

pas seulement en une simple opération d'optique, dans laquelle il suffit d'appliquer des verres sur les yeux, les uns après les autres, et en tâtonnant jusqu'à ce que la vue paraisse améliorée.

Le choix des verres constitue un examen minutieux des particularités et des lésions profondes que présente chaque œil séparément, une mesure objective exacte par les procédés scientifiques du degré de l'amétropie, et une appréciation raisonnée de la quantité d'amétropie qu'il convient de corriger, selon les cas et pour les différentes distances. C'est en réunissant toutes ces conditions que l'on pourra être sûr d'avoir des verres appropriés à la vue et ne pouvant pas devenir nuisibles. Un examen de ce genre fait pour ainsi dire partie du domaine de la clinique; un médecin compétent peut seul y procéder, et si certains opticiens très rares offrent des garanties à ce point de vue, c'est qu'ils ont étudié l'ophtalmologie; et du reste ce sont toujours ces derniers qui dans certains cas, en raison précisément de leur instruction, renvoient leurs clients à un médecin, afin de dégager leur responsabilité.

Le public, en général, va directement chez l'opticien, supposant que le cas n'est pas suffisant pour un médecin, ou agissant encore dans un but d'économie mal comprise, sans se douter qu'il s'agit d'une maladie et que toute erreur ou toute négligence peut amener des désordres plus ou moins sérieux.

Nous rencontrons journellement des malades qui sont dans ce cas; ils viennent se plaindre de troubles visuels, de mouches volantes, ou bien ils présentent des lésions de la choroïde, de la macula, etc... qui ne sont imputables qu'à un choix de verres défectueux.

Il y a donc un intérêt majeur pour toutes les personnes atteintes de myopie, d'hypermétropie et même de presbytie, et à plus forte raison d'astigmatisme, pour toutes celles en un mot qui s'aperçoivent que leur vue n'est pas bonne, à soumettre leurs yeux à un examen médical, qui seul leur garantira une correction régulière et exempte d'inconvénients. La profession d'opticien devrait être soumise à un certain contrôle, au même titre que celle de pharmacien; car les lunettes constituent un moyen thérapeutique et peuvent être assimilées à un remède destiné à l'œil et qui se prescrit et se formule par une ordonnance régulière. Il est bon que l'attention soit attirée sur ce point, à défaut de réglementation administrative.

#### § VI. — Des Lunettes.

Les lunettes sont confectionnées avec des verres destinés à modifier la marche des rayons lumineux et à corriger de la sorte les défauts de réfraction



ou d'accommodation. Ainsi, les verres sphériques convexes, qui ont la propriété de faire converger les rayons proportionnellement à leur rayon de courbure (fig. 16), seront utilisés chaque fois que l'accommodation sera en défaut, comme dans l'hypermétropie (fig. 10) manifeste où la seule réfringence du cristallin ne suffit pas à réunir les rayons sur la rétine, comme dans la presbytie

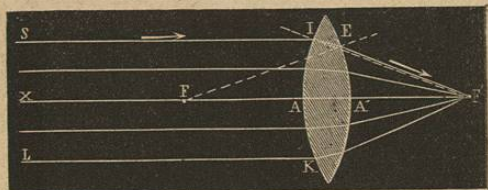


Fig. 16. — Foyer principal d'une lentille biconvexe\*.

et comme après l'opération de la cataracte, pour suppléer au défaut d'élasticité ou à l'absence du cristallin.

Les verres sphéro-concaves sont divergents et corrigent la myopie (fig. 6), en permettant de reculer le foyer des rayons jusqu'à la rétine.

Les verres cylindriques ne modifient la marche des rayons que lorsque ces derniers sont perpendi-

\* F, foyer du point lumineux F'.

S I, L K, rayons parallèles venant de l'infini et venant se rassembler au point F', leur *foyer principal*. La distance entre le foyer principal et la lentille A A', est appelée *distance focale*.

culaires à l'axe cylindrique et suivant que la surface du cylindre est convexe ou concave. Les rayons incidents parallèles au plan de l'axe ne subissent aucune déviation, puisqu'ils traversent simplement un milieu à faces parallèles. Ces verres servent aux astigmatismes chez lesquels il ne faut corriger que certains méridiens. Quant aux verres prismatiques, ils dévient les rayons vers leur base (fig. 17) et cette déviation augmente ou diminue avec la grandeur

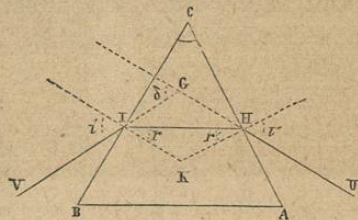


Fig. 17. — Réfraction dans un prisme\*.

de l'angle du sommet du prisme. Elle provient de la double réfraction subie par les rayons, qui

\* Le rayon VI pénétrant d'un milieu moins dense dans un milieu plus dense se rapproche de la normale IK suivant la direction IH. Là, il passe d'un milieu plus dense dans un milieu moins dense et s'éloigne de la normale HK suivant la direction HU. Le rayon incident subit par conséquent une double réfraction qui le fait dévier vers la base AB du prisme, et cette déviation varie suivant la grandeur de l'angle C. Le point V sera vu par un observateur dans la direction UHG. Les prismes reportent donc les images du côté de leur sommet.



passent successivement dans deux milieux de densité différente, le verre et l'air.

On se sert habituellement, lorsqu'il n'y a pas de cylindre, de verres bisphériques convexes ou concaves (fig. 18). Les lentilles plan-sphériques ne sont pas usitées en raison de leur aberration qui est considérable; quant aux lentilles concavo-convexes ou ménisques, leur taille est fort difficile et par suite leur numérotage n'est pas exact; de plus elles sont assez lourdes, surtout lorsque leur numéro est élevé. Leur seul avantage consiste à

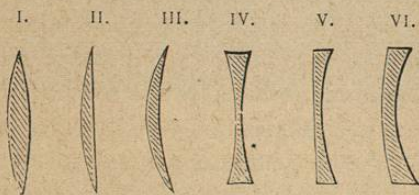


Fig. 18. — Formes diverses de lentilles\*.

ne pas altérer les images lorsqu'on regarde de côté et obliquement, aussi s'en sert-on sous le nom de *verres périscopiques*, lorsqu'il s'agit d'appliquer le traitement du strabisme au moyen de verres que l'enfant doit porter constamment pour

\* I, lentille biconvexe. — II, lentille plan-convexe. — III, ménisque convergent. — IV, lentille biconcave. — V, lentille plan-concave. — VI, Ménisque divergent.

travailler aussi bien que pour jouer, et qu'il ne doit quitter que la nuit. De cette façon, aucun de ses regards ne peut dans aucun cas échapper à l'influence du verre correcteur.

Nous avons déjà parlé de l'action des verres prismatiques qu'on utilise comme un moyen de diagnostic dans les cas d'amblyopie simulée et pour le traitement des paralysies, des insuffisances musculaires et du strabisme, dans le but de ramener l'image de l'œil dévié près de la macula, sur un point identique à celui de l'œil non dévié, et permettre de la sorte la vision binoculaire. Donders et Giraud-Teulon remplacent assez avantageusement le verre prismatique par le décentrage du verre sphérique, qui place le centre de la lentille convexe en dedans de l'axe visuel, de façon à réaliser ainsi une sorte de prisme à base interne; dans le même but, le centre du verre concave décentré sera placé en dehors de l'axe visuel.

VERRE DES LUNETTES. — Pour que les verres jouissent de leurs différentes propriétés, il est indispensable qu'ils soient on ne peut plus exactement fabriqués. Il faut d'abord que la matière employée soit très dure, parfaitement transparente et exempte de fils ou stries, de graisse ou de bulles.

Pour cela, on se sert en général d'un verre dur appelé *crown-glass*, composé de boro-silicate de potasse et de chaux, dont la densité varie entre



2,50 et 2,59, et qui est très limpide et à peu près inaltérable. Les lunettes fabriquées avec ce produit sont excellentes, mais leurs inconvénients sont : de prendre l'humidité, ce qui oblige les personnes qui en portent constamment, à les essuyer chaque fois qu'elles passent d'un endroit chaud au dehors et *vice versâ*; de plus les numéros de forte courbure sont sujets à un certain degré d'aberration chromatique, qui produit des cercles irisés autour des objets regardés.

Le *cristal de roche* (quartz hyalin) s'emploie également pour les verres de lunettes; ses avantages sont de ne pas se rayer aussi facilement que le crown, de ne pas prendre l'humidité (ce qui est très important pour certaines professions, comme la marine), et d'être doué d'un haut pouvoir de réfringence permettant d'obtenir les mêmes numéros de lentilles avec des courbures plus faibles que pour le verre, ce qui empêche l'aberration de sphéricité. Son inconvénient est de donner lieu à une double réfraction et par suite à de la diplopie, s'il n'est pas taillé tout à fait perpendiculairement à son axe, la moindre obliquité suffisant pour déformer les images.

Cet inconvénient n'a du reste une sérieuse importance que lorsqu'il s'agit de verres d'un numéro élevé; les numéros faibles, en raison de leur peu d'épaisseur, ne produisant pas ce phénomène de bi-réfringence. La taille du quartz est donc une

opération délicate, que l'on contrôle par la polarisation au moyen des pinces à tourmaline.

Le *flint-glass* est un verre composé de borosilicate de plomb, et d'une densité de 3,58 à 3,62; mais il est très tendre, ne résiste pas aux frottements et possède une force dispersive très grande, de sorte qu'il décompose la lumière en produisant sur les objets des phénomènes d'irisation. Pour toutes ces raisons, on ne doit pas s'en servir pour la fabrication des lunettes. Il en est de même du verre ordinaire de vitre au silicate de soude et de chaux, qui est impur et décompose la lumière. Et cependant il se fabrique des quantités considérables de lunettes avec ces produits impurs; elles sont vendues à bas prix par des marchands quelconques, et il y a des gens qui ne craignent pas de s'en servir, sans se douter des risques qu'ils encourent!

MODE DE FABRICATION. — La fabrication des lunettes doit être mathématiquement exacte. On comprend les dangers auxquels doit exposer une fabrication grossière s'appliquant à la rapidité et à la grande quantité de production, comme celle qui se fait au moyen de moules et avec des produits impurs et à bas prix.

NUMÉROTAGE. — Les rayons de courbure des lentilles bi-sphériques étant à peu près égaux à leur distance focale, ils doivent être calculés avec une extrême précision, car c'est de leur mesure que



dépendra le pouvoir réfringent des verres. Dans les lentilles cylindriques ou plan-sphériques, le rayon de courbure n'est égal qu'à la moitié seulement de la distance focale, puisque l'une des surfaces de ces verres se trouve être plane et par suite n'exerce aucune action sur la marche des rayons lumineux. Ces verres n'ont donc qu'une seule surface active, tandis que les lentilles bi-sphériques en ont deux.

L'unité de réfringence est représentée par une lentille dont le rayon de courbure est égal à un mètre : on la désigne sous le nom de *dioptrie*. On comprend que la réfringence d'une lentille soit en raison inverse de sa distance focale, c'est-à-dire qu'une lentille de 2 dioptries sera représentée par une courbure sphérique deux fois plus forte, c'est-à-dire d'un rayon de 0,50 centimètres, et ainsi de suite : 3 dioptries, rayon de  $1/3$  ou 0,33 centimètres ; 4 dioptries, rayon de  $1/4$  ou 0,25 centimètres, etc.... C'est d'après ce système métrique (par séries ascendantes) que se numérotent actuellement les verres de lunettes : le numéro du verre indique sa valeur réfringente qui augmente avec ce numéro. Cette question a été réglée au Congrès d'ophtalmologie de 1867, grâce aux travaux de Monoyer, Giraud-Teulon, Javal et Nagel.

Dans l'ancien système qui est encore usité dans le public et chez beaucoup d'opticiens, le numéro du verre n'indique pas sa force de réfringence, mais

la longueur en pouces de son rayon de courbure ; de sorte que le plus fort numéro se trouve être le n° 1 (lentille d'un rayon de courbure de 1 pouce), et ainsi de suite : le n° 2 est une lentille d'un rayon de courbure de 2 pouces, et le n° 36 par exemple d'un rayon de 36 pouces, 36 fois moins réfringent que le n° 1 (par séries descendantes).

C'est ce n° 36 qui correspond à la lentille de 1 dioptrie du système métrique, 36 pouces étant peu près égaux à 1 mètre d'après Giraud-Teulon et Perrin. Javal fait correspondre le n° 40 à la dioptrie, en tenant compte de l'indice de réfraction du verre ; pour Badal, c'est le n° 39, et pour Landolt le n° 37. Il y a là une divergence d'appréciations sur laquelle on devrait s'entendre pour éviter certaines erreurs de fabrication.

Il est facile, par une simple division, de passer du système métrique à l'ancien. Ainsi, pour savoir à combien de dioptries correspond un numéro de l'ancienne série, on sait que le n° 1 de l'ancien système correspond au n° 36 ou 40 (selon les ophtalmologistes) du système par dioptries. Le n° 2 équivaut au n°  $36/2$  ou 18 dioptries, et ainsi de suite ; le n° 4 de l'ancien système correspond à  $36/4 = 9$  dioptries, etc....

Pour passer de l'ancien système au nouveau, on n'a également qu'à diviser 36 ou 40 par le numéro de l'ancien système. Une dioptrie correspond à l'ancien n° 36 ou 40 dont la réfringence



est de  $1/36$  ou  $1/40$ ; 2 dioptries auront comme indice de réfraction  $2/36$  ou  $2/40$ , qui correspondent dans l'ancienne série au n°  $36/2$  ou  $40/2 = 18$  ou 20, etc.....

Lorsqu'on a entre les mains un verre dont on ignore la coupe, on peut arriver à la déterminer en remuant ce verre devant l'œil. Si le verre est plan, les objets vus à travers ne se déplacent pas; s'il est sphéro-convexe, ils se déplacent en sens inverse des mouvements du verre; et s'il est concave, dans le même sens; cela tient à la disposition des foyers conjugués dans ces différents verres.

Pour reconnaître si un verre est cylindrique ou non, on le fait tourner autour de son axe en regardant des objets figurant une ligne droite. Si le verre n'est que sphérique, sa courbure est la même dans tous les sens et l'objet ne change pas de forme ni de netteté; si le verre est cylindrique, sa courbure n'existe que dans un axe et alors la ligne apparaît tantôt nette, tantôt allongée, élargie, trouble et brisée. Dans ces différentes épreuves il faut avoir soin de bien tenir les verres parallèlement à la cornée.

Lorsqu'on ignore le numéro d'un verre convexe, pour le déterminer approximativement, il suffit d'apprécier à quelle distance se produit, sur un écran ou un mur, l'image d'une lumière traversant le verre examiné. Pour un verre concave dont le foyer est virtuel et situé du même côté que le point

lumineux, la lumière se réfléchira sur le verre lui-même et l'écran sera placé entre la lumière et le verre. On obtient ainsi la longueur de la distance focale qui indique approximativement le numéro de la lentille. Si l'image se fait environ à 0.50 centimètres, la lentille sera de 2 dioptries, à 0.25 centimètres, elle sera de 4 dioptries. Avec des verres faibles, ce procédé de mensuration devenant difficile, on procédera par tâtonnements en neutralisant le verre examiné par des verres opposés, par des concaves s'il s'agit d'un convexe, et *vice versa*, jusqu'à ce que par des mouvements parallactiques devant l'œil, les images des objets ne bougent plus ni dans un sens ni dans l'autre.

MONTURE. — La façon dont les lunettes sont placées devant les yeux devient une condition importante dans le rôle qu'elles sont destinées à remplir. Les rayons lumineux doivent toujours subir la même réfraction, et le foyer des verres doit toujours se faire au même point pour que la vision soit bonne et la correction régulière. Pour cela il est indispensable que les verres soient placés près des yeux, à une distance invariable de 13 millimètres, de façon que leurs centres soient constamment dans la direction des axes visuels, et qu'ils ne puissent se déplacer ni latéralement, ni en avant. Cette règle est surtout bonne lorsqu'il s'agit de voir de loin. Pour voir de près, dans l'hypermétropie et la presbytie, il y a plutôt



avantage à prendre soit un écart moindre des verres, dans le but d'augmenter la convergence, soit un écart plus grand dans le but de la diminuer.

Ces diverses conditions dépendent du choix de la monture qui trop souvent est négligé ou même ne se fait pas du tout, alors qu'on choisit soi-même ses verres ou qu'on est entre les mains d'un marchand quelconque ou d'un opticien ignorant; comme si les mêmes montures pouvaient aller à tout le monde.

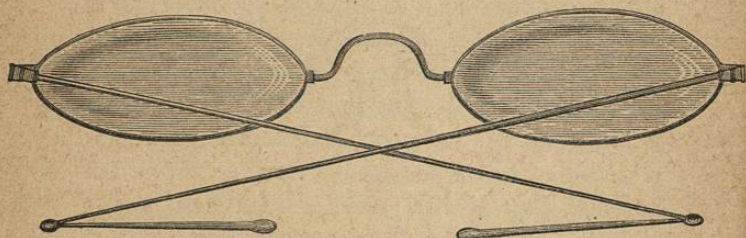


Fig. 19. — Monture des lunettes.

La monture se compose de trois parties (fig. 19):

1° Les cercles, dans lesquels sont enchâssés les verres. Ces cercles doivent être ronds, lorsque cette forme est prescrite; ou ovales, et alors suffisamment grands pour que dans tous ses mouvements le regard rencontre le verre correcteur;

2° Les arcades, qui doivent s'adapter à la forme et à la saillie du nez, de façon à bien s'y enseller et à ne pas permettre des mouvements de latéralité

qui déplaceraient la position des verres. Ces arcades doivent de plus avoir une longueur proportionnée à l'écartement des yeux, afin de bien faire correspondre le centre du verre avec l'axe visuel;

3° Les branches latérales qui, en s'accrochant derrière les oreilles par un crochet ou une brisure, ont pour but de fixer les lunettes à une distance convenable des yeux et de les empêcher de glisser sur le nez.

Les lunettes à bon marché ont des montures en

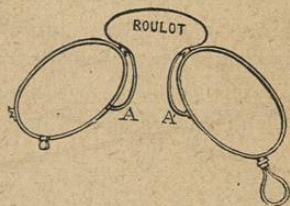


Fig. 20. — Pince-nez ordinaire.

fer doux malléable et facile à déformer; ce qui présente des inconvénients en modifiant les rapports qui doivent exister entre l'œil et les lunettes. Les montures doivent être en métal dur et suffisamment léger; on se sert en général d'acier trempé; ou pour les lunettes de luxe, d'argent, d'or et d'écaïlle.

Il résulte de tout ce qui précède, qu'à chaque individu il faut une monture spéciale et spécialement choisie, pour laquelle il est tenu compte de la conformation individuelle (nez et écartement



des yeux) et qui permette aux verres de conserver invariablement et dans les différents mouvements de la tête la même position fixe et la même inclinaison. Lorsqu'il n'en est pas ainsi, et le cas est encore assez fréquent, les yeux regardent tantôt par le centre des verres, tantôt par les bords, et la correction de l'amétropie ne se fait plus régulièrement; il en résulte des images confuses et troubles, de la diplopie, de la fatigue et du strabisme.

Le pince-nez bien adapté (fig. 20) peut remplir les mêmes indications que les lunettes, contrairement à l'opinion de certains auteurs. Il s'agit

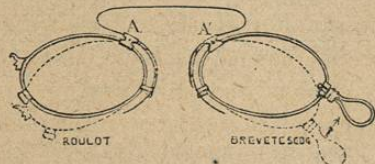


Fig. 21. — Pince-nez, système Roulot\*.

seulement de choisir un modèle approprié à la conformation du nez et des orbites (fig. 21).

\* Le pointillé représente ce pince-nez dans la position ordinaire; l'écartement de ses yeux se produit au moment de la pose sur le nez. Les traits pleins montrent qu'on peut faire prendre aux yeux du pince-nez n'importe quelle position déterminée, en dévissant de un ou deux filets les vis situées en A et A'. Une fois cette position réglée on resserre les vis et la position des yeux devient stable.

Nous recommandons à ce sujet l'usage du pince-nez à plaquettes larges et mobiles, saillantes en arrière, que l'un de nous a imaginé.

Les lunettes sont le meilleur moyen de porter des verres correcteurs pour les personnes qui en ont un besoin permanent, et même pour celles qui n'ont à les porter que pour le travail, lorsque ce travail doit être long et demander une certaine assiduité. Le pince-nez et les faces à main doivent être réservés pour des usages de peu de durée, et en général pour des numéros de verres peu élevés.

Quant aux monocles, leur usage doit être absolument proscrit. Lorsque les deux yeux sont myopes à un degré différent par exemple, il n'est pas prudent de ne corriger que l'un d'eux, fût-ce celui qui est le plus myope, le second arrivant alors à rester inactif et au bout d'un certain temps à se dévier et à devenir amblyope. Lorsqu'un seul œil est myope, on doit se servir de lunettes ou d'un lorgnon, avec un verre de vitre devant l'œil sain et un verre correcteur devant l'œil amétrope. Le monocle est un correcteur défectueux en raison de son peu de fixité et du degré d'obliquité qu'il prend forcément; de plus, il oblige à des contractions des muscles orbiculaires et de la face qui défigurent la physionomie et qui devraient suffire, même sans autre motif, à en faire passer la mode.

CONSERVES. — Les *conserves* ont pour but de



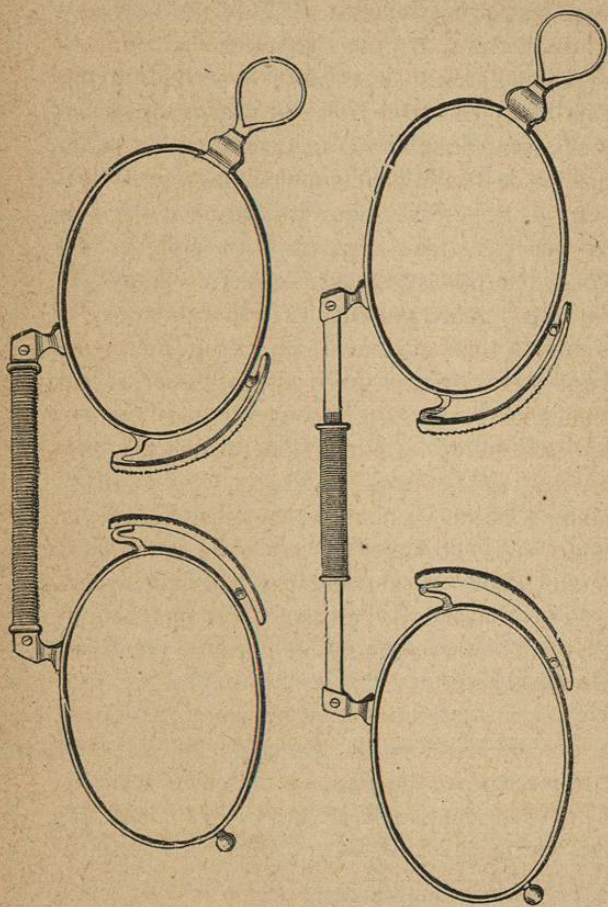


Fig. 22 et 23. — Monture du docteur Motais permettant l'écartement des verres par glissement horizontal sans rotation\*.

protéger l'œil contre une lumière trop vive ou contre les corps étrangers.

Nous verrons, à propos de la *lumière*, comment les verres colorés modifient diversement les rayons du spectre. Les verres violets et rouges sont abandonnés, sauf pour servir au diagnostic de la diplopie et de l'amblyopie simulée; les verres bleus et verts sont réservés pour les cas où il s'agit de faire pénétrer dans l'œil ou d'en éloigner des rayons déterminés. Quant aux verres jaunes, ils ne peuvent guère posséder l'action calmante que des auteurs leur attribuent, en raison même des rayons jaunes irritants qu'ils laissent passer, et leur action nous paraît surtout convenir dans certains cas d'asthénie de la rétine. Généralement on emploie des teintes bleues et fumées, en évitant les nuances foncées. La nuance bleu-cobalt absorbe en grande partie l'orangé, le vert et le jaune de la lumière solaire et convient par conséquent dans toutes les maladies de l'œil qui s'accompagnent de photophobie, de photopsie, de chrupsie (rétinites, choroidites, etc.).

\* Nous avons parlé à la page 92 de la monture du docteur Motais destinée à permettre, pour une bonne correction de l'astigmatisme, un écartement déterminé des verres cylindriques par glissement horizontal et sans rotation. La fig. 22 montre cette monture sans cet écartement et la fig. 23 fait voir comment on l'obtient.



L'usage de donner une coloration bleue aux verres concaves ou convexes doit être limité aux cas qui s'accompagnent de photophobie; on aura soin de ne se servir que de nuances très faibles, car la différence d'épaisseur de ces verres donne une répartition inégale et irrégulière de la teinte.

Avant de faire porter des conserves teintées en général, il sera bon d'essayer la susceptibilité individuelle pour telle ou telle nuance; car il n'y a rien d'uniforme à cet égard, et telle personne se trouvera bien d'une teinte qui sera mal supportée par telle autre.

Les conserves de teinte neutre ou enfumée avec une légère coloration bleuâtre sont celles qui sont le plus généralement usitées aujourd'hui. Seulement leur fabrication est très difficile, et la quantité de verres fumés défectueux répandue dans le commerce est considérable. On achète à vil prix des verres mal fumés, dont la teinte n'est ni uniforme ni exempte de nuance jaunâtre ou violacée. Un bon verre fumé doit être d'une teinte parfaitement neutre, qui diminue uniformément l'intensité des rayons lumineux sans en modifier la coloration. On s'en sert dans les cas d'opacités du cristallin, dans les nombreuses affections de l'œil et de ses annexes qui s'accompagnent de photophobie; on s'en sert aussi pour se préserver de la réverbération produite par les neiges dans les pays froids, de l'éclat du soleil dans les pays chauds, bref chaque

fois qu'il y aura lieu de ménager la sensibilité de la rétine.

Les conserves dites de chemin de fer (fig. 24), entourées de taffetas noir ou de toile métallique,

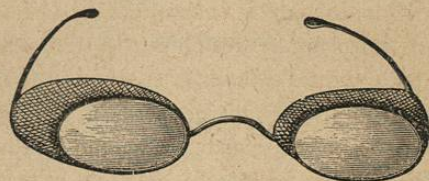


Fig. 24. — Lunettes dites de chemin de fer.

sont employées soit pour protéger les yeux contre la lumière latérale lorsque c'est nécessaire, ou contre la poussière; de même que des lunettes en fil d'archal ou en mica pour préserver des éclats de pierres et de mines<sup>1</sup>.

1. Voyez : *Professions qui exposent à des traumatismes.*