopia in children and teenagers: a nationwide longitudinal study. Br J Ophthalmol. 2022 Aug;106(8):1104-1109. doi: 10.1136/bjophthalmol-2020-318256. Epub 2021 Mar 12. PMID. 33712479; PMCID. PMC9340031.
Bremond-Gignoc D. Myopie de Finfant [Myopia in children]. Med Sci (Paris). 2020 Aug-Sep;36(8-9):763-768. French. doi: 10.1051/medsci/2020131. Epub 2020 Aug. 21. PMID. 32821053.

Les verres correcteurs classiques permettent aux rayons de la vision centrale d'atteindre la rétine, mais pas à ceux de la vision périphérique. La vision est donc nette mais l'œil continue à s'allonger. A contrario, les **verres défocalisants** ou « verres de freination », agissent à la fois sur les rayons de la vision centrale mais aussi sur ceux de la vision périphérique qu'ils font converger en avant de la rétine. Ceci a donc pour effet d'empêcher l'œil de s'allonger et de freiner la progression de la myopie.

Deux technologies de verres brevetées ont montré leur efficacité en matière de freination de la myopie. Selon des études cliniques robustes, ces verres permettent d'obtenir **au moins 60 % de freination par rapport aux verres classiques** lorsqu'ils sont portés durant 10 à 12 heures par jour. Ils présentent l'avantage d'être esthétiques (dispositif quasi invisible au niveau du verre) et non invasifs.

# La sous-correction de la myopie, une inefficacité prouvée en matière de freination de la myopie

Longtemps considérée comme une alternative intéressante pour les patients myopes, la sous-correction est à proscrire. Les études ont non seulement montré qu'elle était inefficace pour freiner la myopie, mais qu'elle risquait même de l'aggraver.

### Les lentilles rigides à porter la nuit (orthokératologie)

L'orthokératologie s'appuie également sur le principe de la défocalisation périphérique mais aussi sur la forme de la cornée. Cette technique consiste à faire porter aux enfants et surtout aux adolescents myopes des lentilles rigides durant la nuit. Ces lentilles ont pour effet de remodeler uniquement la couche superficielle de la cornée (épithélium) sans modifications des couches cellulaires plus profondes. L'aplatissement produit permet à la fois :

- de corriger de façon temporaire la myopie: le patient retire ses lentilles au réveil et a une vision nette tout au long de la journée sans avoir besoin de dispositif de correction optique, à condition d'avoir porté ses lentilles durant au moins 6 heures durant la nuit;
- de freiner la progression de la myopie sur le long terme: selon les études, le taux de freination lié à l'orthokératologie varie de 40 à 70 %.

L'aplatissement de la cornée induit par l'orthokératologie est réversible : en cas d'arrêt, la cornée retrouve sa forme au bout de quelques jours, voire semaines, et la myopie reprend sa valeur initiale.

Cette solution qui offre aux enfants la liberté de ne plus porter de lunettes ni lentilles durant la journée peut être envisagée à partir de l'âge de 7/8 ans. Elle nécessite en effet un certain niveau de maturité pour la manipulation et l'entretien des lentilles (respect des règles d'hygiène indispensable pour limiter le risque infectieux).

#### Les lentilles freinatrices de jour

Les lentilles souples de jour visent à corriger la myopie tout en ralentissant la croissance du globe oculaire par un système défocalisant incorporé dans la lentille. Elles se portent durant la journée (à raison de 10 heures par jour idéalement, au moins 6 jours par semaine) et doivent être retirées le soir avant de dormir. Elles peuvent être jetables journalières ou renouvelables (chaque mois, chaque trimestre ou chaque année).

Confortables et généralement bien tolérées, ces lentilles peuvent être proposées aux enfants dès lors qu'ils ont la maturité nécessaire pour pouvoir les gérer au quotidien de façon autonome et dans de bonnes conditions (manipulation et hygiène).

Selon une étude clinique récente à 3 et 6 ans menée sur des enfants âgés de 8 à 12 ans, les lentilles souples défocalisantes quotidiennes permettraient de réduire le taux de progression de la myopie de 59 % en trois ans et continueraient à freiner l'évolution de la myopie sur une période de 6 ans (croissance oculaire ralentie de 52 % au cours de la période de traitement suivante de 3 ans)<sup>14</sup>.

14 Étude réalisée sur des lentilles souples journalières basées sur la technologie Activ Control®





#### Le collyre à base d'atropine faiblement dosée

L'atropine est une substance qui permet de bloquer l'accommodation et dilater la pupille. Elle est utilisée par les ophtalmologistes pour permettre une mesure de la réfraction plus fiable, lors des examens de la vision chez les enfants. De nombreuses études cliniques robustes ont montré que cette substance avait également un pouvoir freinateur sur la myopie lorsqu'elle est instillée chaque soir dans les yeux. Différentes concentrations ont été étudiées et les dosages à 0,01 %, 0,025% et 0,05 % se sont avérés les plus efficaces et les mieux tolérés.

Si cette méthode a un effet freinateur prouvé sur le plan scientifique, elle présente toutefois certaines limites en termes d'usage :

- l'atropine microdosée n'est pas directement commercialisée en France et n'est délivrée que par certaines pharmacies hospitalières (sur prescription);
- même s'ils sont assez rares, certains effets secondaires gênants ont été rapportés dans les études (sensibilité à la lumière, maux de tête, perte de la vision nette de près);
- il existe un effet rebond au moment de l'arrêt du traitement et celui-ci serait d'autant plus important que le dosage est élevé et l'enfant est jeune. Certaines stratégies thérapeutiques sont toutefois préconisées pour encadrer l'arrêt de l'atropine et limiter l'« effet rebond » (arrêt programmé lorsque la croissance de l'œil semble stabilisée, arrêt progressif et non pas brutal...). Le traitement mis en place doit également durer au minimum 2 à 3 ans pour éviter cet effet rebond.

### Des traitements de freination parfois combinés

La combinaison de différentes solutions de freination est parfois prescrite par les praticiens pour ralentir la progression des myopies très évolutives : verres de freination + atropine, lentilles souples défocalisantes + atropine ou orthokératologie + atropine.

# Comment choisir la solution de freination la plus adaptée ?

Pour être efficace, toute stratégie de freination doit être adaptée au profil du patient.

Lors d'une première consultation, l'ophtalmologiste réalise un bilan approfondi pour définir en accord avec l'enfant et sa famille le type de dispositif de freination pouvant être envisagé. Au cours de cette consultation, différents paramètres sont pris en compte, notamment :

- les éventuels antécédents familiaux de myopie;
- le mode de vie de l'enfant (activités sportives notamment);
- ses attentes ;
- son niveau de motivation et de maturité;
- l'âge d'apparition de sa myopie;
- la vitesse d'évolution de sa myopie sur les dernières années (historique des corrections);
- la mesure de sa réfraction ;
- la mesure de son œil (longueur axiale, courbure de la cornée...);
- un bilan orthoptique.

Sur la base de ce bilan, le praticien propose à l'enfant la solution la plus adaptée pour ralentir la progression de sa myopie (verres de freination, orthokératologie, lentilles freinatrices de jour ou atropine) en accord avec celui-ci et ses parents. Le coût du système doit aussi être évalué avec les parents.



# Comment évaluer l'efficacité d'un traitement de freination ?

Deux indicateurs clés permettent d'évaluer l'impact d'un traitement de freination sur l'évolution de la myopie :

- la mesure de la réfraction : elle permet de définir la puissance du système optique (lunettes ou lentilles) qu'il est nécessaire d'ajouter à l'œil pour que la vision soit nette. La réfraction est généralement mesurée à chaque examen de la vue ;
- la longueur axiale: c'est la mesure de l'œil d'avant en arrière. Elle correspond à la distance entre le sommet de la cornée et la fovéa, zone centrale de la rétine où la vision est la plus nette. Elle est mesurée à l'aide d'un instrument appelé biomètre optique (sans toucher l'œil de l'enfant). Si la mesure de la longueur axiale n'est pas pratiquée par tous les ophtalmologistes, de nombreuses études ont montré l'importance de suivre régulièrement ce paramètre qui permet d'évaluer l'efficacité d'un traitement freinateur de façon plus objective que la mesure de la réfraction. Il existe notamment une relation étroite entre la longueur axiale et les risques de complications associés à la myopie.





A partir de ces paramètres, il existe deux méthodes principales pour déterminer si l'évolution de la myopie d'un enfant bénéficiant d'un dispositif de freination est satisfaisante ou non :

- l'évolution de sa réfraction et/ou de sa longueur axiale est comparée à la progression moyenne attendue sur un an pour un enfant « non traité » du même âge (c'est-à-dire un enfant portant de simples lentilles ou lunettes de correction de la myopie). Si la myopie de l'enfant traité progresse moins vite que la moyenne, alors le dispositif de freination est considéré comme efficace;
- la longueur axiale de l'enfant traité est tracée sur une courbe de croissance. Si la courbe s'aplatit avec le temps, cela indique un ralentissement de la croissance des yeux. La solution de freination de la myopie mise en place peut donc être considérée comme efficace.

# Que faire si le traitement de freination de la myopie ne fonctionne pas comme prévu?

Il est nécessaire d'avoir un recul suffisant et d'attendre au moins un an avant de pouvoir mesurer l'impact d'un traitement de freination sur la progression de la myopie. Il peut toutefois arriver qu'au moment du bilan annuel, le traitement de freination n'ait pas produit les effets escomptés et que la myopie ait progressé de façon plus importante que prévu. Différents facteurs pouvant expliquer cette progression doivent alors faire l'objet d'une discussion avec l'enfant (et sa famille) avant de prendre une décision sur la poursuite ou non du traitement :

- le traitement est-il suivi de façon rigoureuse ou régulière ?;
- l'enfant a-t-il un mode de vie susceptible de favoriser le développement de sa myopie ? (temps important passé en vision de près, sur écrans, absence de pauses régulières, distance de lecture faible, etc.).
- une maladie de l'œil a-t-elle bien été éliminée surtout si la myopie progresse très rapidement ?

Le cas échéant, un changement de traitement de freination pourra être envisagé par l'ophtalmologiste si le traitement préconisé en première intention s'avère inadapté.

### Quand peut-on arrêter de freiner la myopie?

Les traitements de freination de la myopie peuvent généralement être interrompus dès lors que la croissance de l'œil s'est stabilisée, c'est-à-dire chez l'adulte jeune. De façon concrète, il est souvent conseillé d'attendre la fin des études supérieures pour suspendre ce type de traitements car le travail intensif de près lié aux études peut favoriser la progression de la myopie.

Il peut néanmoins arriver qu'un traitement de freination soit interrompu plus tôt si celui-ci est moins bien toléré au fil du temps ou s'il a stabilisé nettement la myopie. Dans tous les cas, il revient à l'ophtalmologiste ayant prescrit le traitement de freination de déterminer le moment à partir duquel ce dernier pourra prendre fin.









ensemblecontrelamyopie.fr







