5e PARTIE

Les verres ophtalmiques

Principes simples 112
A. Les matières 112
B. Les géométries des dioptres 112
C. Les verres optiques classiques 113
1. Les sphériques 113
2. Les verres astigmates 114
D. Influence des paramètres 114
1. Influence de l'indice 114
2. Influence de la constringence 115

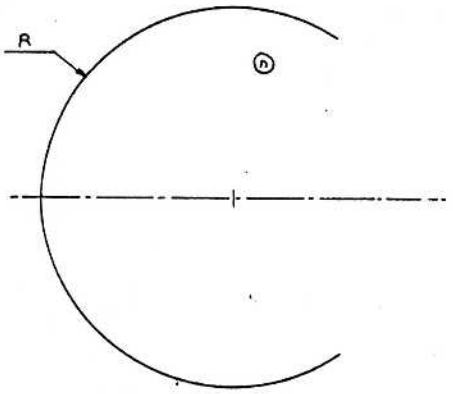
PRINCIPES SIMPLES

La puissance d'un verre de lunettes dépend de la matière utilisée et de la géométrie donnée à celle-ci.

On sait que la puissance d'un dioptre sphérique de rayon R, d'indice n, plongé dans l'air est :

$$D = \frac{n - 1}{R}$$

Etudions séparément ces deux paramètres fondamentaux.



Donc, la puissance est fonction
- *de la matière → n indice*
- *de la géométrie → R rayon de courbure*

A. Les matières

Deux grandes familles de matières :

— Organique

— Minéral (qui est la plus diversifiée).

Caractéristiques physiques

		INDICE	MASSE VOLUMIQUE	CONSTRINGENCE	FILTRE UV
	ORGANIQUE	1,503	1,30 (g/cm³)	57,8	350 nm
MINERAUX	CROWN	1,525	2,54	59,2	280
	CROWN UV	1,525	2,54	59,2	330
	PHOTOCHROMIQUES	1,525	2,41	57	330
	MOYEN INDICE	1,604	2,60	41,3	330
	FORT INDICE	1,700	3,19	35 à 42	330

B. Les géométries des dioptres

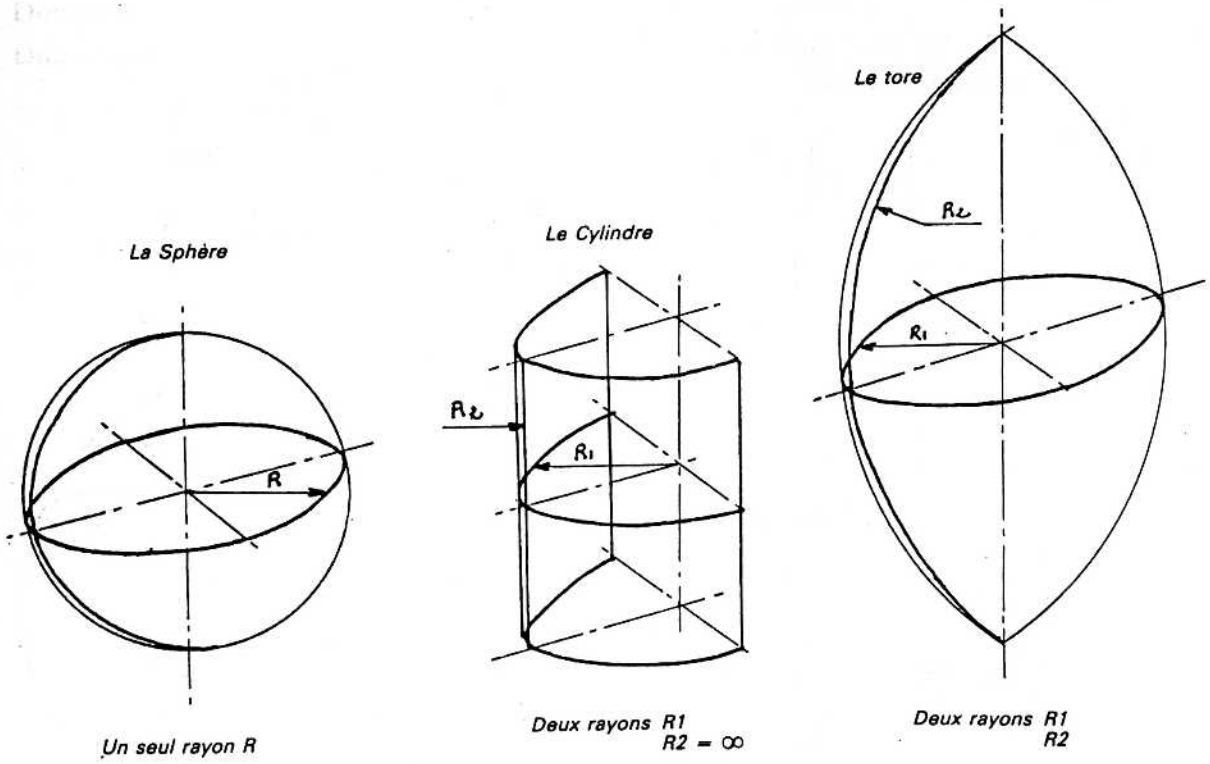
— La sphère : 1 seul rayon R, donc 1 seule puissance.

— Le cylindre : 2 rayons donc 2 puissances

R_1 D_1 associée à R_1

$R_2 = \infty$ D_2 associée à R_2

— **Le tore :** 2 rayons de courbure R_1 et R_2
donc 2 puissances.
Dans l'exemple ci-dessous, $R_2 > R_1$ donc $D_1 > D_2$



C. Les verres optiques classiques

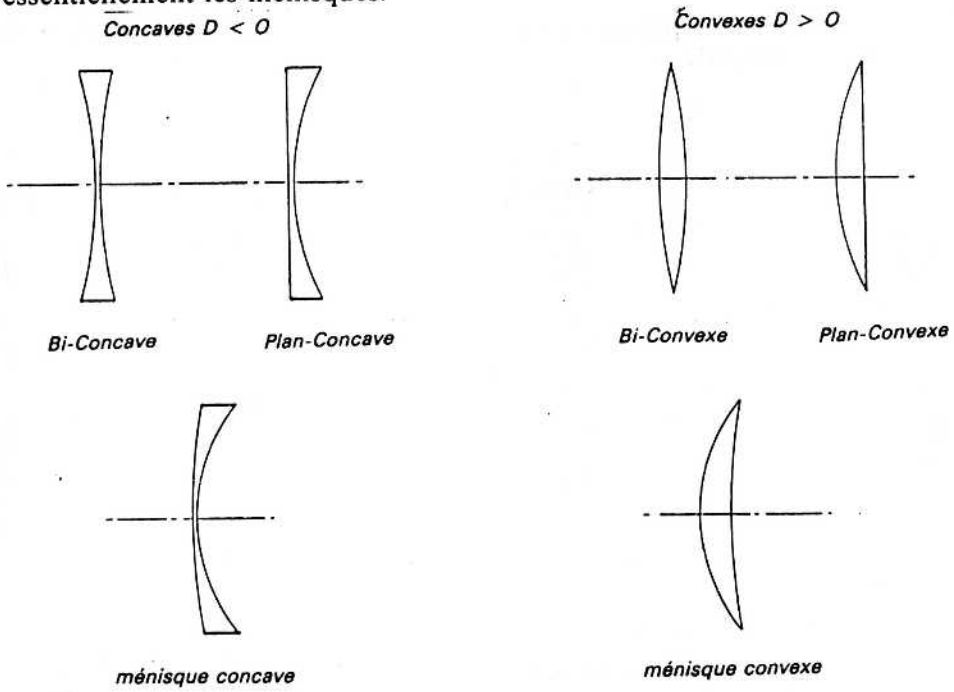
1. Les sphériques

- Concaves : $D < 0$

On utilise essentiellement les ménisques (meilleure qualité de l'image).

- Convexes : $D > 0$

On utilise essentiellement les ménisques.



2. Les verres astigmates

Rappel :

— Les sphéro-cylindriques
— Les sphéro-toriques.

Les sphéro-cylindriques

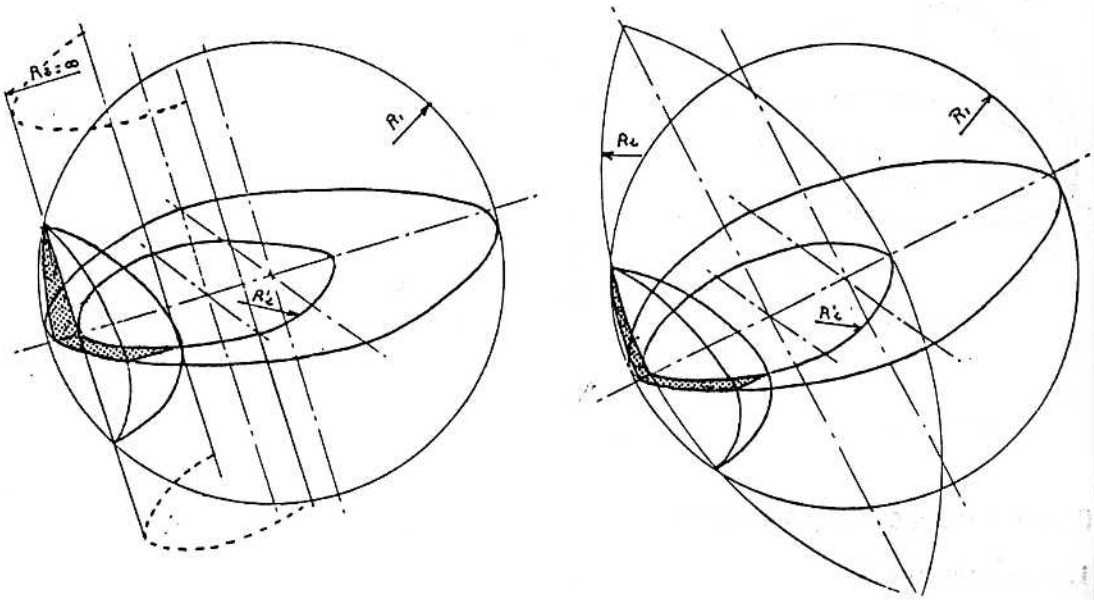
$$D = (n-1)\left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2}\right) = \frac{n-1}{R_1}$$

$$D' = (n-1)\left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R'_2}\right)$$

Les sphéro-toriques

$$D = (n-1)\left(\frac{1}{R1} - \frac{1}{R2}\right)$$

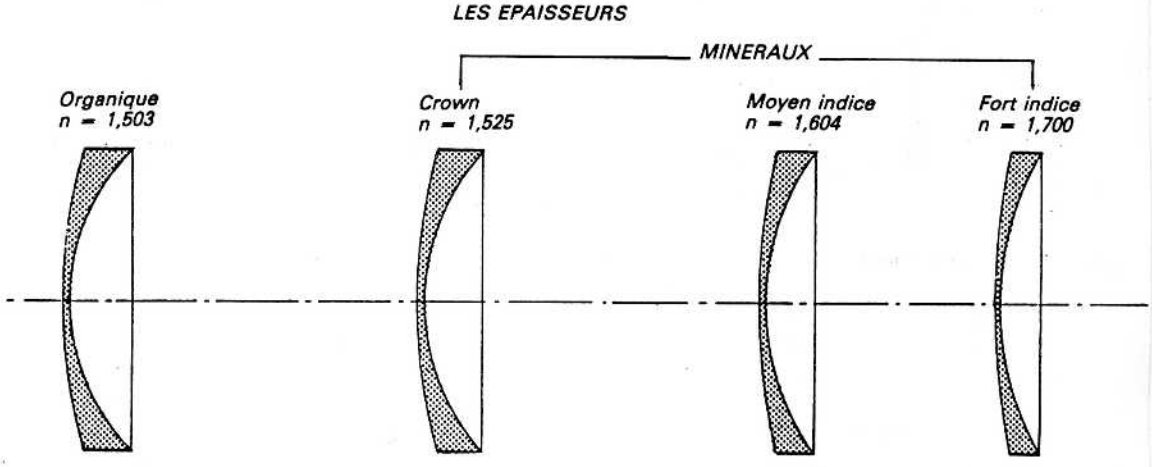
$$D' = (n-1)\left(\frac{1}{R1} - \frac{1}{R'2}\right)$$



D. Influence des paramètres

1. Influence de l'indice

Soit un ensemble de verres de puissance égale à — 6,00 dioptries, surfacées dans chacune des matières organique et minérale.



Etude comparative de 4 verres de puissance — 6 dioptries d'indices différents

On constate que plus l'indice augmente, plus l'épaisseur diminue car on sait que :

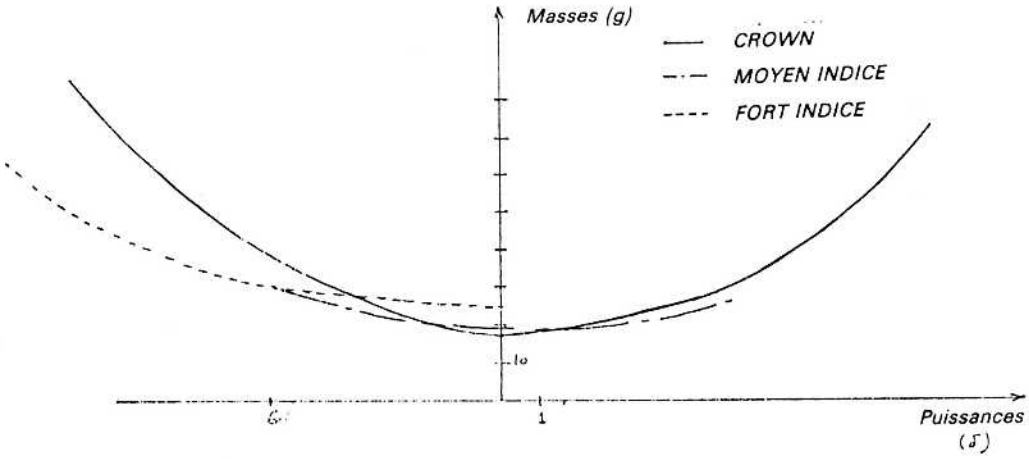
$$D = \frac{n - 1}{R}$$

Donc si n ↗ alors R ↘ pour que D reste constante.

Donc l'épaisseur diminue, donc le volume de verre diminue, donc la masse du verre diminue, SI LA DIMINUTION DU VOLUME EST SUFFISANTE POUR COMPENSER L'AUGMENTATION DE LA MASSE VOLUMIQUE.

Exemple

Pour un crown d'indice n = 1,525 et de masse volumique 2,54 g/cm³
si on passe à un fort indice n = 1,700 et de masse volumique 3,19 g/cm³
on constate une augmentation de près de 25 % de la masse volumique.

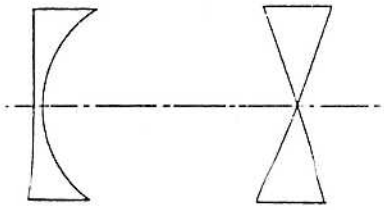


2. Influence de la constringence

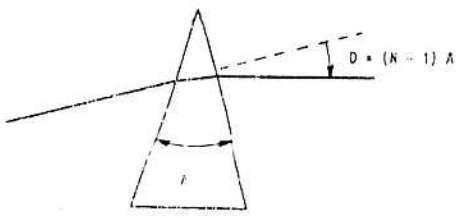
— Elle caractérise la dispersion chromatique de la matière (inversement proportionnelle).
— Plus elle est faible, plus la dispertion chromatique est importante.
— Les schémas montrent pourquoi on n'utilise qu'exceptionnellement les forts indices chez les hypermétropes en général.
— Ceci explique la grande sensibilité des hypermétropes à la dispertion chromatique alors que les myopes ne s'en plaignent que rarement.

CONSTRINGENCE

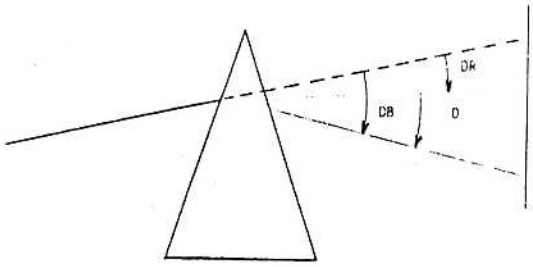
VERRES CONCAVES



PRISME



Dispersion Chromatique



Constringence $= D\,j / \Delta D = \nu d$

$$\nu d = \frac{Nd - 1}{Nf - Nc}$$

Pour le Top 35

$$\nu d = \frac{1{,}700 - 1}{1{,}714 - 1{,}694} = \frac{0{,}7}{0{,}02} = 35$$

Rouge $DR = (Nr - 1)\,A$

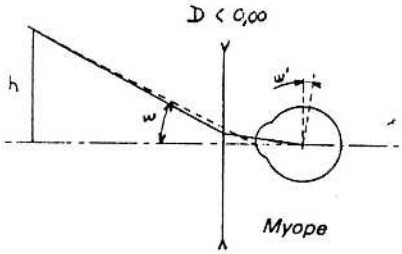
Jaune D

Bleu $DB = (NB - 1)\,A$

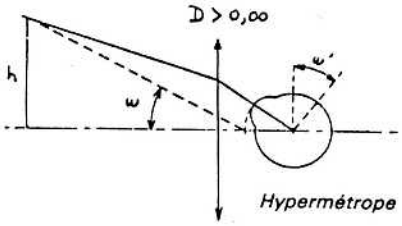
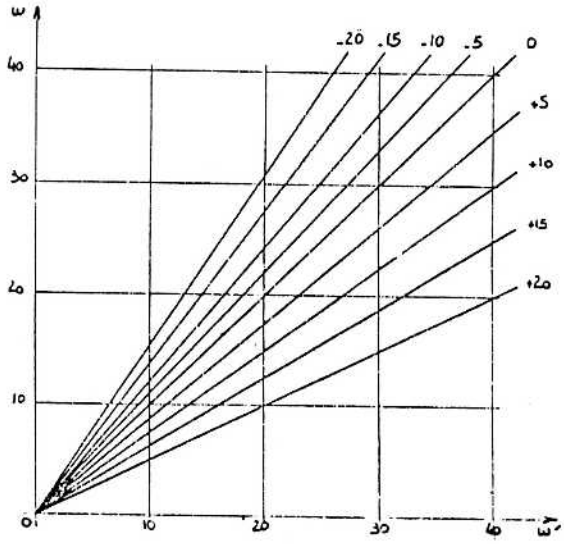
$\Delta\, D = DB - DR = (NB - NR)\,A$

Références :

Raie bleue hydrogène = 486 n-m
Raie rouge hydrogène = 656 n-m
Raie jaune sodium = 581 n-m



Pour un même objet :
W' myope < W' hypermétrope



Conclusion
Pour un même objet : W' m < W' h
Effet prismatique : Pm < Ph (P = d × D)
Donc, pour une même constringence : Dm < Dh, meilleure qualité d'image pour le myope/hypermétrope