

« Puissance prescrite » vs « puissance mesurée » principe optique et conséquences pratiques

Dominique Meslin¹



L'évolution de la technologie des verres optiques est telle qu'il est devenu nécessaire de différencier la puissance perçue par le porteur à travers le verre et la puissance mesurée sur le verre à l'aide du frontofocomètre. Ainsi, il est désormais devenu courant chez les fabricants d'optique d'indiquer deux puissances différentes pour un même verre : la « puissance porteur » correspondant à la prescription et la « puissance mesurée » correspondant à la mesure attendue au frontofocomètre. Cet article en rappelle le principe optique et en détaille les conséquences pratiques.

« Puissance porteur » vs « puissance mesurée »

La réfraction détermine la « puissance porteur » nécessaire

La détermination de la réfraction est réalisée dans des conditions particulières : au centre de verres d'essai plats, à surfaces sphériques ou sphéro-toriques (voire sphéro-cylindriques), placés perpendiculairement à la direction du regard du patient et pour une distance verre-œil définie (figure 1a). Est ainsi déterminée la « puissance porteur » dont le patient a besoin pour compenser son amétropie.

Dans la situation réelle de port des lunettes, les verres sont cambrés et leurs surfaces asphériques ; ils sont inclinés par rapport à la direction primaire du regard du patient et placés à une distance de l'œil qui peut différer de celle utilisée lors de la réfraction (figure 1b).

Ces conditions d'utilisation des verres sont très différentes de celles utilisées lors de la réfraction. L'objectif du concepteur est de calculer le verre de manière à offrir au patient sa correction en « puissance porteur » dans toutes les directions du regard.

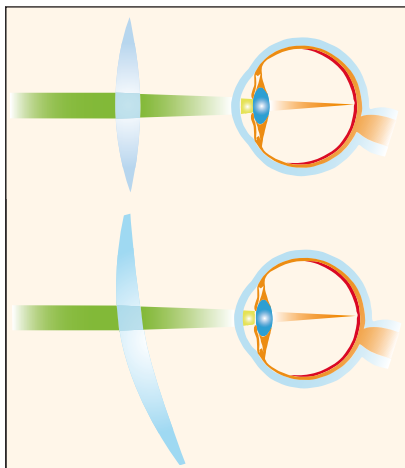


Figure 1. Position des verres. a. Lors de la réfraction. b. En situation réelle d'utilisation.

Le frontofocomètre ne mesure pas la « puissance porteur »

La mesure de la puissance des verres au frontofocomètre s'effectue dans des conditions qui ne correspondent ni à la position de l'œil lors de la réfraction ni à celle de l'œil explorant le verre placé dans la monture. En effet, le verre est positionné sur le support du frontofocomètre, en appui sur la surface arrière du verre et dans les conditions optiques imposées par l'instrument (rayons lumineux provenant de l'infini, ouverture optique fixe, etc.) (figure 2).

Il faut rappeler que les frontofocomètres sont des instruments qui ont été conçus à l'origine pour mesurer les puissances de verres unifocaux à surfaces sphériques ou toriques, en leur centre optique (lieu où l'effet prismatique du verre est nul). Ils ne l'ont pas été pour la mesure de verres à surfaces complexes, asphériques ou

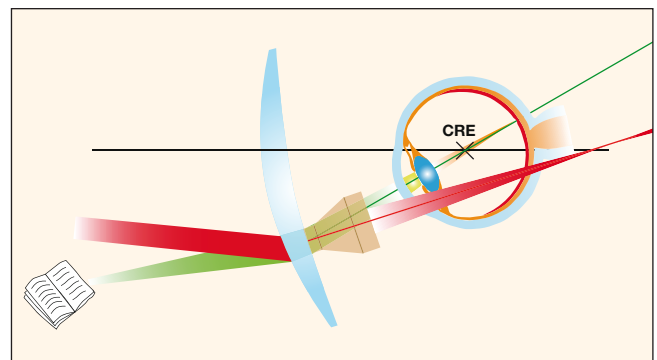


Figure 2. Différence de trajets optiques. En vert : œil regardant à travers le verre. En rouge : mesure au frontofocomètre.

1. Opticien, Essilor Academy Europe, Paris – meslind@essilor.fr

progressives, en tous points de leurs surfaces (et donc en présence d'effets prismatiques).

La « puissance mesurée » au frontofocomètre sur de tels verres diffère significativement de la « puissance porteur » perçue par le patient (*voir l'exemple en encadré*). En effet, les conditions optiques de la mesure sont différentes de celles du port des verres : l'incidence des faisceaux du frontofocomètre ne correspond pas à celle de l'œil sur le verre, les trajets des rayons lumineux optiques sont différents de ceux qui entrent dans l'œil (rayons issus d'un objet à distance finie, ouverture optique définie par la pupille de l'œil, etc.) (*figure 2*).

Différencier la « puissance porteur » et la « puissance mesurée » est donc devenu nécessaire

En effet, si les verres étaient calculés afin que leur « puissance mesurée » au frontofocomètre corresponde exactement à la puissance prescrite, la « puissance porteur » des verres différerait significativement de la prescription déterminée lors de la réfraction. En conséquence, la vision des patients ne serait pas nette. On mesure donc ici toute la nécessité de cette différenciation et, pour les concepteurs de verres, celle de réaliser leurs calculs en « puissance porteur ».

Nécessité de la double indication en « puissance porteur » et « puissance mesurée »

Afin de respecter la puissance prescrite dans les conditions de port des lunettes, les concepteurs de verres n'ont d'autre choix que de réaliser des verres dont la « puissance porteur » diffère de la « puissance mesurée ». Ainsi, la mesure au frontofocomètre ne correspond plus exactement à celle de la prescription. Pour permettre le contrôle de la puissance des verres, il devient alors nécessaire pour les fabricants de procéder à une double indication de la puissance :

- en « puissance porteur », celle qui correspond à la prescription, et
- en « puissance mesurée », celle qui sera lue lors de la mesure au frontofocomètre et qui permettra le contrôle du verre.

Ceci est mentionnée sur la pochette des verres livrés par le fabricant à l'opticien (*figure 3*).



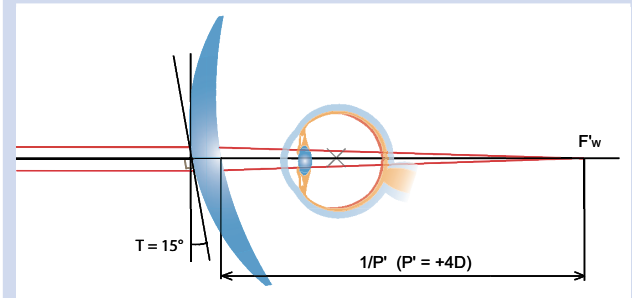
G/L	DD	Sph	Cyl	Axe	Add
	70/75	+3.25	+0.75	030	+1.25
		+3.12	+0.62	025	+1.14

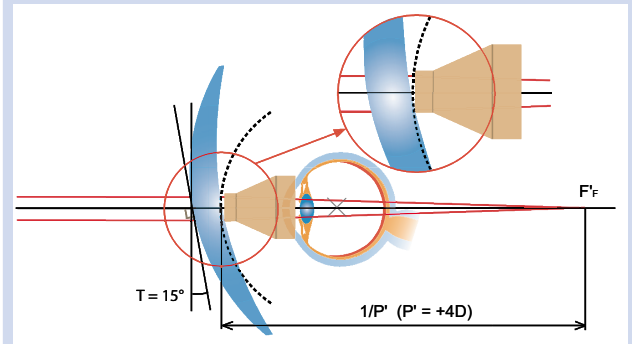
Figure 3. Exemple d'une double indication de puissances d'un verre progressif : « puissance porteur » symbolisée par un œil et « puissance mesurée » symbolisée par un frontofocomètre.

Prenons un exemple !

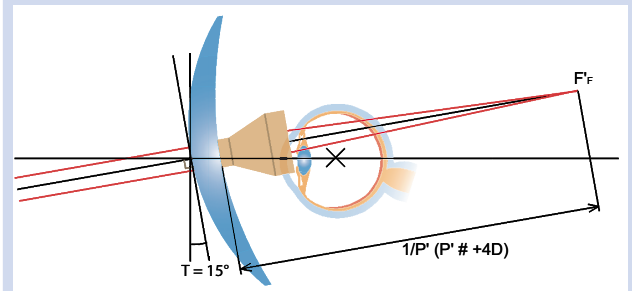
Considérons un verre unifocal de puissance +4,00 D prescrit pour la vision de loin et calculé pour être porté dans une monture ayant une inclinaison de 15°. Dans ces conditions d'utilisation, la « puissance porteur » est exactement de +4,00 D.



Lors de la mesure, si l'axe optique du frontofocomètre correspondait à la position de l'œil, la « puissance mesurée » correspondrait à la « puissance porteur ».



Or, la situation réelle de mesure est différente : le verre est en appui sur le support du frontofocomètre et l'axe du verre correspond à celui de l'instrument.



En conséquence, la « puissance mesurée » est significativement différente de la « puissance porteur » : +3,64 D (+0,27) 90° au lieu de +4,00 D dans cet exemple. La puissance sphérique mesurée diffère donc de 0,36 D de la puissance porteur et un cylindre de 0,27 D a été introduit. On constate donc sur ce simple exemple que le frontofocomètre ne permet pas une mesure exacte de la « puissance porteur » du verre, celle qui compense précisément l'amétropie du patient.

Démonstration pratique !...

Pour bien appréhender la différence entre « puissance mesurée » et « puissance porteur », une démonstration simple peut être réalisée avec un verre de boîte d'essai de puissance significative – par exemple +4,00 D – à l'aide d'un frontofocomètre automatique. Pour cela :

- on place le verre sur le frontofocomètre en position habituelle, en appui sur le support, au centre optique du verre (c'est-à-dire mire centrée) : la mesure confirme la puissance du verre indiquée sur la bague du verre d'essai : +4,00 D ;

- on incline ensuite progressivement le verre de 10°, 15°, 20°, etc. par rapport à l'axe du frontofocomètre (comme il le sera dans la monture de lunettes) et on observe la variation de la mesure donnée par le frontofocomètre : la sphère peut varier d'une valeur de 0,50 à 0,75 D et un cylindre de 0,25 à 0,50 D peut apparaître...

On constate alors clairement la différence entre la « puissance mesurée » sur le verre par le frontofocomètre et la « puissance porteur » perçue par le patient dans les conditions habituelles de port des verres. C'est la raison pour laquelle les concepteurs de verre anticipent désormais cette différence en calculant les verres en « puissance porteur » c'est-à-dire pour l'œil du patient et non pour le frontofocomètre du praticien !...

La conception des verres en « puissance porteur » rend moins aisé le contrôle des puissances des verres

La conception des verres en « puissance porteur » a une conséquence pratique simple : elle rend moins aisée pour les ophtalmologistes et les opticiens le contrôle des puissances des verres. Deux situations sont à distinguer :

- *le contrôle de la puissance des verres par l'opticien lors de la réception des verres* : il dispose sur la pochette du verre de l'indication de la puissance à mesurer ; il lui suffit de s'assurer que la puissance lue au frontofocomètre correspond bien à celle indiquée par le fabricant ;
- *la mesure de la puissance des verres sur la monture du patient* : il n'est désormais plus possible de mesurer la puissance exacte des verres complexes à l'aide d'un simple frontofocomètre mais seulement d'en déterminer une valeur approchée. À ce jour, il n'existe pas d'instrument courant le permettant. Incliner légèrement le verre par rapport à l'axe du frontofocomètre en simulant

la position de l'œil permet cependant de s'approcher de la puissance prescrite. Mais pour palier cette difficulté, l'idéal – et aussi le plus simple – est de disposer de la prescription exacte dans le dossier du patient ou, mieux encore, que ce dernier ait conservé la « carte de vue » qui doit lui avoir été remise par l'opticien et sur laquelle figurent sa prescription et le type exact de ses verres.

À propos du contrôle des puissances des verres

Pour les faibles corrections, les puissances mesurées restent proches des puissances prescrites (différences inférieures à 0,25 D), les différences ne devenant significatives que pour les puissances moyennes à fortes.

Par ailleurs, la différence est d'autant plus importante que l'on s'éloigne du centre optique du verre. Ainsi, la mesure de la puissance de vision de loin des verres progressifs qui s'effectue à quelques millimètres au-dessus du centre optique des verres ne présente généralement qu'une différence faible par rapport à la puissance prescrite. En revanche, la mesure de la puissance de vision de près des verres progressifs au frontofocomètre, qui s'effectue dans une zone plus éloignée du centre optique, peut présenter des différences beaucoup plus importantes. Pour contrôler la vision de près d'un verre progressif, il est désormais recommandé d'y procéder par la simple lecture de l'addition gravée du côté temporal du verre.

Conclusion

Les progrès de l'optique ophtalmique nécessitent désormais de différencier la « puissance prescrite » et la « puissance mesurée » des verres pour offrir aux patients la pleine puissance de leur prescription. Si tous les verres ne sont pas encore concernés, l'avènement des nouvelles technologies de calcul et de fabrication des verres ne saurait que développer cet usage et accentuer les différences entre « puissance prescrite » et « puissance mesurée ». Cette différenciation devient un standard de l'optique ophtalmique. Il est donc nécessaire que les praticiens, tant ophtalmologistes qu'opticiens, en aient une compréhension précise afin de contribuer, en collaboration avec les fabricants de verres, à offrir une vision toujours meilleure à leurs patients et clients.

Adapté de l'article *Giving full power to the wearer in lens design* par Cécile Torracinta et Cyril Guilloux, Essilor, 2009.

Version complète disponible sur www.essiloracademy.eu
(www.essiloracademy.eu/EN/press/Pages/ReferenceArticles.aspx)