



Équipement d'une patiente forte myope en verres lenticulaires

Arnaud Paycha¹, Christian Franchi²

Le recours à des verres lenticulaires s'impose souvent comme la seule possibilité pour concilier la taille de monture souhaitée avec une correction très concave. Cet article aborde au travers d'un cas pratique les paramètres qui influent sur le confort visuel et sur l'esthétique de ce type d'équipement. Le recours au surfaçage numérisé ouvre aujourd'hui de nouvelles perspectives que nous envisagerons en conclusion.

Les problèmes liés à la correction optique sont certes moins graves que les complications médicales qui accompagnent la myopie forte. La qualité de cette correction apparaît cependant primordiale pour le patient. La chirurgie ou les lentilles ne résolvent pas tous les problèmes et nous sommes amenés à prescrire une « simple » paire de lunettes pour nombre de patients. C'est là où les compétences de l'opticien partenaire ainsi que du fabricant de verres deviennent capitales.

Cet article illustre parfaitement comment avoir une patiente satisfaite, malgré une prescription "astronomique" de -16,25 et -18,50 !

Dr Arnaud Paycha

ment concaves, la face avant (convexe) du verre est choisie très peu cambrée, de l'ordre de +1,50 D. La face arrière du verre comporte une dépression centrale, sphérique ou torique, donnant la puissance de la correction et dont il est possible de définir la forme et le diamètre. La facette périphérique peut être de profil concave, plan ou convexe, à choisir selon la monture et l'esthétique souhaitée pour le verre.

Pour les puissances très élevées, au-delà de -35 D, on recourt parfois à une géométrie biconcave pour laquelle des dépressions concaves sont réalisées sur les faces avant et arrière du verre. C'est ainsi que des verres de puissance dépassant les -100 D ont pu être réalisés.

Le matériau utilisé pour réaliser ces verres lenticulaires est de préférence un matériau organique d'indice de réfraction élevé : organique pour être léger et de haut indice afin d'augmenter les rayons de courbure des dioptries et réduire l'épaisseur au bord du verre. Le matériau de première intention est l'organique

Verres lenticulaires concaves

Afin de pouvoir réaliser des verres de fortes puissances et de bonne esthétique, les fabricants réalisent des verres dits « lenticulaires ». Ceux-ci sont composés d'une **zone optique** centrale, et d'une zone annulaire périphérique non correctrice, la **facette**. Ces deux zones peuvent être soit distinctes, avec une arête de séparation visible, soit reliées de manière continue par le gommage de cette arête (*figure 1*).

Pour réaliser des verres forte-

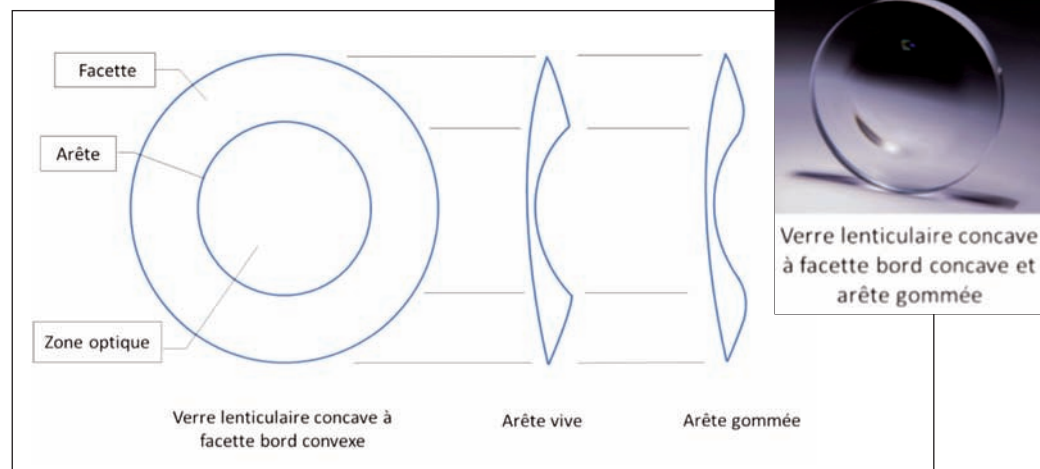


Figure 1. Verre lenticulaire.

1. Ophtalmologiste, Paris

2. Opticien, Optique Vaneau, Paris

Optique

d'indice $n = 1,67$ (65% des fabrications)¹. Le matériau organique traditionnel d'indice $n = 1,5$ peut être utilisé jusqu'à -25 D en alternative économique (30%)¹. Les matériaux à très hauts indices organiques tels que l'indice $n = 1,74$ sont peu utilisés en raison d'incompatibilités techniques. Les matériaux minéraux au titane $n = 1,70$ ou au lanthane $n = 1,8$ restent peu utilisés (5%)¹ car cassables et très lourds.

1. Ces proportions sont celles du laboratoire des verres spéciaux d'Essilor. Elles peuvent varier selon les verriers.

Cas pratique

Caroline (30 ans) a une prescription de $-16,25$ D pour l'œil droit et de $-18,50$ D pour l'œil gauche. Elle porte des lentilles de contact la plupart du temps et met ses lunettes uniquement le soir ou en cas d'irritation par les lentilles. Elle désire néanmoins avoir des lunettes plus esthétiques. Elle a toujours eu des lunettes trop petites à son goût et avec des verres très épais.

Elle avait dernièrement acheté des montures plus grandes : les verres, de pleine ouverture optique, étaient très épais malgré le matériau à très fort indice recommandé par l'opticien. Optiquement, cet équipement était important : le moindre regard vers le bas lui donnait l'impression de « chuter dans un précipice ». L'opticien a récupéré les verres pour les retailler dans une monture plus petite et rectangulaire, qui ampute ainsi le champ inférieur. Reste l'épaisseur au bord temporal qui déborde du cercle de la monture plastique de plus de 1 cm.

Caroline nous a été recommandée pour tenter un équipement moins disgracieux et optiquement satisfaisant.

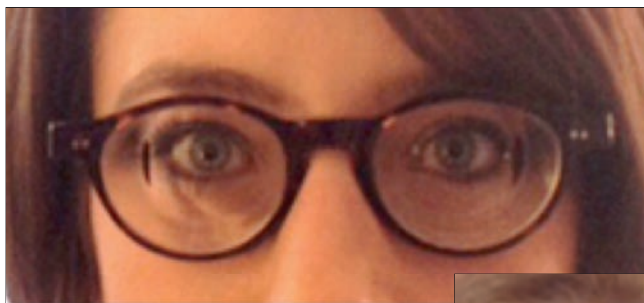


Figure 2.
Premier équipement réalisé.

Premier équipement réalisé

La première volonté de Caroline est de pouvoir disposer d'« une grande monture avec des verres fins au bord ». Une fois la monture choisie et les mesures de centrage prises, nous avons opté pour des verres organiques en indice 1,67 de géométrie lenticulaire avec facette bord convexe et arête gommée (figure 2).

Ce premier équipement donne les résultats optique et esthétique suivants :

Résultat optique

- Acuités OD et OG 10/10 : la lecture de près est confortable ;
- champ de regard yeux mobiles : ressenti comme amplement suffisant sans déformations ni anomalies perçues ;
- perception périphérique regard droit devant : Caroline dit n'être gênée ni par la facette ni par la zone de gommage ;
- influence des grossissements : le regard au sol ne provoque pas de gêne particulière en statique, pas de sensation « d'abîme » précédemment éprouvée ;
- en dynamique : pas de problème en marchant, les modifications de la vitesse de déplacement des perceptions périphériques semblent immédiatement intégrées.

Résultat esthétique

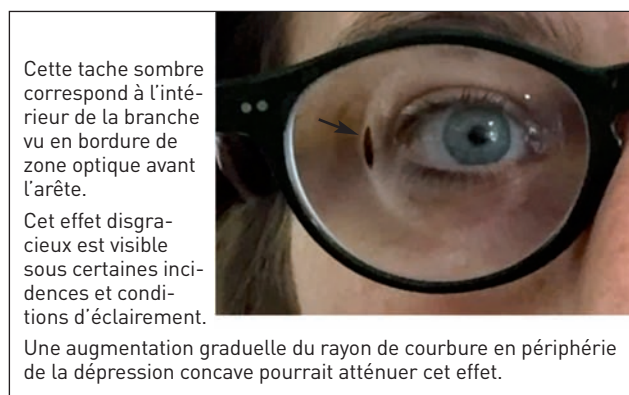
Il est d'une part satisfaisant :

- la diminution de la taille des yeux, prévisible et inévitable, reste acceptable ;
- le profil est particulièrement réussi, l'importance de la correction est peu soupçonnable pour une monture de cette taille.

Mais il est d'autre part moins satisfaisant :

- les facettes sont très visibles de face ;
- des effets disgracieux d'*anneaux myopiques* et autres effets optiques parasites apparaissent sous certaines incidences (figure 3).

« Ce qui est gagné en épaisseur sur le bord est perdu en esthétique de face » résume Caroline.



Cette tache sombre correspond à l'intérieur de la branche vu en bordure de zone optique avant l'arête.

Cet effet disgracieux est visible sous certaines incidences et conditions d'éclairage.

Une augmentation graduelle du rayon de courbure en périphérie de la dépression concave pourrait atténuer cet effet.

Figure 3. Effet optique en bordure de la zone optique.

Comment rendre la facette moins visible ?

Plusieurs phénomènes optiques contribuent à rendre la facette visible, et ce de manière plus ou moins prononcée selon l'angle et la distance d'observation et les conditions d'éclairage :

- d'une part, la transmission de la lumière à travers la zone périphérique du verre : la partie du visage observable de face à travers cette portion biconvexe du verre paraît d'autant plus grossie que la puissance de la facette est plus convexe, c'est-à-dire que la facette est plus inclinée par rapport à la face avant du verre (figure 4) ;
- d'autre part, la lumière latérale qui atteint la facette mais qui n'est pas réfractée à travers la face arrière du verre : une partie de cette lumière est diffusée et peut provoquer la brillance de la facette qui devient un objet observable à travers la surface avant du verre. Là encore, plus la facette sera inclinée par rapport au plan du verre, plus elle captera la lumière latérale et sera visible.

Pour rendre la facette plus discrète, il faut :

- diminuer la proéminence de l'arête, c'est-à-dire augmenter la largeur de la zone de gommage de l'arête,
- diminuer la valeur de l'angle β , c'est-à-dire augmenter l'épaisseur au bord du calibre du verre et diminuer l'épaisseur au bord de la zone optique (figure 4).

En conséquence, il faut accepter de réduire le diamètre d'ouverture de la zone optique.

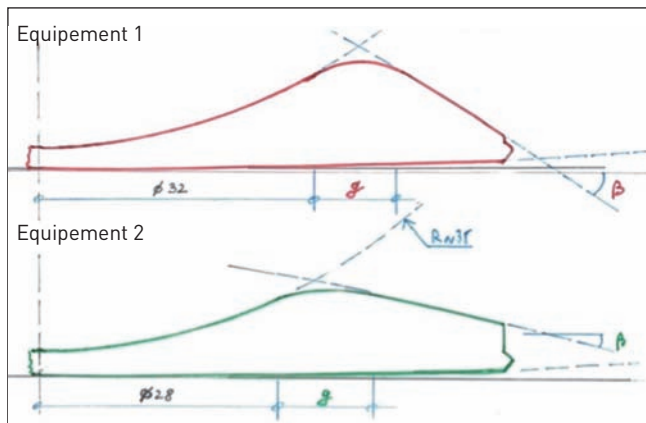


Figure 4. Comparaison des profils des verres des équipements 1 et 2 : épaisseur du verre en bordure de la zone optique réduite et épaisseur au bord augmentée (angle β réduit), zone de gommage g agrandie, diamètre de la zone optique centrale nette réduit (de 32 à 28 mm).

Deuxième équipement réalisé

Pour améliorer l'esthétique du premier équipement, un deuxième équipement est réalisé sur la même monture en modifiant la géométrie des verres (figure 5) :

- choix d'une ouverture optique de diamètre inférieur,

- augmentation de l'épaisseur au bord temporal du verre fini,

- gommage de l'arête plus prononcé.

Ce deuxième équipement donne les résultats optique et esthétique suivants :

Résultat esthétique

L'intention première était de minorer les déformations et l'effet grossissant à travers la facette côté temporal. Le résultat est positif :

- l'aspect général est beaucoup plus naturel,
- la facette périphérique, bien que plus large, n'est pas plus visible.

Résultat optique

- Il n'y a pas de changement notable sur l'acuité visuelle, le champ de regard, les perceptions périphériques statiques ;
- les déformations périphériques en vision dynamique, lors des mouvements de tête, sont très nettement atténuées ;
- en revanche, la réduction de la zone optique augmente la largeur de la facette en bas de monture, ce qui occasionne une gêne pour la perception au sol.

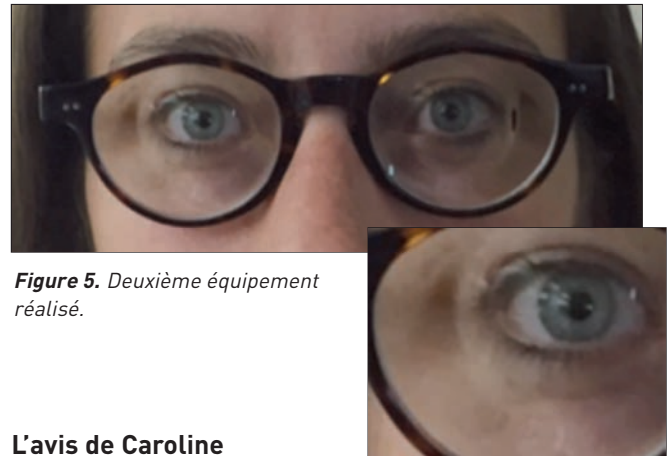


Figure 5. Deuxième équipement réalisé.

L'avis de Caroline

Avec l'équipement 1, Caroline avait ressenti une franche amélioration du confort visuel par rapport à celui des verres pleine ouverture de ses lunettes précédentes. C'est sur l'esthétique en vue de face qu'elle avait émis des réserves.

Caroline nous signale que son confort visuel avec l'équipement 1 s'était finalement révélé assez perturbé à l'usage par la présence des facettes sur les côtés, surtout en mouvement. La comparaison est largement à l'avantage de l'équipement 2 sur ce plan. Les perturbations sont faibles et paraissent beaucoup plus tolérables.

Une gêne qui n'avait pas été notée avec l'équipement 1 est perçue en partie inférieure du champ. La perturbation ne vient plus des côtés, mais vient du sol.

Diamètre optimal de la zone optique

L'objectif recherché avec l'utilisation des verres lenticulaires est de réduire l'épaisseur des verres sans limiter le confort. Une ouverture trop petite nuit au confort optique. Une zone optique trop grande augmente inutilement les épaisseurs. Pour gérer ce compromis il est utile de déterminer **le diamètre optimal** à donner à la zone optique.

L'aspect du confort visuel en question ici concerne le champ objet angulaire accessible derrière le verre. Typiquement le besoin est de $\pm 30^\circ$ de champ de regard, pour la fixation centrale. Il est nécessaire d'y ajouter une marge de confort qui est variable selon les individus et les habitudes.

Une fois déterminé le demi-champ objet cible, le diamètre de la zone optique utile peut se calculer. Il est fonction de la distance du verre au centre de rotation de l'œil au verre (LQ') et de la puissance du verre D_L . Les résultats sont rassemblés dans le *tableau I*.

C'est le champ temporal qui est le plus contraignant : en cas d'astigmatisme, la puissance D_L à utiliser pour le calcul est la puissance du méridien 0° - 180° .

Tableau I. Diamètre à donner à l'ouverture de la zone optique ZO en fonction de la puissance du verre D_L pour obtenir un demi-champ objet ω .

$$\varnothing ZO = 2 \tan \omega / (1/LQ' - D_L)$$

pour LQ'=25mm

Puissance du verre	-10,00	-15,00	-20,00	-25,00	-30,00	-40,00
$\varnothing ZO$ pour $\omega=30^\circ$	23	21	19	18	16,5	14,5
$\varnothing ZO$ pour $\omega=40^\circ$	33,5	30,5	28	26	24	21
$\varnothing ZO$ pour $\omega=45^\circ$	40	36	33	31	28,5	25

Perspectives d'amélioration

Pour améliorer encore le confort de Caroline, il pourrait être envisagé de réduire la largeur de la facette en agrandissant la zone optique, ce qui, sans augmenter l'angle β , nécessiterait une zone optique asphérique.

D'autre part, une zone optique asphérique favoriserait la qualité de vision pour les visées qui s'écartent de la visée principale. En effet, les défauts d'obliquité sont vite pénalisants pour ce type de myopie élevée, et une surface asphérique qui prend en compte les conditions de port et la position du centre de rotation de l'œil permettrait de les contenir.

Le surfaçage traditionnel utilisé pour réaliser les zones optiques ne permet que la génération de surfaces toriques ou sphériques et exclut l'obtention de surfaces complexes autrement que par moulage.

Gageons que les technologies récentes de surfaçage numérisé, qui permettent l'usinage à la demande de surfaces asphériques apporteront une réponse à notre cas.

Conclusion

La réalisation de tout équipement optique doit respecter le confort visuel, l'aspect esthétique des lunettes et les désirs du porteur. Fournir à un porteur fort myope des verres lenticulaires concaves impose encore davantage de rigueur dans la démarche de l'opticien.

La conception de l'équipement passe d'abord par une analyse approfondie de la situation du porteur et de son expérience préalable. Elle nécessite ensuite le choix d'une géométrie pour les verres qui soit exactement appropriée à la monture choisie, aux mesures du porteur et aux conditions de port.

Enfin, elle requiert une collaboration étroite avec les fabricants pour la réalisation des verres et avec les ophtalmologistes pour la prise en charge des patients.