

Easy Kids 2.0. VECTEUR

Whitepaper

Eva Chamorro, José Miguel Cleva, Marta Álvarez, José Alonso



VECTEUR

TABLE DES MATIÈRES →

04

Pourquoi la myopie survient-elle ?

- 4 Développement de la réfraction
- 4 Définition de la myopie
- 5 Facteurs de risque de la myopie

05

Pourquoi faut-il s'inquiéter de la myopie ?

- 5 Myopie pathologique
- 6 Prévalence de la myopie

06

Que peut-on faire ?

- 6 Traitement de la myopie
- 7 Options de prise en charge de la myopie
- 7 Tendances mondiales des stratégies de prise en charge de la myopie

08

Easy Kids 2.0. VECTEUR

- 8 Défocalisation myopique/positive périphérique
- 8 Défocalisation asymétrique progressive
- 9 Caractéristiques de conception
- 10 Essai clinique
- 11 Caractéristiques techniques

12

Questions fréquentes

14

Bibliographie

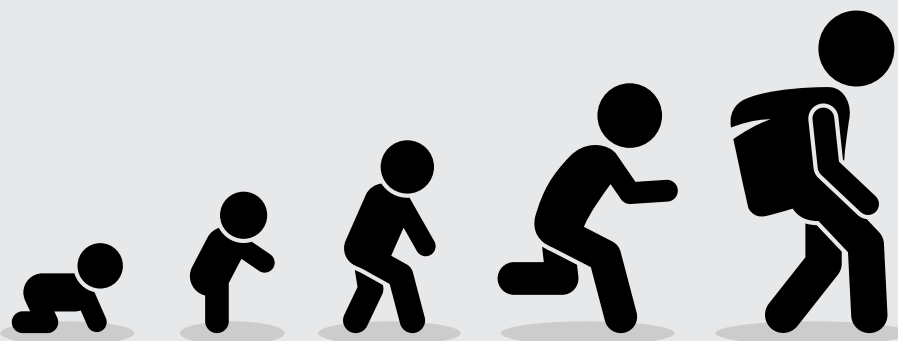
Pourquoi la myopie survient-elle ?



Développement de la réfraction

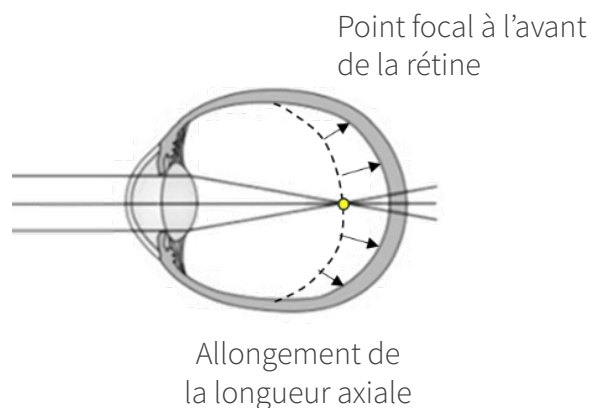
Au cours des premiers mois de la vie d'un enfant, la plupart des yeux présentent une erreur de réfraction hypermétropique qui diminue progressivement avec le changement continu des dimensions de l'œil pendant la période de croissance¹. L'emmétropisation est le processus par lequel l'erreur de réfraction et la longueur axiale de l'œil s'équilibrent. L'élargissement des éléments optiques de l'œil entraîne une perte de puissance compensée par l'augmentation de la longueur axiale. L'essentiel de la croissance oculaire se produit au cours des premières années de vie.

Ensuite, la croissance de l'œil ralentit, avec une augmentation moyenne de 0,16 mm par an chez les 6-9 ans, de 0,08 mm par an chez les 9-12 ans et de 0,02 mm par an chez les 11-14 ans². On considère donc que la croissance moyenne de la longueur axiale sur l'ensemble de la période est de **0,1 mm par an**. Cependant, lorsque la croissance de la longueur axiale ne correspond pas aux modifications de la cornée et du cristallin, le processus d'emmétropisation échoue et entraîne une erreur de réfraction.



Définition de la myopie

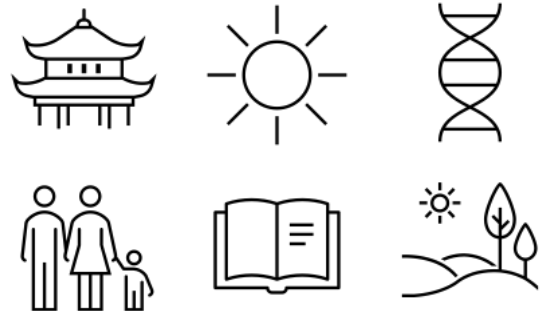
La myopie est un trouble de la réfraction dans lequel les rayons lumineux qui pénètrent dans l'œil sont focalisés en avant de la rétine lorsque l'accommodation est relâchée. Ce phénomène peut généralement être attribué à un allongement axial excessif qui, dans les cas les plus extrêmes, peut entraîner des modifications structurales de la rétine associées à une cécité irréversible. La longueur axiale des yeux myopes croît beaucoup plus rapidement que celle des yeux emmétropes, le taux de croissance étant d'environ **0,3 mm par an chez les jeunes enfants et de 0,2 mm par an chez les enfants plus âgés**³.



Facteurs de risque de la myopie

Les causes de la myopie sont complexes et multifactorielles, de nombreuses études suggérant qu'elle pourrait être liée à **des conditions génétiques et environnementales**⁴ :

- Des centaines de gènes ont été associés à l'apparition de la myopie. Le risque de myopie est plus élevé lorsque les parents sont myopes et chez certaines ethnies asiatiques.
- Les facteurs environnementaux associés à la myopie sont les suivants : activités de plein air limitées, travail excessif en vision de près et caractéristiques de la lumière à laquelle l'individu est exposé.



Pourquoi faut-il s'inquiéter de la myopie ?



Lorsque la myopie est supérieure à 6,00 D, le risque de changements structuraux de l'œil est susceptible d'entraîner un handicap visuel important et, par conséquent, d'affecter la qualité de vie des patients myopes.

Myopie pathologique

Les personnes atteintes d'une forte myopie présentent un risque plus élevé de développer certaines pathologies oculaires⁵ :

41X

plus de risques
de maculopathie myopique

22X

plus de risques
de décollement de la rétine

6X

plus de risques
de développer une cataracte

3X

plus de risques
de glaucome

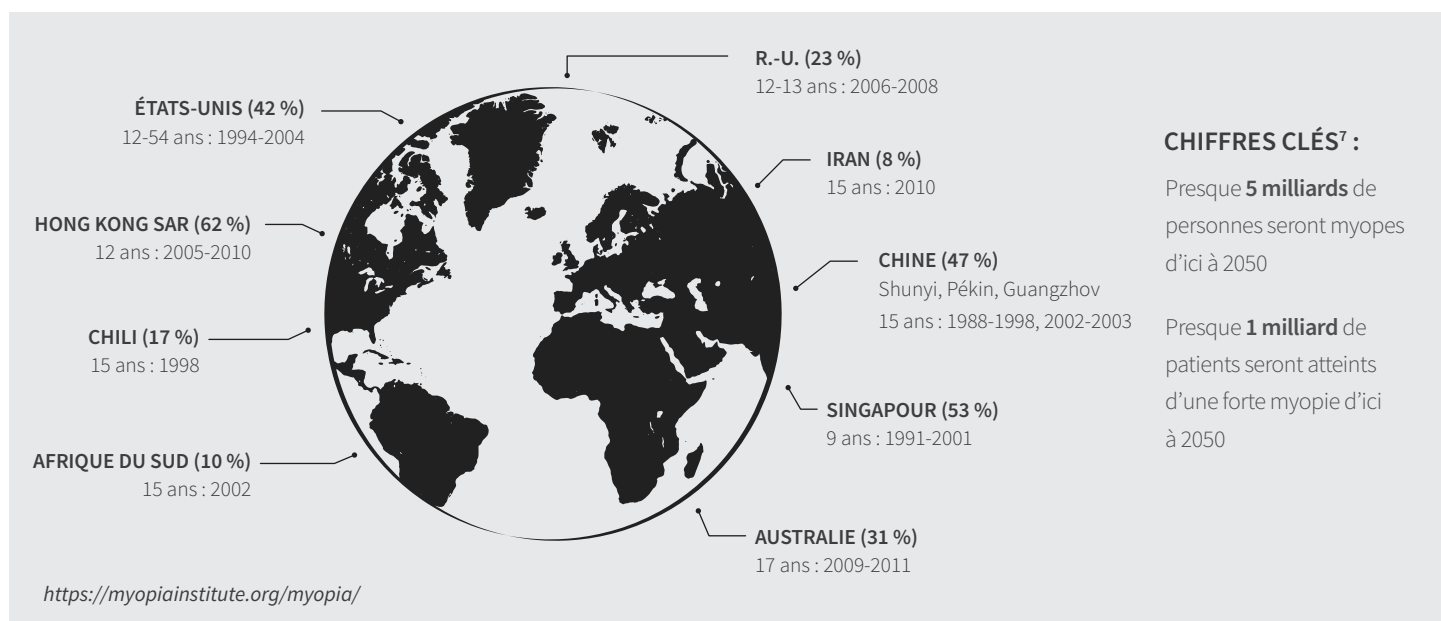
Des études ont montré **qu'un ralentissement de la myopie de 1 dioptrie pendant l'enfance réduisait de 40 % le risque de développer une maculopathie**, la complication la plus fréquente

et la plus grave de la myopie et la principale cause de perte de vision irréversible dans le monde⁶.

Prévalence de la myopie

La prévalence de la myopie augmente à un rythme alarmant dans le monde. Selon l'Institut de la myopie, **5 milliards de personnes seront myopes d'ici à 2050**, et 20 % d'entre elles deviendront très myopes. Désormais, la myopie est appelée à devenir l'une des principales causes de cécité permanente dans le monde.

L'augmentation significative de la prévalence de la myopie dans le monde et ses effets néfastes dramatiques ont suscité un vif intérêt chez les médecins pour la mise en œuvre de Easy Kids 2.0. VECTEUR dans leur pratique courante.



Que peut-on faire ?



Traitement de la myopie

Les professionnels de la vue du monde entier s'inquiètent de l'augmentation du taux de myopie dans leur cabinet et signalent qu'une simple correction de l'erreur de réfraction ne suffit pas. En fait, de nombreux professionnels de la vue ont mis en œuvre des stratégies spécifiques de prise en charge de la myopie dans leur pratique courante au cours des dernières années.

Les praticiens considèrent que la **prise en charge active de la myopie est essentielle** pour réduire le risque de déficience visuelle irréversible résultant de conditions pathologiques associées à une forte myopie. Ainsi, **la réduction de l'allongement axial est l'objectif principal de la prise en charge de la myopie.**



La prise en charge de la myopie décrit les méthodes et les stratégies prescrites par les professionnels de la vue pour maintenir le niveau de myopie aussi bas que possible.

Options de prise en charge de la myopie

Il existe actuellement des traitements qui permettent de réduire la progression de la myopie, par exemple des verres de lunettes, des lentilles de contact, l'orthokératologie ou les gouttes ophtalmiques. Cependant, il existe un intérêt particulier pour **les lunettes** dans la prise en charge de la myopie car elles sont **faciles à utiliser, très bien acceptées et n'ont pas d'effets secondaires sur la santé**.

Les chercheurs et les cliniciens étudient de plus en plus l'association de différents traitements pour améliorer l'efficacité des stratégies de prise en charge de la progression de la myopie. Même si des travaux supplémentaires sont nécessaires pour comprendre l'optimisation des méthodes de traitement, **la combinaison de différentes thérapies peut s'avérer particulièrement utile** chez les enfants exposés à un risque de progression rapide ou chez les patients qui n'ont pas répondu de manière adéquate à la monothérapie seule.



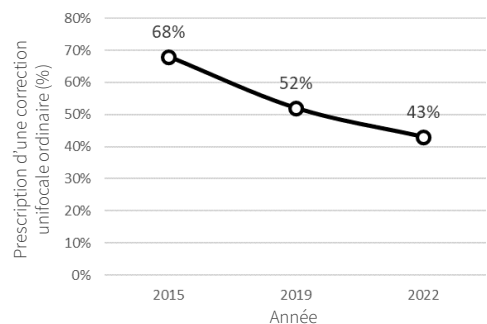
Par exemple, comme l'atropine topique à faible dose ralentit la myopie mais ne compense pas la déficience visuelle, elle pourrait être associée à des lunettes de prise en charge de la myopie pour corriger et traiter la myopie. Il est également possible d'associer des lentilles de contact souples pour la prise en charge de la myopie à des lunettes afin d'éviter la surutilisation des lentilles de contact et de maintenir l'efficacité du traitement à tout moment.

Tendances mondiales des stratégies de prise en charge de la myopie

D'après un entretien mené auprès de plus de 3 000 professionnels de la vue dans le monde, la prescription de lunettes à verres unifocaux ordinaires, ou de lentilles de contact pour compenser la myopie est progressivement remplacée par d'autres options de traitement

spécifiquement conçues pour la prise en charge de la myopie. Cependant, les verres ordinaires restent la prescription la plus populaire chez les jeunes myopes progressifs, avec une moyenne de 43 % dans le monde⁸.

Prescription d'une correction unifocale ordinaire



Prescription de lunettes spéciales pour la prise en charge de la myopie

Région	Pourcentage
Europe	15 %
Amérique du Nord	13 %
Amérique du Sud	7 %
Asie	17 %
Australasie	22 %
Afrique	11 %



Selon le Conseil mondial de l'optométrie, l'application de méthodes visant à réduire la progression de la myopie devrait être la norme par défaut en matière de soins de la vue.

Easy Kids 2.0. VECTEUR

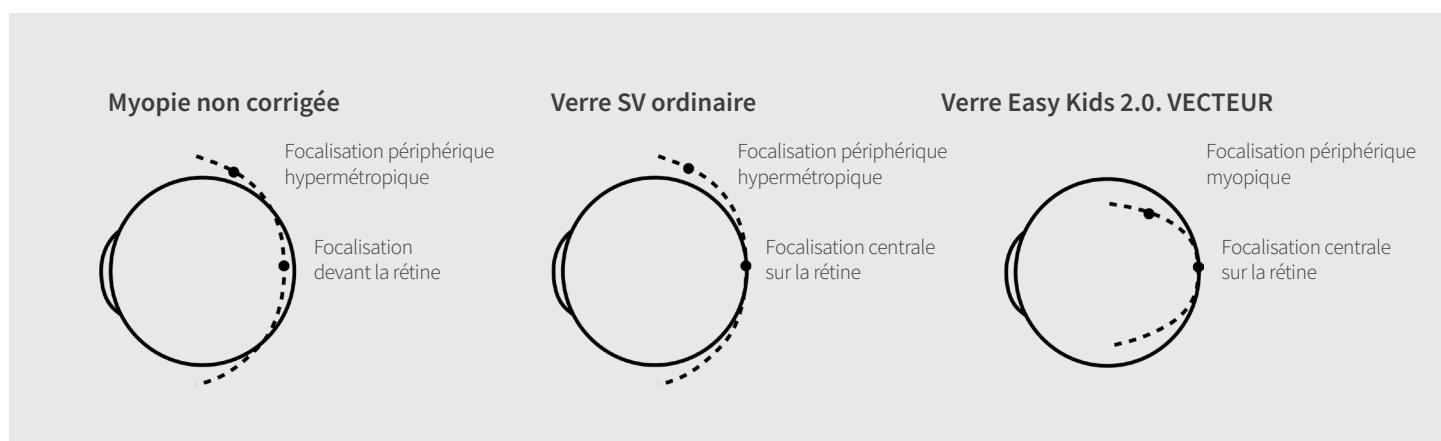


Easy Kids 2.0. VECTEUR est la solution de prise en charge de la myopie développée et testée par IOT, et produite avec la technologie standard Free-Form. La géométrie du verre est basée sur un contexte théorique tel que la défocalisation myopique/positive périphérique et la défocalisation asymétrique.

Défocalisation positive/ myopique périphérique

Plusieurs études ont suggéré que **l'erreur de réfraction périphérique pouvait jouer un rôle important dans la croissance de l'œil**. Plus précisément, on a émis l'hypothèse que **la défocalisation hyperopique périphérique stimulait l'allongement axial et limitait la progression de la myopie qui en découle**. Des expériences menées sur des animaux ont également montré que **la défocalisation myopique induite par une puissance positive dans la rétine périphérique réduisait l'allongement axial**⁹.

Dans les yeux myopes, les images se forment en avant du plan rétinien, ce qui entraîne une vision floue. Pour corriger la myopie, des verres négatifs ordinaires sont prescrits pour déplacer les images sur le plan rétinien. Cependant, l'utilisation de verres standard fait que les images tombent derrière le plan rétinien dans la rétine périphérique, ce qui conduit probablement à l'allongement de l'œil. **Le verre Easy Kids 2.0. VECTEUR a donc été spécifiquement conçu pour corriger complètement l'erreur de réfraction au niveau de la fovéa tout en induisant une défocalisation myopique sur la rétine périphérique**. Cette défocalisation est obtenue grâce à une distribution soigneusement étudiée de la puissance positive à la périphérie du verre.



Défocalisation asymétrique progressive

On sait que **la rétine est asymétrique**. Des différences entre les hémirétines nasale et temporale en particulier ont été trouvées pour les caractéristiques neurales anatomiques, la réfraction périphérique et la croissance axiale¹⁰⁻¹². Dans ce sens, il a été suggéré que **la sensibilité de la rétine pouvait être différente entre les hémisphères nasal et temporal**¹², la moitié nasale de la rétine étant probablement plus importante dans le mécanisme de croissance de l'œil en présence d'une défocalisation hypermétropique¹².

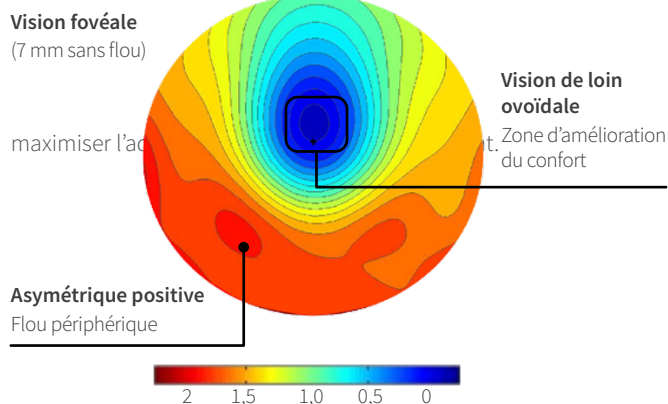
Le Easy Kids 2.0. VECTEUR a été conçu en tenant compte des caractéristiques morphologiques de la rétine myope. Pour cette raison, la conception présente **une puissance positive légèrement plus élevée dans la zone temporale du verre**, qui induit une **défocalisation myopique plus importante dans la zone nasale de la rétine**.

Caractéristiques de conception

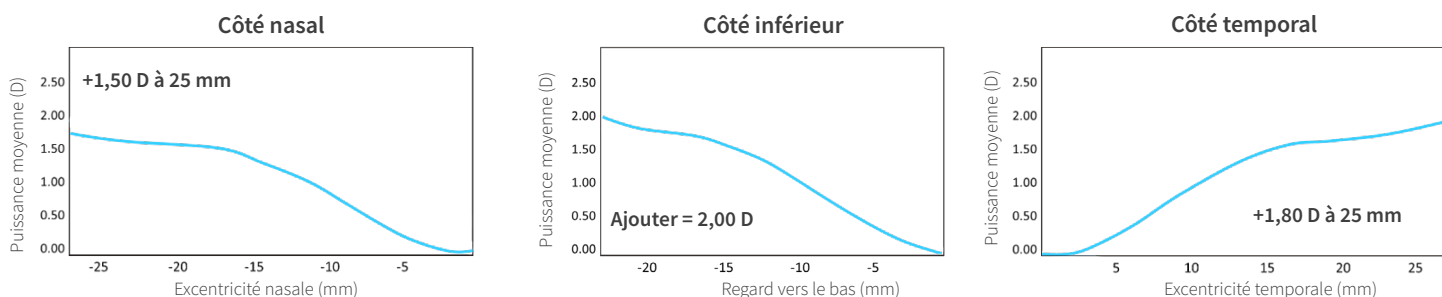
La distribution de la puissance du verre Easy Kids 2.0. VECTEUR est composée

d'une **petite zone sans flou autour du centre optique qui offre une vision centrale claire et nette**. La zone présente une forme ovoïdale, **une taille horizontale de 7 mm** et une dimension verticale plus importante qui s'étend à la partie supérieure du verre pour obtenir le meilleur équilibre entre la zone de traitement et la zone de correction centrale, afin de fournir **un meilleur confort** et de

La partie centrale est entourée d'une **distribution progressive de la puissance avec une défocalisation myopique/positive asymétrique**. Le long du méridien horizontal du verre, des additions asymétriques sont induites du côté nasal et du côté temporal. La zone nasale du verre a une valeur d'addition de 1,50 D à 25 mm, ce qui crée une défocalisation modérée dans la rétine temporale. Le côté temporal du verre atteint une valeur d'addition de 1,80 D à 25 mm, ce qui induit un **niveau de**



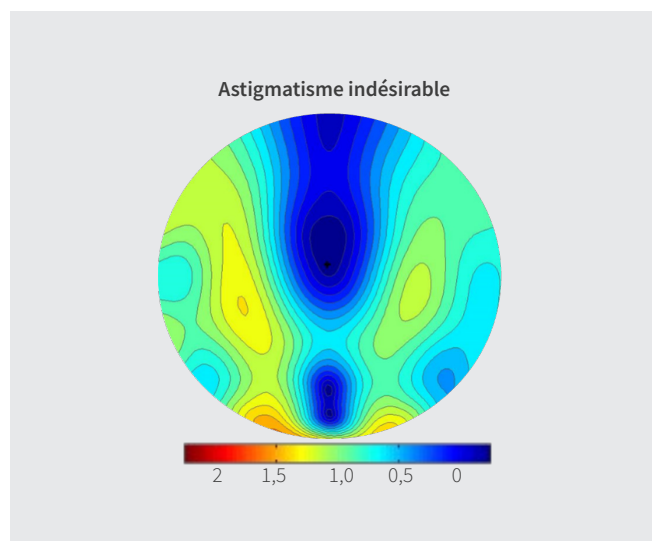
défocalisation légèrement plus élevée dans la rétine nasale. La partie inférieure du verre présente également une puissance positive, en atteignant une valeur d'addition de 2,00 D. Cette distribution augmente la taille des régions en produisant une défocalisation périphérique myopique pour la vision de loin, et fournit une **grande zone utilisable dans la partie inférieure du verre pour les tâches impliquant la vision de près**.



* La défocalisation de la zone temporale du verre tombe sur la rétine nasale et la défocalisation du côté nasal du verre tombe sur la rétine temporale.

La variation spatiale de la puissance sphérique décrite ci-dessus implique la présence d'un certain astigmatisme non désiré, comme dans tout verre à variation de puissance progressive. Cependant, la conception équilibrée obtenue par IOT produit une **distribution de l'astigmatisme avec un faible gradient et de très petits pics**. En outre, les régions critiques pour la vision de loin et de près sont principalement **exemptes d'astigmatisme**, tandis que les pics sont situés latéralement, ce qui contribue à augmenter le flou dans la rétine périphérique latérale.

Cette distribution progressive et douce de la puissance permet d'obtenir un verre à l'**aspect naturel et esthétique**, très similaire au verre unifocal ordinaire. De plus, en raison de l'augmentation positive de la puissance dans la zone périphérique, **Easy Kids 2.0. VECTEUR est plus fin qu'un verre négatif ordinaire équivalent**, pour un produit à l'aspect cosmétique inégalé.



Essai clinique

Le verre Easy Kids 2.0. VECTEUR est testé dans le cadre d'un **essai clinique prospectif, contrôlé, randomisé, en double aveugle mené par la Universidad Europea de Madrid sur une population européenne**, (essai clinique NCT05250206) et conformément aux recommandations de l'International Myopia Institute¹⁴.

Le but de l'étude est de tester l'efficacité du Easy Kids 2.0. VECTEUR sur la progression de la longueur axiale. En outre, étant donné que l'adhésion au traitement est fondamentale pour être efficace, la portabilité subjective des verres a également été analysée.

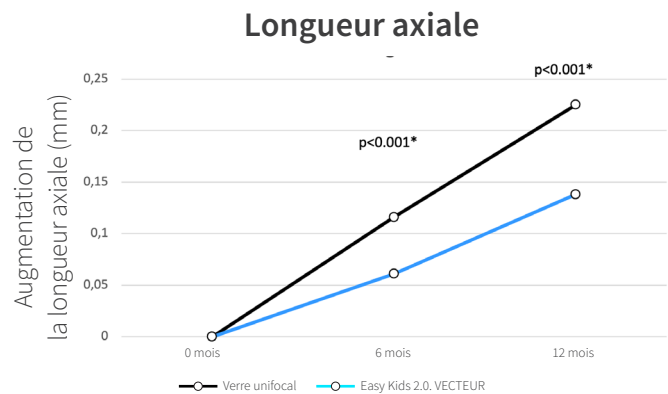
Efficacité de Easy Kids 2.0. VECTEUR

Les résultats de l'étude ont montré que le verre Easy Kids 2.0. VECTEUR **réduisait la progression de la myopie** par rapport à l'utilisation de verres unifocaux ordinaires. Spécifiquement, **la croissance de la longueur axiale était inférieure de 39 %** dans le groupe portant les verres Easy Kids 2.0. VECTEUR par rapport au groupe témoin qui portait des verres unifocaux ordinaires après 12 mois de suivi.

↓39 %
après 12 mois

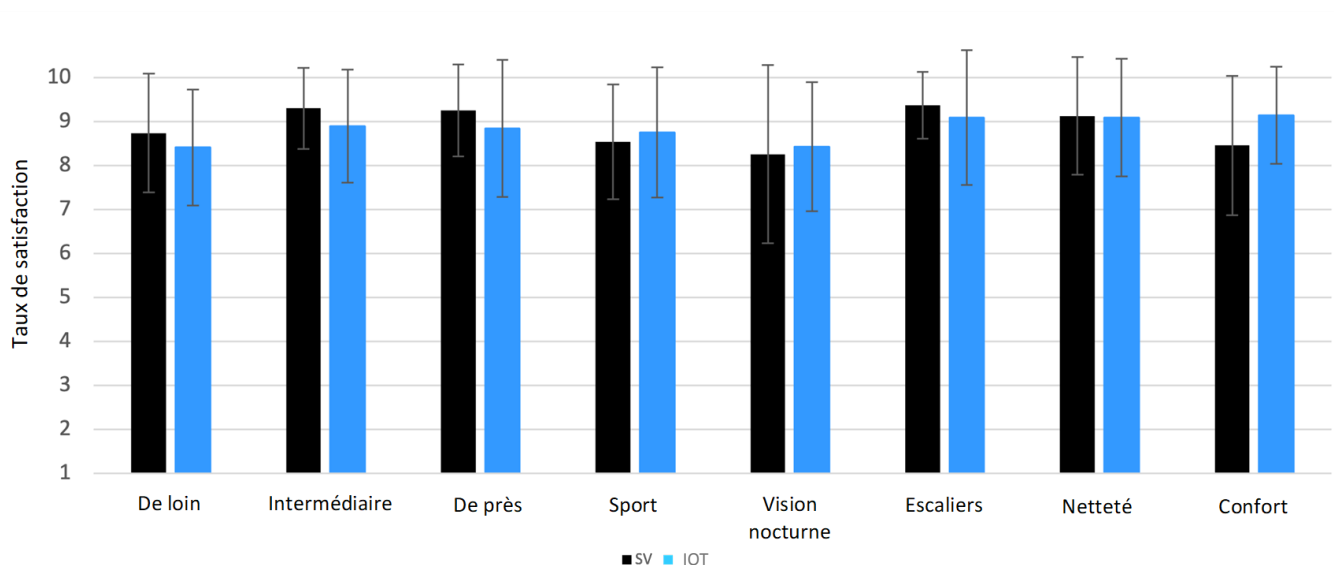
Première étude menée en double aveugle chez des enfants européens myopes pour tester une solution de lunettes de prise en charge de la myopie.

Cet essai clinique porte sur un échantillon de 83 enfants répartis en 2 groupes : 42 enfants porteurs de verres simples et 41 enfants porteurs de Easy Kids 2.0. VECTEUR après **12 mois de suivi**.



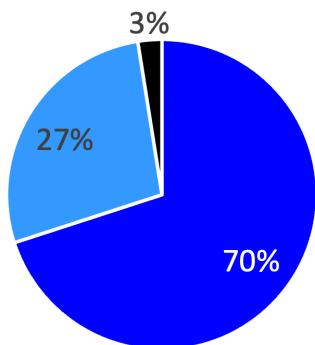
Satisfaction concernant le verre Easy Kids 2.0. VECTEUR

Easy Kids 2.0. VECTEUR obtient des résultats similaires à ceux d'un verre unifocal ordinaire. Il obtient **des taux de satisfaction élevés** pour toutes les variables analysées, ce qui garantit **un verre confortable et une bonne portabilité**.



L'excellente performance globale de Easy Kids 2.0. VECTEUR est le résultat d'un bon équilibre entre la taille de la zone optique et celle de la zone de traitement, et du choix judicieux de profils de puissance asymétriques pour la défocalisation périphérique. Tous ces éléments en font **un verre très confortable qui offre de bonnes performances et une bonne netteté pour la vision de loin, intermédiaire et de près.**

Performance à toutes les distances

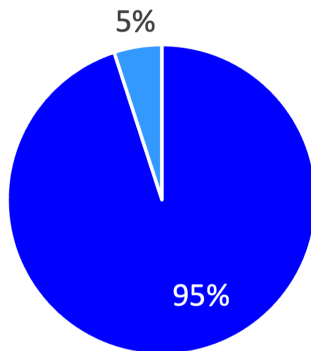


■ Excellent ■ Acceptable ■ Inacceptable

97 %

ont été satisfaits de la performance des verres Easy Kids 2.0. VECTEUR pour la vision de loin, intermédiaire et de près.

Confort

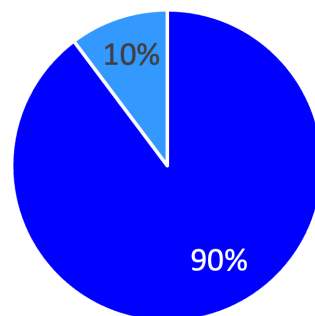


■ Confortable ■ Peut être amélioré ■ Inconfortable

95 %

ont déclaré que les verres Easy Kids 2.0. VECTEUR offraient un excellent confort.

Netteté



■ Parfait ■ Approuvé ■ Sous-optimal

100 %

ont fait état d'une bonne netteté des verres Easy Kids 2.0. VECTEUR.

* Les patients évaluent leurs performances sur une échelle de 1 à 10. Les taux compris entre 8 et 10 sont considérés comme d'excellents résultats, les taux compris entre 5 et 7 comme acceptables et les taux inférieurs à 5 comme inacceptables.

Caractéristiques techniques

LNAM	IOTMyopia
Matériel	Disponible pour tous les indices de réfraction et matériaux. Compatible avec tous les revêtements utilisés dans l'industrie.
Plages de puissance	Mêmes gammes de puissance et de prisme que les verres Free-Form ordinaires.
Fabrication	Production de forme libre. Les verres Easy Kids 2.0. VECTEUR sont gravés et estampillés au laser.
Étiquette	Les verres doivent porter la mention légale suivante : « Technologie sous licence de l'Institut Brien Holden. Protégée par un ou plusieurs brevets américains 7025460, 7665842, 7997727, 8342684, 9423633, et les brevets étrangers correspondants. »
Montage	Positionner la croix de centrage de manière à ce qu'elle soit alignée sur la position de la pupille. Les distances pupillaires et la hauteur des pupilles sont nécessaires pour un montage correct des verres.

Questions fréquentes



Quelle prise en charge pour les enfants myopes ?

Selon le Conseil mondial de l'optométrie¹⁵, la norme de soins pour la prise en charge de la myopie par un optométriste recommande 3 étapes :

Atténuation	Mesure	Prise en charge
Instructions sur le mode de vie, les habitudes nutritionnelles et la modification d'autres facteurs qui peuvent prévenir ou retarder l'apparition de la myopie.	Examens visuels de routine, y compris l'erreur de réfraction et la longueur axiale si possible.	Correction de la myopie et mise en place d'interventions pour réduire la progression de la myopie.

Comment procéder à la réfraction des enfants myopes ?

La réfraction des enfants myopes doit correspondre à la prescription sphérique la plus basse qui permet d'obtenir la meilleure acuité visuelle. La sous-corrrection est déconseillée.

Quand faut-il commencer le traitement de la myopie ?

Selon une étude menée auprès de 3 195 personnes dans le monde entier⁸, les praticiens considèrent que les enfants atteints d'une erreur de réfraction comprise entre -0,50 D et -1,00 D et âgés d'au moins 6 ans sont des candidats parfaits pour les verres de prise en charge de la myopie.

Quand faut-il cesser l'intervention ?

Selon le Conseil mondial de l'optométrie¹⁵, le port de lunettes pour la prise en charge de la myopie doit se poursuivre jusqu'à la fin de l'enfance (18 ans), voire à l'âge adulte, afin d'éviter une progression ultérieure.

Quelle est l'efficacité attendue du traitement ?

Les résultats du traitement de la myopie varient d'un enfant à l'autre et dépendent de facteurs tels que l'âge d'apparition de la myopie ou la région du monde. L'objectif de toute stratégie de prise en charge de la myopie est d'obtenir une croissance de la longueur axiale similaire à celle attendue pour un œil emmétrope. Les courbes de croissance de la longueur axiale sont des outils intéressants qui permettent de suivre la progression de la croissance des enfants au moyen de courbes de percentile. Quoi qu'il en soit, l'efficacité du traitement sera d'autant plus importante que le traitement est commencé tôt.



Quels sont les points à vérifier lors d'un rendez-vous de suivi du patient et quelle doit être la fréquence des visites ?

Selon le Conseil mondial de l'optométrie¹⁵, la norme de soins pour la prise en charge de la myopie par un optométriste recommande une fréquence de suivi de 1 mois >> 6 mois >> 1 an. Les actions de suivi recommandées pour chaque visite sont les suivantes :

À chaque visite	Tous les 6 mois (le cas échéant)	Tous les ans :
• Examen des antécédents du patient • Problèmes de lunettes • Correction de l'acuité visuelle • Surréfraction	• Réfraction cycloplégique • Longueur axiale (biométrie)	• Santé oculaire et examen du fond d'œil

Cependant, il arrive que la réfraction cycloplégique et la biométrie ne soient pas disponibles pour tous les médecins. Dans ces cas, d'autres évaluations peuvent être effectuées pour vérifier la progression de la myopie. La rétinoscopie de Mohindra effectuée dans l'obscurité ou la mesure de la courbure de la cornée peuvent fournir une estimation de la croissance de la myopie.

Quelles données doivent être collectées avant de commander Easy Kids 2.0. VECTEUR ?

En raison de la géométrie des verres, une bonne adaptation est essentielle pour garantir une bonne performance visuelle et un bon confort. La croix de centrage doit être soigneusement alignée sur la pupille, comme pour les verres progressifs ordinaires. C'est la raison pour laquelle l'ophtalmologiste doit mesurer les écarts pupillaires monoculaires (IPD) et la hauteur des pupilles (SEGHT). Pour une bonne distribution, la monture doit être ajustée au visage de l'enfant avant de mesurer la hauteur de la pupille.

Comment distribuer Easy Kids 2.0. VECTEUR ?

Il est recommandé d'expliquer aux enfants et aux parents les caractéristiques du verre, en indiquant qu'il permet une vision nette dans la zone centrale et une vision légèrement floue dans les zones latérales du verre. Les verres doivent être montés en veillant à ce que la croix de centrage soit alignée avec la pupille dans la position de vision principale. Conseils utiles aux enfants et aux parents :

- Éviter les sports actifs avec les verres, surtout pendant la période d'adaptation.
- Les lunettes doivent être portées en permanence et retirées uniquement pendant le sommeil et la pratique d'un sport actif.
- Contrôler régulièrement l'ajustement de la monture, afin d'éviter qu'elle ne glisse sur le nez, et vérifier l'absence de déformation potentielle de la monture.
- Un mode de vie sain.
- Consulter un professionnel de la vue pour toute question ou en cas de problème.



Bibliographie



1. Brown, N., Koretz, J. & Bron, A. The development and maintenance of emmetropia. *Eye* 13, 83–92 (1999).
2. Mutti DO, Hayes JR, Mitchell GL, Jones LA, Moeschberger ML, Cotter SA, Kleinstein RN, Manny RE, Twelker JD, Zadnik K; CLEERE Study Group. Refractive error, axial length, and relative peripheral refractive error before and after the onset of myopia. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2007.
3. Gifford, K., Haines, C. How much axial length growth is normal? Myopia profile. 2021
4. Morgan, IG, Wu, PC, Ostrin, LA, Tideman, JWL, Yam, JC, Lan, W, Baraas, RC, He, X, Sankaridurg, P, Saw, SM, French, AN, Rose, KA, Guggenheim, JA. IMI Risk Factors for Myopia. *IOVS* 2021, 62(5), 3.
5. Flitcroft DI. The complex interactions of retinal, optical and environmental factors in myopia etiology. *Prog Retin Eye Res*. 2012;31:622-60.
6. Bullimore MA, Brennan NA. Myopia Control: Why Each Diopter Matters. *Optom Vis Sci*. 2019 Jun;96(6):463-465
7. Holden BA, Fricke TR, Wilson DA, Jong M, Naidoo KS, Sankaridurg P, Wong TY, Naduvilath TJ, Resnikoff S. Global Prevalence of Myopia and High Myopia and Temporal Trends from 2000 through 2050. *Ophthalmology*. 2016 May;123(5):1036-42.
8. Wolffsohn JS, Whayeb Y, Logan NS, Weng R, Weng R. IMI—Global trends in myopia management attitudes and strategies in clinical practice—2022 update. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2023;64(6):6.
9. Lin, Zhi & Martinez, Aldo & Chen, Xiang & Li, Li & Sankaridurg, Padmaja & Holden, Brien & Ge, Jian. Peripheral Defocus with Single-Vision Spectacle Lenses in Myopic Children. *Optometry and vision science*. 2009;87:4-9.
10. Curcio C. A. Allen K. A. Topography of ganglion cells in human retina. *Journal of Comparative Neurology*, 1990;300:5–25.
11. Logan NS, Gilmartin B, Wildsoet CF, Dunne MC. Posterior retinal contour in adult human anisomyopia. *IOVS* 2004;45:2152-62.
12. Faria-Ribeiro, M., Queiros, A., Lopes-Ferreira, D., Jorge, J., & Gonzalez-Meijome, J. M. Peripheral refraction and retinal contour in stable and progressive myopia. *OVS* 2013, 90(1): 9–15.
13. Charman WN. Myopia, posture and the visual environment. *OPO* 2011; 31:494-501.
14. Wolffsohn, J. S., Kollbaum, P. S., Berntsen, D. A., Atchison, D. A., Benavente, A., Bradley, A., Buckhurst, H., Collins, M., Fujikado, T., Hiraoka, T., Hirota, M., Jones, D., Logan, N. S., Lundström, L., Torii, H., Read, S. A., & Naidoo, K. IMI – Clinical myopia control trials and instrumentation report. *IOVS* 2019, 60, M132–M160.
15. The college of Optometrist. Childhood-onset myopia management: Guidance for optometrist. 2023.



Easy Kids 2.0. VECTEUR

Easy Kids 2.0. VECTEUR



VECTEUR