



NEUTRALISATION MANUELLE ET FOCOMÉTRIE

MISE EN SITUATION

Une veuve vient vous consulter pour un examen de la vue. Elle apporte sa paire de lunettes, achetée il y a plusieurs années et vous dit qu'elle estime que sa vision a changé.

En mesurant la force de ses lunettes, vous êtes déjà en mesure de:

- Déterminer si son erreur de réfraction a varié et dans quelle proportion
- Obtenir un point de départ pour la réfraction à venir
- Cela devrait vous aider à déterminer si oui ou non la patiente a besoin de nouvelles lunettes.

Advenant que vous décidiez de commander de nouvelles lunettes pour cette veuve, vous aurez alors besoin de vérifier les nouvelles lunettes fournies par l'atelier d'optique. Une fois de plus, vous devrez en mesurer la puissance. Vous utiliserez pour ce faire la neutralisation manuelle ou la focométrie.

OBJECTIFS

Ce module a pour objectif de vous familiariser à deux méthodes qui permettent de mesurer la puissance de verres de lunettes.

APPRENTISSAGES

À la fin de ce module, vous devriez être en mesure de:

- Utiliser des lentilles d'essai afin de déterminer la puissance de verres de lunettes
- Utiliser un focomètre pour mesurer la puissance de verres de lunettes.

MESURE DE LA PUISSANCE DE LUNETTES

Il existe deux façons de mesurer la puissance de lentilles. Ces deux méthodes peuvent être utilisées pour mesurer la puissance de lentilles sphériques et cylindriques.

1. **Neutralisation manuelle**: une technique simple qui peut être réalisée à l'aide d'un ensemble de lentilles d'essai.
2. **Focométrie**: une technique plus précise qui utilise un instrument spécialisé appelé focomètre.



Un focomètre est parfois appelé lentimètre.

NEUTRALISATION MANUELLE

La neutralisation manuelle est une bonne façon de mesurer la puissance de lentilles sans recourir à un focomètre. Ce dernier peut parfois être dispendieux et nécessite l'accès à une source électrique pour fonctionner.

La neutralisation manuelle peut, quant à elle, être pratiquée avec pour seul matériel une caisse d'essai.

MOUVEMENT DE L'IMAGE À TRAVERS LA LENTILLE

Fixez un objet à travers une lentille et déplacez celle-ci de gauche à droite. L'image perçue à travers la lentille se déplacera également.

Une lentille positive déplacera l'image dans la direction opposée au mouvement de la lentille. On appelle ce mouvement « un mouvement contre ».

→ Un mouvement de la lentille vers la droite déplacera l'image vers la gauche.

→ Un mouvement de la lentille vers la gauche déplacera l'image vers la droite.

Une lentille négative déplacera l'image dans le même sens que le mouvement de la lentille. On appelle ce mouvement « un mouvement avec ».

→ Un mouvement de la lentille vers la droite déplacera l'image vers la droite.

→ Un mouvement de la lentille vers la gauche déplacera l'image vers la gauche.

L'image observée à travers une lentille plano ne se déplacera pas avec le mouvement de la lentille.



Le mouvement d'une lentille positive est appelé « contre »
Le mouvement d'une lentille négative est appelé « avec »

SUPERPOSITION DE LENTILLES

Lorsque l'on place deux lentilles une par-dessus l'autre, leurs puissances respectives s'additionnent.

Exemple 1:

Si l'on place une lentille +4.00 D au dessus d'une lentille +1.00 D, la puissance totale des deux lentilles est de $+4.00\text{ D} + +1.00\text{ D} = +5.00\text{ D}$.

La combinaison d'une lentille +1.00 D et +4.00 D équivaut à une lentille de +5.00 D.

Mouvement de l'image:

- Une lentille +1.00 D donne un mouvement contre.
- Une +4.00 D donne un mouvement contre.
- Une lentille +5.00 D donne un mouvement contre (l'équivalent de la lentille +1.00 D et +4.00 D ensemble).

NEUTRALISATION MANUELLE (cont.)

SUPERPOSITION DE LENTILLES (cont.)

- Exemple 2:**
 Si l'on place une lentille -5.00 D au dessus d'une lentille +1.00 D, la puissance totale des deux lentilles est de: $+1.00\text{ D} + -5.00\text{ D} = -4.00\text{ D}$.

 La combinaison d'une lentille +1.00 D et -5.00 D équivaut à une lentille de -4.00 D.

 Mouvement de l'image:
 - Une lentille +1.00 D donne un mouvement contre.
 - Une lentille -5.00 D donne un mouvement avec.
 - Une lentille -4.00 D donne un mouvement avec (l'équivalent de la lentille +1.00 D et -5.00 D ensemble).
- Exemple 3:**
 Si l'on place une lentille -3.00 D au dessus d'une lentille +3.00 D, la puissance totale des deux lentilles est de: $-3.00\text{ D} + +3.00\text{ D} = 0.00\text{ D}$

 La combinaison d'une lentille +3.00 D et -3.00 D équivaut à une lentille plano.

 Mouvement de l'image:
 - Une lentille +3.00 D donne un mouvement contre.
 - Une lentille -3.00 D donne un mouvement avec.
 - Une lentille plano ne donne aucun mouvement (l'équivalent des lentilles +3.00 D et -3.00 D ensemble).

NEUTRALISATION MANUELLE

À partir du principe d'addition décrit précédemment, on peut donc « neutraliser » la puissance d'une lentille (de puissance inconnue) avec une autre (dont la puissance est connue).

On dit qu'il y a neutralisation lorsque la combinaison de deux lentilles ne produit aucun mouvement de l'image. Ce comportement ne se produit que lorsque la puissance des deux lentilles est égale et opposée, et donc qu'elles s'annulent.

Exemples:

La combinaison d'une lentille +3.00 D et -3.00 D ne produit aucun mouvement. On peut donc « neutraliser » la puissance d'une lentille +3.00 D en utilisant une lentille -3.00 D.

La combinaison d'une lentille -7.00 D et +7.00 D ne produit aucun mouvement. On peut donc « neutraliser » la puissance d'une lentille -7.00 D en utilisant une lentille +7.00 D.

La combinaison d'une lentille -2.75 D et +2.75 D ne produit aucun mouvement. On peut donc « neutraliser » la puissance d'une lentille -2.75 D en utilisant une lentille +2.75 D.

Ainsi, on peut connaître la puissance d'une lentille à partir de la lentille de puissance équivalente et opposée qu'il est nécessaire de lui apposer pour atteindre la neutralisation.

TECHNIQUE DE NEUTRALISATION MANUELLE

ÉTAPES

Tracez une croix au centre d'un morceau de papier. Assurez-vous que les deux lignes sont perpendiculaires (à angle de 90°) et que chaque ligne fait au moins 15 cm de longueur.

- Placez la croix à approximativement 1 m de vous (il est parfois plus simple de la disposer au sol).
- Tenez la lentille près de votre œil et observez la croix à travers la lentille.
- Assurez-vous que la croix se trouve au centre de la lentille.



Tenez la lentille de façon à ce que la croix observée dans la lentille soit alignée avec les lignes qui dépassent de la lentille.

Les lignes de la croix devraient correspondre à celles en dehors de la lentille et le centre optique de la lentille avec le centre de la croix.

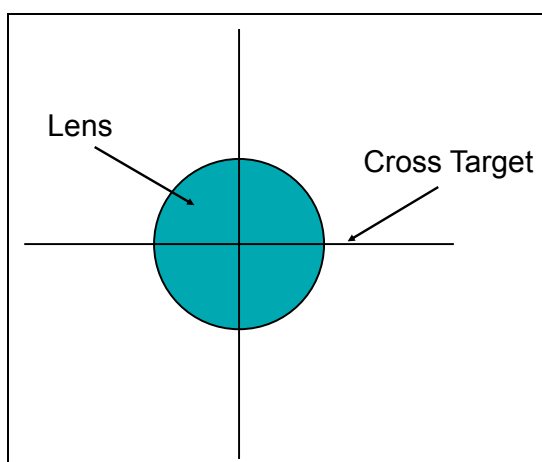


Figure 9.1: Les lignes de la croix sont alignées avec celles qui dépassent de la lentille.

SPHERE OU CYLINDRE?

Tourner la lentille (sens horaire ou antihoraire) va nous permettre de déterminer si la lentille étudiée est sphérique ou astigmatique.

Si les lignes de la croix demeurent perpendiculaires lorsque l'on tourne la lentille, alors il s'agit d'une lentille sphérique.

À l'opposé, nous sommes en présence d'une lentille cylindrique ou sphéro-cylindrique si les lignes de la croix ne demeurent pas perpendiculaires lorsque l'on tourne la lentille. Ce mouvement est connu sous le nom de « mouvement ciseau ».

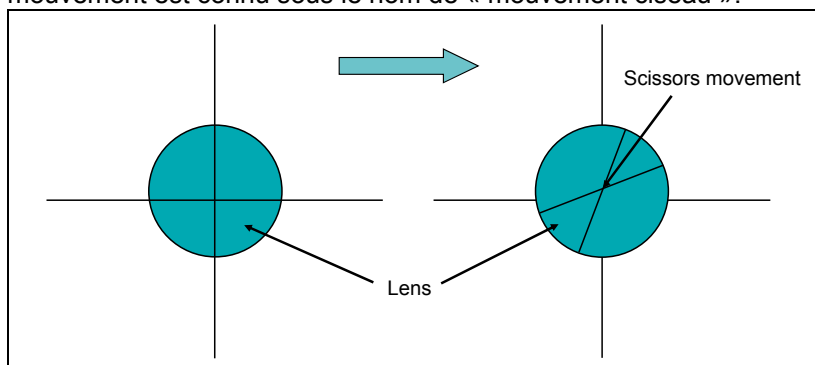


Figure 9.2: La rotation d'une lentille sphéro-cylindrique produit un mouvement ciseau



Le mouvement d'une lentille astigmatique est appelé « mouvement ciseau »

TECHNIQUE DE NEUTRALISATION MANUELLE (cont.)

SPHERE POSITIVE OU NEGATIVE?

L'étape qui suit la détermination du type de lentille (en la tournant) est d'en trouver le signe (positif ou négatif).

Pour ce faire, déplacez la lentille de haut en bas et de gauche à droite devant vos yeux

Si les lignes de la croix se déplacent dans la direction opposée du mouvement de la lentille (contre), il s'agit d'une lentille positive. Si les lignes se déplacent dans le même sens que le mouvement de la lentille (avec), il s'agit d'une lentille négative. Une absence de mouvement correspond à une lentille plano.

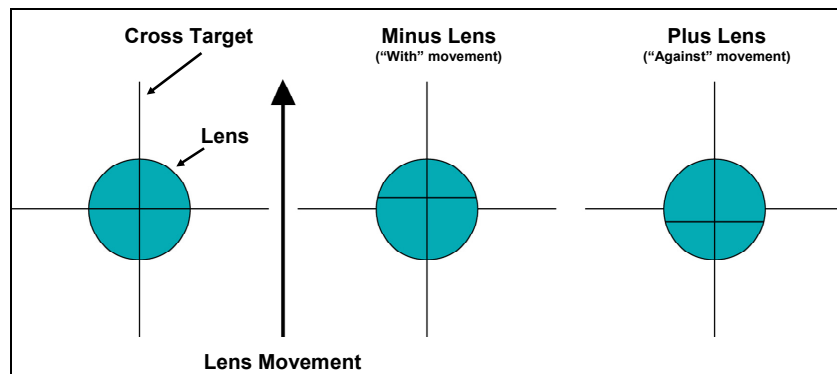


Figure 9.3: Une croix observée à travers la lentille. Une lentille positive produit un mouvement « contre » et une lentille négative un mouvement qui « avec » (dans le même sens) le mouvement de la lentille.

DETERMINER LA PUISSANCE D'UNE LENTILLE SPHERIQUE

Maintenant qu'il a été établi s'il s'agissait d'une lentille positive ou négative, il est possible d'en déterminer la puissance à partir d'une autre lentille de force opposée.

→ Dans le cas d'une lentille positive, vous choisirez une lentille négative.

→ Dans le cas d'une lentille négative, vous choisirez une lentille positive.

Rappelez-vous que les lentilles positives de fortes puissances sont plus épaisses en leur centre et les lentilles négatives sont plus épaisses aux extrémités. Un simple coup d'œil à la lentille que vous tentez de neutraliser suffit à vous donner un aperçu de la puissance nécessaire à sa neutralisation.

Prenez la lentille inconnue et celle que vous avez choisi pour la neutralisation et tenez-les une en face de l'autre devant vos yeux. Déplacez les lentilles de haut en bas, puis de gauche à droite.

Vous devez choisir une autre lentille d'essai s'il y a toujours un mouvement à travers les lentilles.

→ Si le mouvement observé est **contre** et que la lentille inconnue est:


- *Positive* → Vous devez choisir une lentille d'essai de puissance négative plus élevée
- *Négative* → Vous devez choisir une lentille d'essai de puissance positive moins élevée

→ Si le mouvement observé est **avec** et que la lentille inconnue est:

- *Positive* → Vous devez choisir une lentille d'essai de puissance négative moins élevée
- *Négative* → Vous devez choisir une lentille d'essai de puissance positive plus élevée.

Continuez d'essayer de nouvelles lentilles d'essais en suivant cette démarche jusqu'à ce qu'il n'y ait aucun mouvement de la croix à travers les deux lentilles. La puissance de la lentille inconnue équivaut alors à l'opposé de la lentille d'essai nécessaire à sa neutralisation.

TECHNIQUE DE NEUTRALISATION MANUELLE (cont.)

DETERMINER LA PUISSANCE D'UNE LENTILLE SPHERIQUE (cont.)	<p>Exemples:</p> <ul style="list-style-type: none"> La puissance d'une lentille négative inconnue est neutralisée par une lentille d'essai +4.00 D. La puissance recherchée est donc de: -4.00 D. La puissance d'une lentille positive inconnue est neutralisée par une lentille d'essai -2.75 D. La puissance recherchée est donc de: +2.75 D.
LA TECHNIQUE « PAR ESCALIER »	<p>Vous pouvez raccourcir le temps nécessaire à une neutralisation en utilisant la technique « par escalier » (aussi appelée « bracketing ») qui vous permet de choisir plus judicieusement la prochaine lentille d'essai à tester.</p> <p>Exemple: Vous désirez déterminer les caractéristiques d'une lentille inconnue. Vous découvrez qu'il s'agit d'une lentille sphérique en la tournant. En la déplaçant, vous observez un mouvement contre vous indiquant qu'il s'agit d'une lentille positive.</p> <p>Vous choisissez une lentille d'essai -4.00 D pour débuter votre neutralisation.</p> <p>La combinaison des deux produit un mouvement contre. Cela signifie donc que la puissance de la lentille inconnue est supérieure à +4.00 D.</p> <p>Vous choisissez alors une lentille d'essai -8.00 D pour la suite du test. Cette fois, les deux lentilles produisent un mouvement avec. Cela signifie que la puissance de la lentille inconnue est comprise entre +4.00 D et +8.00 D.</p> <p>Vous pouvez maintenant choisir n'importe quelle lentille comprise dans cet intervalle, mais il est plus efficace d'utiliser la technique par escalier ou « bracketing ». Cette technique implique d'opter pour une progression logique dans le choix de la prochaine lentille.</p> <p>On applique cette technique en choisissant la puissance médiane de l'intervalle établi. Par exemple, dans le cas d'un intervalle -4.00 D et -8.00 D, la lentille à choisir est de -6.00 D.</p> <p>La combinaison avec la lentille -6.00 D donne un mouvement contre. Cela signifie que la puissance de la lentille inconnue est comprise entre +4.00 D et +6.00 D.</p> <p>La technique par escalier nous invite ici à choisir une lentille dont la force est médiane à l'intervalle -4.00 D et -6.00 D → -5.00 D.</p> <p>La combinaison produit cette fois-ci un mouvement avec. La puissance recherchée est donc entre +5.00 D et +6.00 D.</p> <p>Vous choisissez une prochaine lentille d'essai de -5.50 D. La combinaison des deux ne donne alors aucun mouvement. Vous venez donc de neutraliser la lentille inconnue. Sa puissance est de +5.50 D.</p>
TROUVEZ LES PRINCIPAUX MERIDIENS D'UNE LENTILLE ASTIGMATE	<p>Une lentille astigmatique produit un effet ciseau lorsque tournée.</p> <div data-bbox="419 1809 531 1962">  </div> <p>RAPPEL: Une lentille astigmatique possède deux principaux méridiens perpendiculaires (angle de 90°).</p>

TECHNIQUE DE NEUTRALISATION MANUELLE (cont.)

TROUVEZ LES PRINCIPAUX MERIDIENS D'UNE LENTILLE ASTIGMATE (cont.)

Il est nécessaire de déterminer la puissance de chacun des principaux méridiens afin d'évaluer la puissance d'une lentille astigmatique.

Les principaux méridiens peuvent être trouvés en tournant la lentille jusqu'à ce que la croix (effet ciseau) redevienne perpendiculaire. À ce moment-là, elle devrait être alignée avec les principaux méridiens.

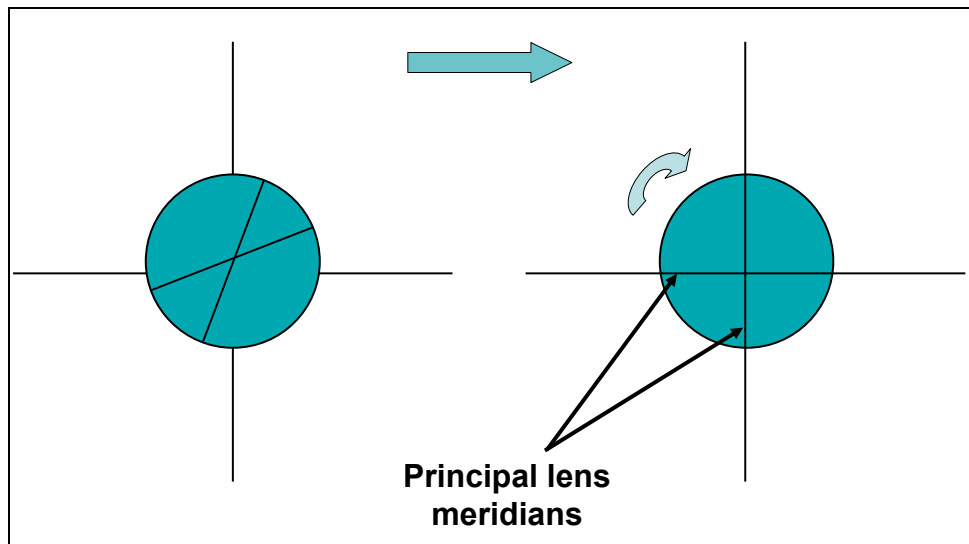


Figure 9.4: On tourne la lentille sphéro-cylindrique jusqu'à ce que les lignes de la croix soient perpendiculaires à travers la lentille

TROUVER LA PUISSANCE D'UNE LENTILLE ASTIGMATE

Tenez la lentille astigmatique et ses principaux méridiens alignés avec la croix:

- Déplacez la lentille de haut en bas pour déterminer la puissance du méridien vertical.
- Déplacez la lentille de gauche à droite pour déterminer la puissance du méridien horizontal.

Vous devez neutraliser chaque méridien séparément.

Il est recommandé de tracer une croix optique pour noter ses résultats.

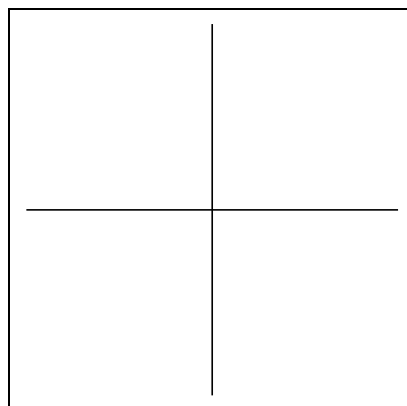


Figure 9.5: Une croix optique

TECHNIQUE DE NEUTRALISATION MANUELLE (cont.)

TROUVER LA PUISSANCE D'UNE LENTILLE ASTIGMATE (cont.)

Exemple:

Vous cherchez à déterminer le centre optique et la puissance d'une lentille inconnue.

Pour ce faire, tournez la lentille. L'effet ciseau vous indique qu'il s'agit d'une lentille cylindrique ou sphéro-cylindrique.

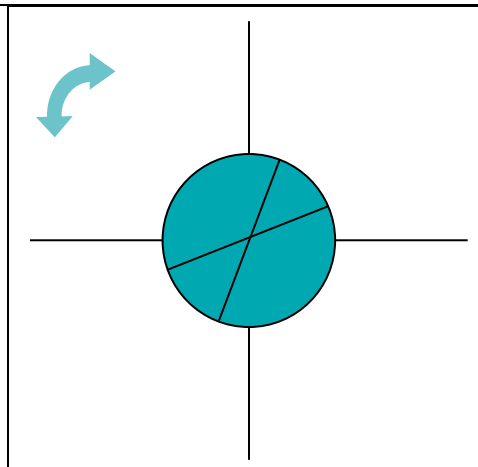


Figure 9.6: Effet ciseau

Placez la lentille de façon à ce que la croix à l'intérieur soit alignée avec les lignes à l'extérieur.

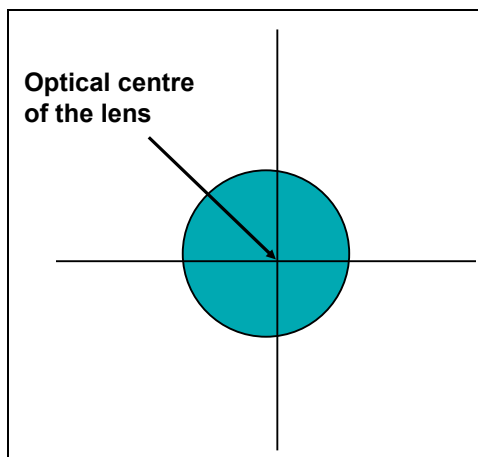


Figure 9.7: Les lignes de la croix sont alignées avec celle à l'extérieur de la lentille. Le centre optique se trouve alors au centre de la croix de la lentille.

TROUVER LE CENTRE OPTIQUE



Remarque:

La croix n'est pas au centre du cercle.

→ Cela signifie que le centre optique de la lentille n'est pas au milieu de celle-ci.

Vous pouvez aussi trouver le centre optique d'une lentille en observant les deux réflexions d'une source de lumière (une ampoule par exemple) sur l'avant et l'arrière de la lentille.

Inclinez la lentille jusqu'à ce que la plus petite réflexion se retrouve au milieu de la plus grande.

Vous pouvez marquer un repère sur la lentille à l'endroit du centre optique (centre de la croix ou lieu de rencontre des réflexions) à l'aide d'un marqueur.

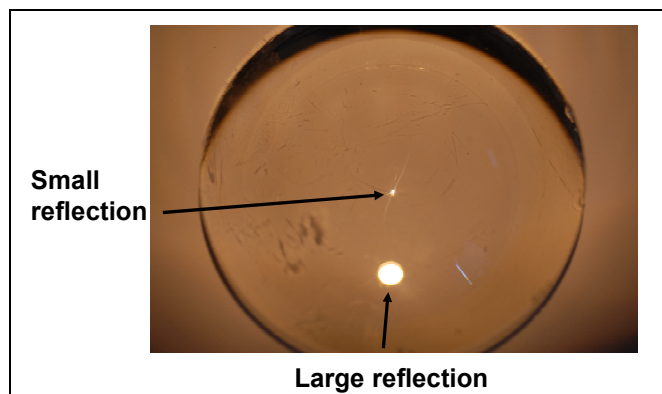


Figure 9.8: Trouver le centre optique à partir des réflexions

TECHNIQUE DE NEUTRALISATION MANUELLE (cont.)

LA PUISSANCE DU MERIDIEN VERTICAL

Observez le mouvement obtenu lorsque vous déplacez la lentille de haut en bas. Si le mouvement est avec celui de la lentille, cela indique que le méridien vertical a une puissance négative.

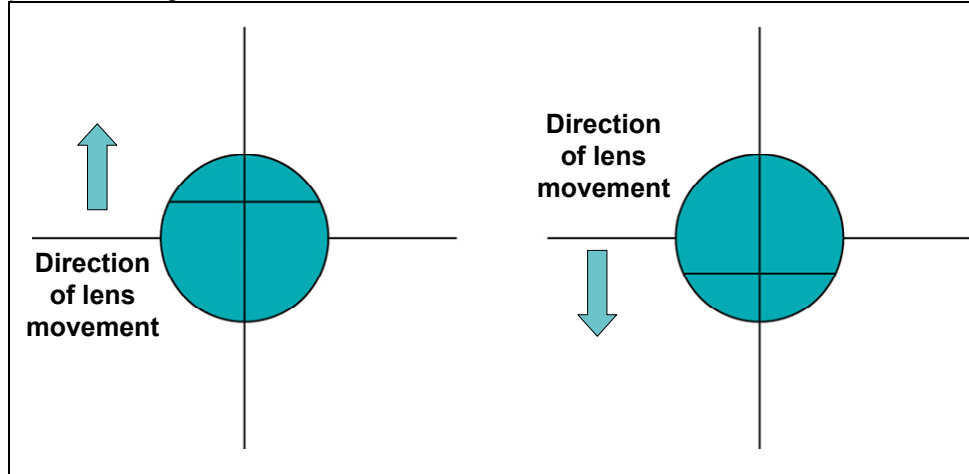


Figure 9.9: Mouvement qui avec celui de la lentille selon le méridien vertical

Vous choisissez donc une lentille positive afin de neutraliser votre lentille inconnue selon ce méridien.

La technique par escalier (bracketing) permet de trouver que la lentille d'essai +4.50 D neutralise votre lentille inconnue selon le méridien vertical.

La puissance du méridien vertical est donc de -4.50 D.

Notez ce résultat sur la croix optique.

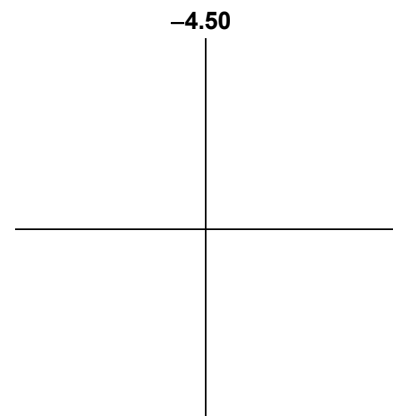


Figure 9.10: Croix optique avec le résultat trouvé pour le méridien vertical

LA PUISSANCE DU MERIDIEN HORIZONTAL

Déplacez maintenant la lentille de gauche à droite et observez le mouvement produit. Si le mouvement est contre, cela signifie que le méridien horizontal possède une puissance positive.

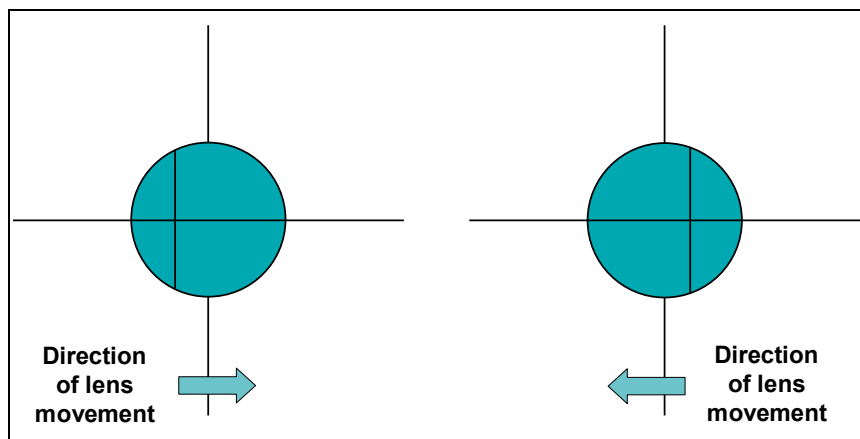


Figure 9.11: Mouvement contre selon le méridien horizontal

TECHNIQUE DE NEUTRALISATION MANUELLE (cont.)

LA PUISSANCE DU MERIDIEN HORIZONTAL (cont.)

Vous choisissez donc une lentille négative d'essai pour neutraliser votre lentille inconnue selon ce méridien.

La technique par escalier (bracketing) permet de trouver que la lentille d'essai -2.25 D neutralise votre lentille inconnue selon le méridien vertical

La puissance du méridien horizontal est donc de +2.25 D.

Notez ce résultat sur la croix optique.



Figure 9.12: Une croix optique avec la valeur de la puissance du méridien horizontal et vertical

OU EST L'AXE?

L'axe est dans la direction de la puissance positive la plus élevée (ou de la puissance négative la moins élevée).

Dans le cas de notre exemple, le méridien où la puissance positive est la plus élevée est selon l'axe horizontal (180°).

COMMENT ECRIRE LA PRESCRIPTION DE CETTE LENTILLE?

La puissance du cylindre de la lentille équivaut à la différence entre la puissance des deux principaux méridiens.

À partir de la croix optique (Figure 9.12), et connaissant l'axe de la lentille (180°), on peut donc écrire la prescription de la lentille comme avec:

+2.25 / -6.75 x 180.

FOCOMÉTRIE

La focométrie est une façon précise de mesurer la puissance de lentilles de lunettes. La focométrie requiert l'utilisation d'un appareil appelé focomètre (également connu sous le nom de lentimètre)

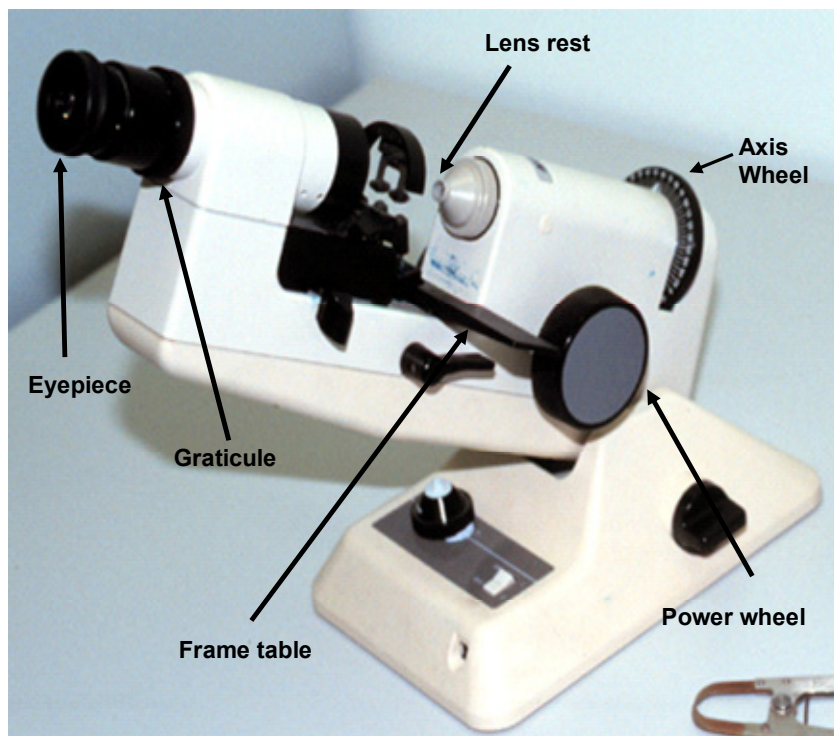


Figure 9.13: Les parties d'un focomètre

Pour mesurer la puissance d'une lentille avec un focomètre, celle-ci doit d'abord être déposée sur la tablette de lentille et appuyée contre la butée de lentille. La lentille est ensuite fixée en place, de façon à ce qu'elle ne se déplace pas durant le test. On utilise le bouton de réglage dioptrique sur le côté de l'appareil pour mesurer la force de la lentille.

La portion du focomètre à travers laquelle on regarde la lentille se nomme l'oculaire. En regardant à travers l'oculaire, on peut y voir des lignes noires et des cercles qui composent le réticule et l'image cible (généralement de couleur verte). Le réticule est visible même lorsque le focomètre est éteint, tandis que l'image cible n'apparaît que lorsque l'appareil est allumé.

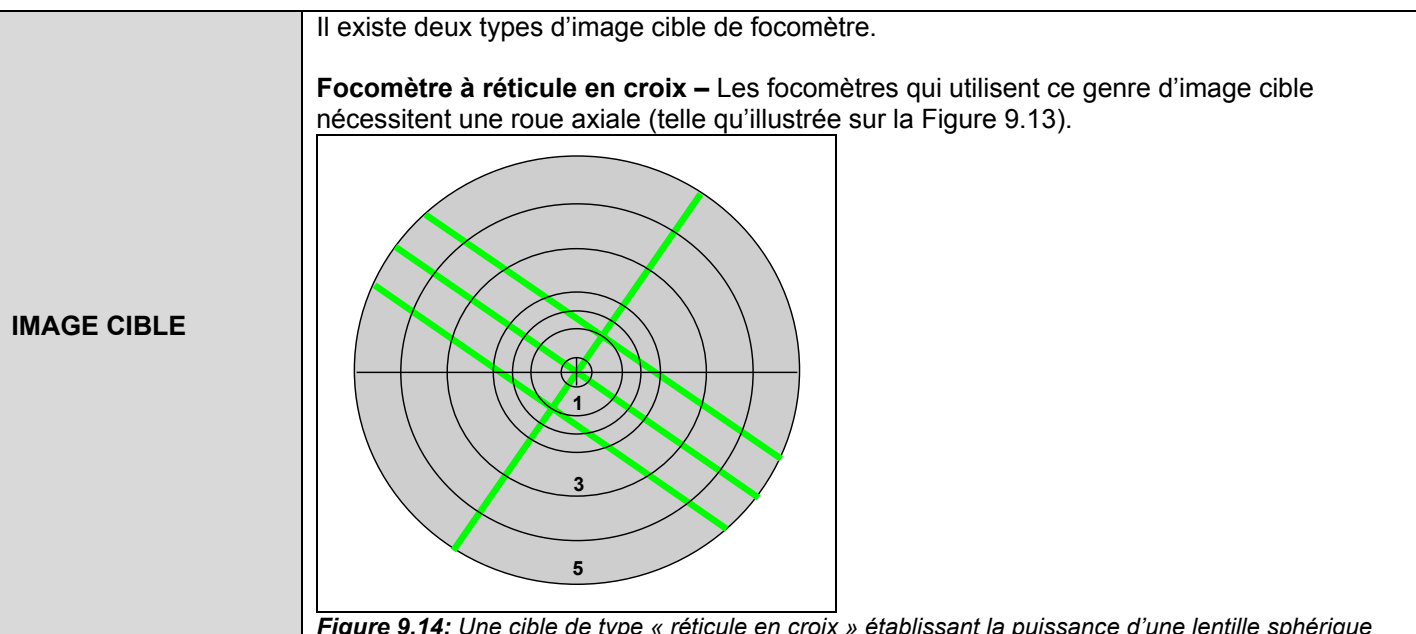


Figure 9.14: Une cible de type « réticule en croix » établissant la puissance d'une lentille sphérique

FOCOMÉTRIE

Dans le cas du test d'une sphère, toutes les lignes peuvent être mises au point en même temps. Dans le cas d'une lentille sphéro-cylindrique, seules les lignes dans une direction peuvent être mises au point simultanément.

- Si la ligne simple est au foyer, alors les trois lignes parallèles paraîtront floues.
- Si les trois lignes parallèles sont au foyer, alors la ligne simple paraîtra floue.

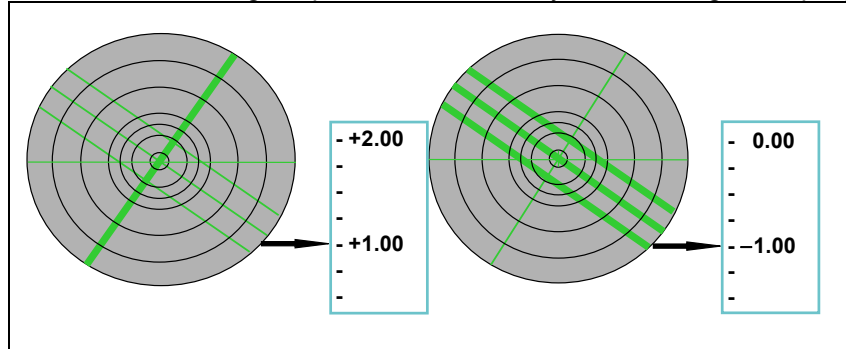


Figure 9.15: L'image cible servant à la mesure d'une lentille sphéro-cylindrique – un seul groupe de lignes peut être focalisé à la fois

Focomètre à image cible en points – Les focomètres qui utilisent ce genre d'image cible ne nécessitent pas de roue axiale.

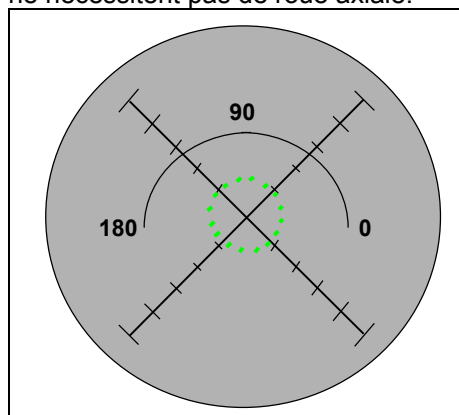


Figure 9.16: Une cible de type « en points » établissant la puissance d'une lentille sphérique

Dans le cas du test d'une lentille sphérique, l'image cible s'affichera comme un cercle en pointillé. Dans le cas d'une lentille astigmatique, l'image cible s'affichera plutôt comme une série de courtes lignes parallèles (les mêmes pointillés disposés en cercle, mais étirés cette fois-ci).

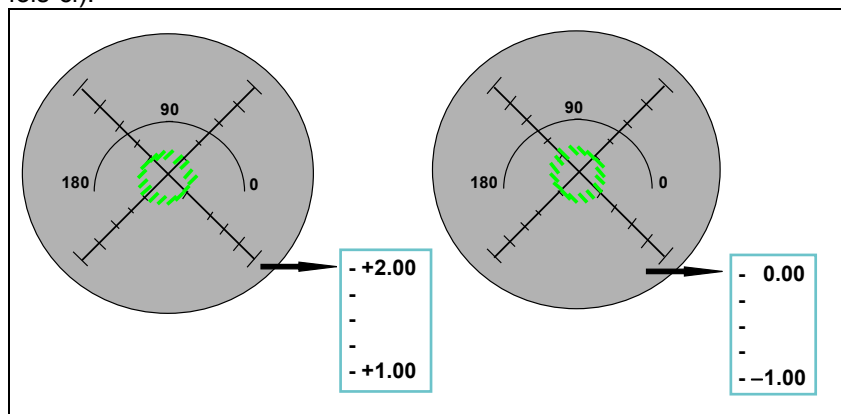


Figure 9.17: Démonstration de l'utilisation d'une cible de type « en points » pour mesurer la puissance d'une lentille sphéro-cylindrique

IMAGE CIBLE (cont.)

UTILISATION DU FOCOMÈTRE

PRÉPARATION – MISE AU POINT DE L'OCULAIRE

L'oculaire du focomètre doit être ajusté en fonction de l'œil de l'examineur afin d'obtenir une mesure précise. La mise au point varie d'une personne à l'autre et il est probable que vous ayez à répéter cette opération chaque fois que vous utilisez un focomètre.

Étape 1:

Avant d'allumer le focomètre, jetez un coup d'œil aux cercles et lignes du réticule à travers l'oculaire. Si le réticule est difficile à percevoir, vous pouvez ajouter un morceau de papier (blanc) sur la butée de lentille.

Étape 2:

Tournez l'oculaire en sens antihoraire jusqu'à l'arrêt. Le réticule devrait alors être flou.

Étape 3:

Tournez lentement l'oculaire en sens horaire jusqu'à ce que le réticule soit au foyer (clair). Vous devrez répéter les étapes 2 et 3 si vous n'arrêtez pas immédiatement lorsque le réticule est clair.

Étape 4:

Allumez le focomètre pour voir l'image cible (de couleur verte, habituellement). Tournez le bouton de réglage dioptrique jusqu'à ce que les lignes ou les points de la cible deviennent clairs. Si vous avez effectué correctement la mise au point de l'oculaire, la puissance devrait être à zéro.

PRÉPARATION – INSERTION DE LA PAIRE DE LUNETTES (LENTILLES)

Étape 1:

Tournez les lunettes de façon à ce que la face avant soit face à vous et que les branches pointent en direction opposée.

Étape 2:

Placez les lunettes sur la tablette de lentille. La partie inférieure de la lunette devrait prendre appui sur la tablette. Stabilisez ensuite la paire de lunettes en vous assurant qu'elle demeure appuyée contre la butée de lentille.



Prenez l'habitude de toujours débiter par la mesure de la lentille droite en premier, et ensuite celle de gauche.

N'oubliez pas que la lentille droite d'une paire de lunettes se trouve à votre gauche lorsque vous lui faites face.

Étape 3:

Regardez à travers l'oculaire et déplacez la paire de lunettes jusqu'à ce que la cible (verte) se trouve au centre du réticule noir.

Étape 4:

Régalez la hauteur de la tablette de lentille pour maintenir la monture horizontale (assurez-vous que les lunettes ne penchent pas d'un côté).

Étape 5:

Mesurez la puissance de la lentille droite (voir les étapes dans la prochaine section).

Étape 6:

Desserrez la lentille droite. N'ajustez pas la hauteur de la tablette de lentille. Déplacez les lunettes et stabilisez la lentille gauche. Mesurez à nouveau la puissance, pour la lentille gauche cette fois.



Il est important de conserver la même hauteur de tablette pour la lentille gauche et droite afin d'identifier ultérieurement la présence d'un prisme dans les lunettes.

UTILISATION DU FOCOMÈTRE (cont.)

MESURE DE LA PUISSANCE – FOCOMETRE A IMAGE-CIBLE EN CROIX – LENTILLES SPHERIQUES

Étape 1:

Tournez le bouton de réglage dioptrique jusqu'à une valeur positive élevée.

Étape 2:

Abaissez lentement la puissance (en tournant le bouton de réglage dioptrique) jusqu'à ce que l'image cible devienne claire (votre mesure ne sera pas précise si vous tournez le bouton au-delà de ce point).



Si toutes les lignes de l'image cible sont claires, alors la lentille testée est sphérique.

Si une seule des lignes de l'image cible est claire, alors la lentille testée est astigmatique.

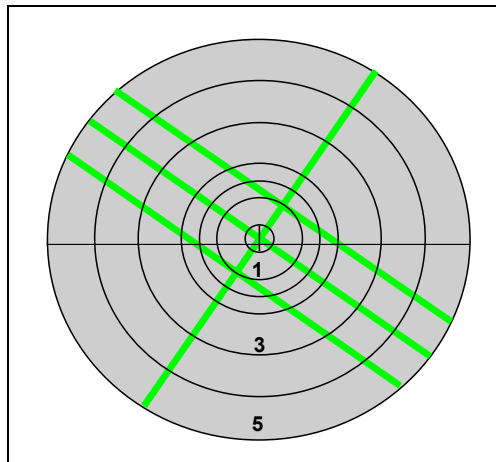


Figure 9.18: Les trois lignes parallèles sont claires, droites et ne présentent aucune discontinuité. La ligne simple est également claire, droite et sans discontinuité. Il s'agit donc d'une lentille sphérique.

MESURE DE LA PUISSANCE – FOCOMETRE A IMAGE-CIBLE EN CROIX – LENTILLES ASTIGMATES

Étape 1:

Tournez le bouton de réglage dioptrique jusqu'à une valeur positive élevée.

Étape 2:

Abaissez lentement la puissance (en tournant le bouton de réglage dioptrique) jusqu'à ce que certaines lignes de l'image cible deviennent claires (votre mesure ne sera pas précise si vous tournez le bouton au-delà de ce point).

Étape 3:

Tournez la roue axiale jusqu'à ce que les trois lignes parallèles soient droites et continues.

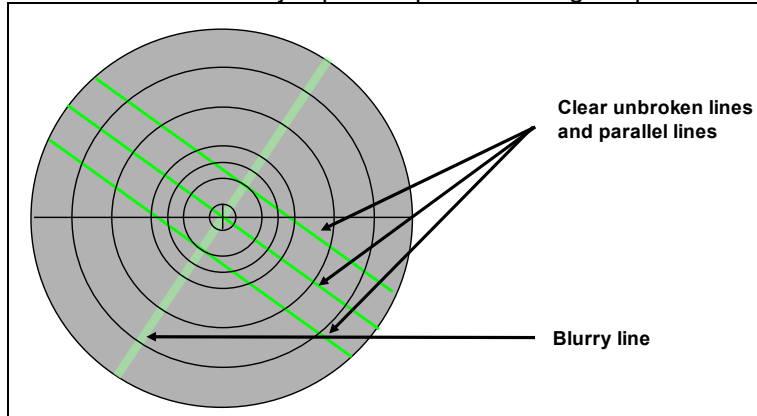


Figure 9.19: Les trois lignes parallèles sont claires, droites et sans discontinuité. La ligne simple est floue. Il s'agit donc d'une lentille astigmatique.

UTILISATION DU FOCOMÈTRE (cont.)

MESURE DE LA PUISSANCE – FOCOMETRE A IMAGE-CIBLE EN CROIX – LENTILLES ASTIGMATES (cont.)

Étape 4:

Dans le cas d'une lentille astigmatique, le chiffre du bouton de réglage dioptrique vous indique la puissance positive la plus élevée du méridien de la lentille. Il s'agit de la puissance de la sphère pour la prescription de cette lentille astigmatique.

Étape 5:

Abaissez lentement la puissance (en tournant le bouton de réglage dioptrique) jusqu'à ce que l'autre ligne soit claire. Cette nouvelle valeur du bouton de réglage dioptrique correspond à la puissance positive la moins élevée du méridien de la lentille.

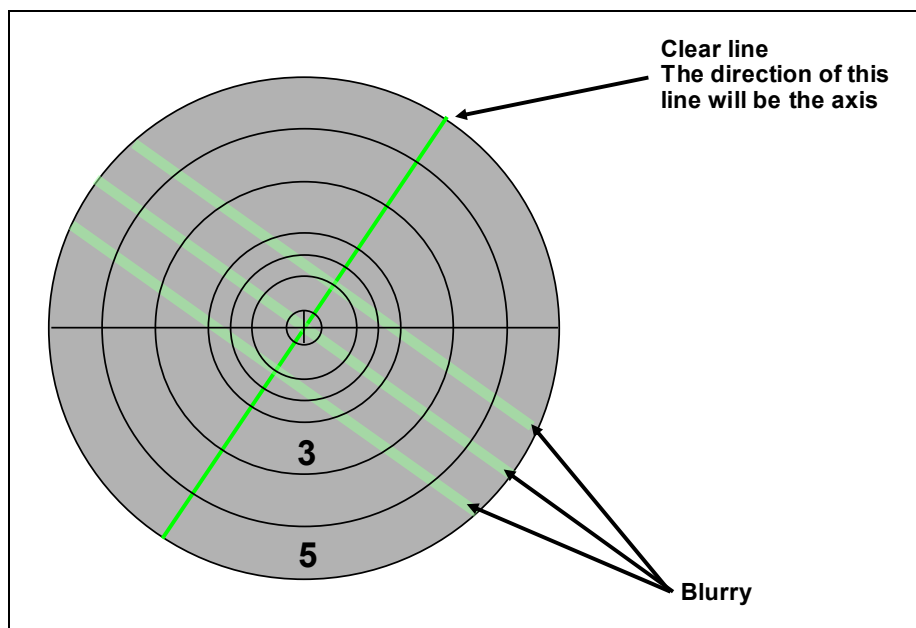


Figure 9.20: La ligne simple est claire, droite et continue. Les trois lignes parallèles sont floues

Étape 6:

Déterminez la puissance du cylindre de la lentille.

Puissance cylindrique = seconde lecture de puissance (puissance positive inférieure) - première lecture (puissance positive supérieure).

Une autre façon de procéder à l'étape 6 est d'examiner dans quelle mesure vous avez tourné le bouton de réglage dioptrique dans chaque direction.

Étape 7:

Déterminez l'axe de la lentille.

L'axe du cylindre équivaut à la direction de la seconde lecture (puissance positive inférieure).

La mesure de la direction de cette ligne est donnée par le nombre de l'axe sur le réticule, à l'intérieur de l'oculaire.

UTILISATION DU FOCOMÈTRE (cont.)

EXEMPLE 1 – MESURE D'UNE LENTILLE ASTIGMATE

- Déterminez la puissance de la sphère**
 Tournez le bouton de réglage dioptrique à une valeur positive élevée, puis abaissez la puissance jusqu'à ce qu'un groupe de lignes devienne clair. Tournez ensuite la roue axiale jusqu'à ce que les lignes soient droites et continues. Notez la valeur de la puissance (bouton de réglage dioptrique). Dans le cas qui nous intéresse, la puissance relevée est de +1.00 D.

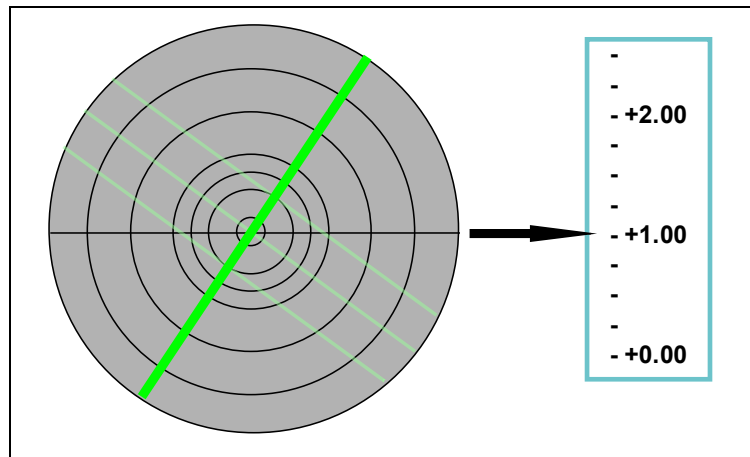


Figure 9.21: Première lecture (puissance de la sphère)

- Déterminez la puissance du cylindre**
 Continuez de tourner le bouton de réglage dioptrique jusqu'à ce que les autres lignes deviennent claires. Cette seconde lecture du bouton de réglage dioptrique moins la première lecture correspond à la puissance du cylindre (et son signe).

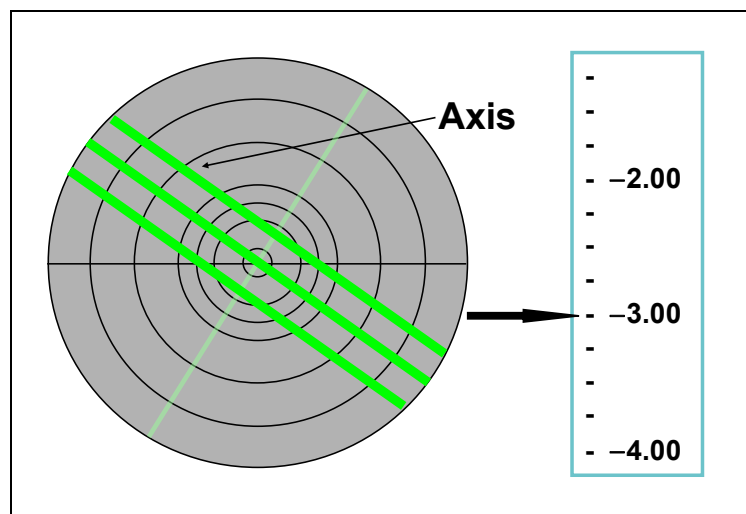


Figure 9.22: Seconde lecture

Dans ce cas, la seconde lecture est de -3.00 D. La puissance du cylindre équivaut à la seconde lecture moins la première:

$$-3.00 - (+1.00) = -4.00 \text{ DC.}$$

Ou encore: nous avons tourné le bouton de réglage dioptrique de 4.00 D dans la direction négative (de +1.00 à -3.00).

UTILISATION DU FOCOMÈTRE (cont.)

EXEMPLE 1 – MESURE D'UNE LENTILLE ASTIGMATE (cont.)

- **Déterminez l'axe**

La direction des lignes de la seconde lecture indique la direction de l'axe.

Regardez à travers l'oculaire et tournez la longue ligne noire du réticule de façon à ce qu'elle soit dans la même direction que les lignes de l'image cible. Cette manœuvre facilite la lecture de la direction de l'axe sur le réticule. Dans ce cas, les lignes de puissance positive intérieures (seconde lecture) sont à 120°.

La puissance de cette lentille est donc: **+1.00 / –4.00 x 120.**



Attention:

Certaines marques de focomètres permettent la lecture de l'axe de la lentille sur la roue axiale. Dans ce cas, le fabricant a pré-déterminé les groupes de lignes étant associés à la sphère et l'autre au cylindre.

Il n'existe pas de convention quant à quel groupe de lignes est associé à la sphère ou au cylindre et différentes marques de focomètre à image-cible en croix pourront utiliser différents groupes de lignes pour représenter la sphère et le cylindre. (Par exemple, une marque de focomètre pourrait utiliser les trois lignes parallèles pour représenter la sphère, alors qu'il s'agirait du cylindre sur un appareil d'une autre marque.)

À moins de connaître cette pré-sélection du fabricant, vous ne pouvez vous fier à la mesure sur la roue axiale. Vous pourriez obtenir un résultat incorrect.

La méthode décrite dans ce chapitre vous donnera toujours un résultat exact, puisque la lecture est faite à l'intérieur de l'oculaire, à l'aide du réticule.

FOCOMÈTRE À IMAGE-CIBLE EN POINTS – LENTILLES SPHÉRIQUES

Étape 1:

Tournez le bouton de réglage dioptrique jusqu'à une valeur positive élevée.

Étape 2:

Abaissez lentement la puissance (en tournant le bouton de réglage dioptrique) jusqu'à ce que tous les points deviennent clairs (votre mesure ne sera pas précise si vous tournez le bouton au-delà de ce point).



Un cercle de points indique la présence d'une lentille sphérique.

Un cercle de points étirés (courtes lignes) indique la présence d'une lentille astigmatique.

UTILISATION DU FOCOMÈTRE (cont.)

FOCOMETRE A IMAGE-CIBLE EN POINTS – LENTILLES SPHERIQUES (cont.)

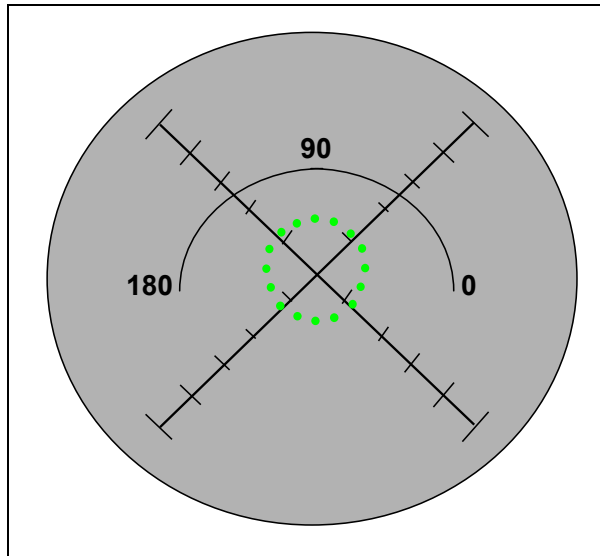


Figure 9.23: Un cercle de points bien définis. La lentille étudiée est sphérique

Étape 3:

Dans le cas d'une lentille sphérique, la valeur du bouton de réglage dioptrique vous indique la puissance de la lentille. Vous pouvez maintenant passer à la mesure de la seconde lentille de la monture.

FOCOMETRE A IMAGE-CIBLE EN POINTS – LENTILLES ASTIGMATES

Étape 1:

Tournez le bouton de réglage dioptrique jusqu'à une valeur positive élevée.

Étape 2:

Abaissez lentement la puissance (en tournant le bouton de réglage dioptrique) jusqu'à ce que tous les points deviennent clairs (votre mesure ne sera pas précise si vous tournez le bouton au-delà de ce point). La valeur relevée correspond à la puissance de la sphère lorsque viendra le temps d'écrire la prescription.

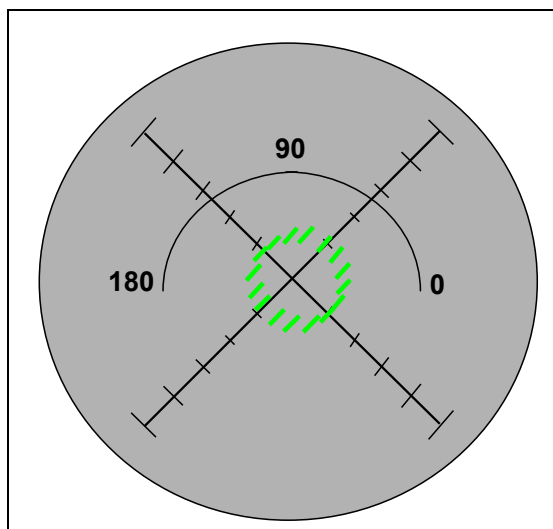


Figure 9.24: Première lecture (puissance de la sphère).

UTILISATION DU FOCOMÈTRE (cont.)

FOCOMETRE A IMAGE-CIBLE EN POINTS – LENTILLES ASTIGMATES (cont.)

Étape 3:

Abaissez lentement la puissance (en tournant le bout de réglage dioptrique) jusqu'à ce que l'autre groupe de points soit clair. Cette fois-ci, les points seront étirés à 90° par rapport à ceux de l'étape précédente. Cette nouvelle valeur du bouton de réglage dioptrique vous indique la puissance positive la moins élevée du méridien de la lentille.

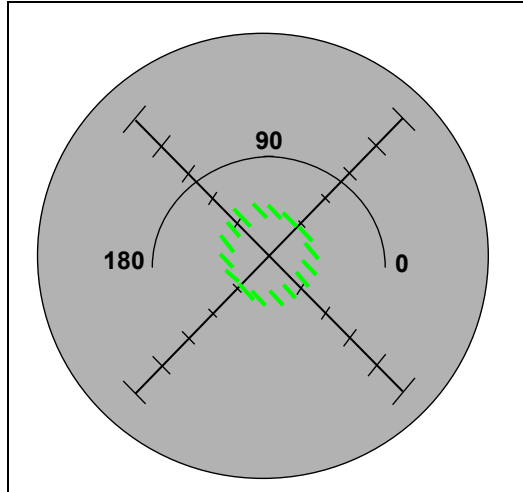


Figure 9.25: Seconde lecture (puissance positive inférieure du méridien). Les points du cercle apparaissent étirés à 90° par rapport à ceux de la première lecture.

Étape 4:

Déterminez la puissance du cylindre.

Puissance cylindrique = Seconde lecture de puissance (puissance positive inférieure) - première lecture (puissance positive supérieure).

Une autre façon de procéder à l'étape 6 est d'examiner dans quelle mesure vous avez tourné le bouton de réglage dioptrique dans chaque direction.

Étape 5:

Déterminez l'axe de la lentille.

L'axe de la lentille est donné par la direction des courtes lignes de la seconde lecture.

La mesure de la direction de ces lignes est donnée par l'échelle de l'axe sur le réticule, à l'intérieur de l'oculaire.

UTILISATION DU FOCOMÈTRE (cont.)

EXEMPLE 2 – MESURE D'UNE LENTILLE ASTIGMATE

- **Trouver la puissance de la sphère**

Tournez le bouton de réglage dioptrique jusqu'à une valeur positive élevée et abaissez lentement la puissance jusqu'à ce que tous les points deviennent clairs. Notez la puissance sur le bouton de réglage dioptrique. Dans ce cas: +2.50 D.

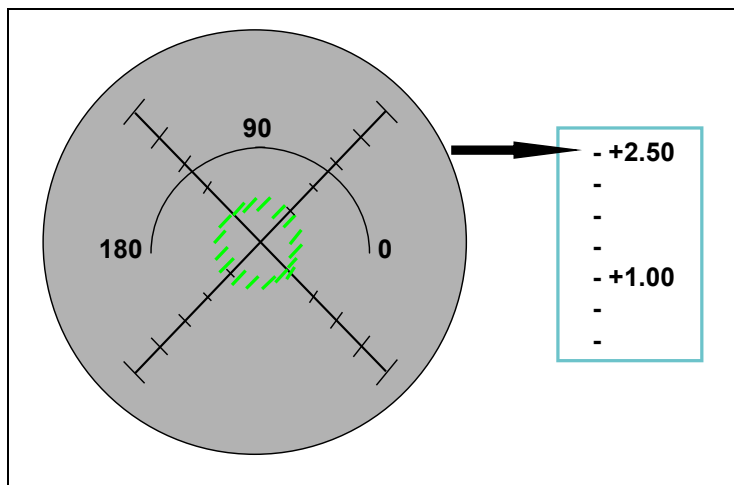


Figure 9.26: Première lecture

- **Trouver la puissance du cylindre**

Continuez de tourner le bouton de réglage jusqu'à ce que le deuxième groupe de points étirés devienne clair. La seconde lecture du bouton de réglage moins la première vous donne la puissance du cylindre (et son signe). Dans ce cas, la seconde lecture est de +1.00 D.

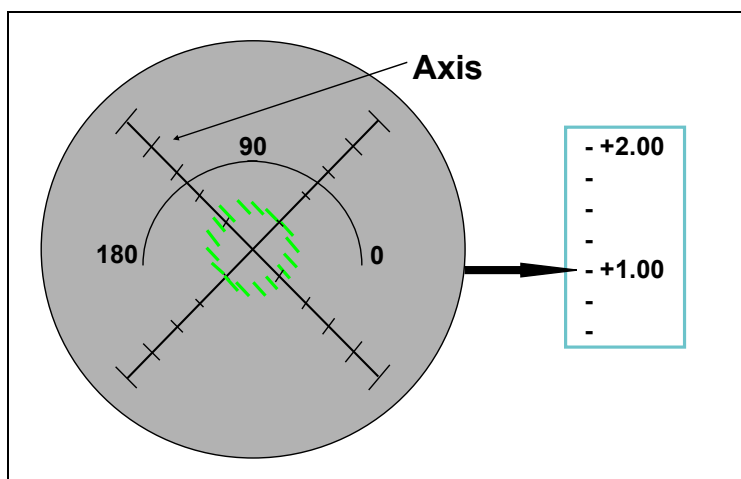


Figure 9.27: Seconde lecture

La puissance du cylindre est donc de:

$$+1.00 - (+2.50) = -1.50 \text{ DC.}$$

- **Trouver l'axe**

Trouvez la direction des lignes de la seconde lecture. Il s'agit de la direction de l'axe. Regardez dans l'oculaire et tournez les lignes du réticule de façon à ce qu'elles soient dans la même direction que les lignes de la cible (pour vous faciliter la lecture). Dans ce cas, les lignes de la seconde lecture sont à 120°.

La puissance de la lentille est donc: **+2.50 / -1.50 x 120.**

TROUVER LE CENTRE OPTIQUE AVEC UN FOCOMÈTRE

- **Trouver le centre optique avec un focomètre à image-cible en croix**

Pour trouver le centre optique d'une lentille avec ce type de focomètre, vous devez déplacer la lentille contre la butée jusqu'à ce que le centre de la cible se superpose avec le centre du réticule. Le centre optique sera alors au centre de la croix.

- **Trouver le centre optique avec un focomètre à image-cible en points**

Pour trouver le centre optique d'une lentille avec ce type de focomètre, vous devez déplacer la lentille contre la butée jusqu'à ce que le centre de la cible se superpose avec le centre du réticule. Le centre optique sera alors au centre du cercle de points.

Dans le cas d'une lentille sphéro-cylindrique, il est préférable de tourner le bouton de réglage dioptrique à mi-chemin entre la première et la seconde lecture. À ce point, l'image cible devrait ressembler à un cercle (un peu flou).

- **Identifier le centre optique**

Les focomètres possèdent généralement une pointe de marquage qui vous permet de placer un repère là où vous avez identifié le centre optique.

Dans le cas où le dispositif est absent, vous pouvez marquer la lentille directement sur la butée à l'aide d'un stylo dont la pointe est appropriée.



La distance entre les centres optiques de votre paire de lunettes devrait correspondre à la DI de votre patient.

Dans le cas contraire, les lunettes auront un effet prismatique.

TROUVER UN PRISME À L'AIDE D'UN FOCOMÈTRE

Il arrive qu'un prisme soit volontairement ajouté à une paire de lunettes, notamment afin de corriger certains problèmes au niveau des muscles de l'œil. Une telle prescription ne peut être faite que par un professionnel spécialement formé pour ce genre de traitement et il s'agit d'une procédure plutôt exceptionnelle.

Dans la plupart des cas, la présence d'un prisme indique plutôt que les lunettes présentent un défaut de fabrication. Ce genre de défaut peut causer de l'asthénopie (fatigue oculaire) ou une vision double chez le patient qui porte ces lunettes.

Des lunettes avec un prisme non désiré ne peuvent être laissées à un patient, et doivent être refaites.

MESURE DU PRISME VERTICAL

Étape 1:

Fixez la lentille droite de la paire de lunettes contre la butée de lentille du focomètre. La lentille devrait être fixée de façon à ce que le centre optique soit au centre du réticule.

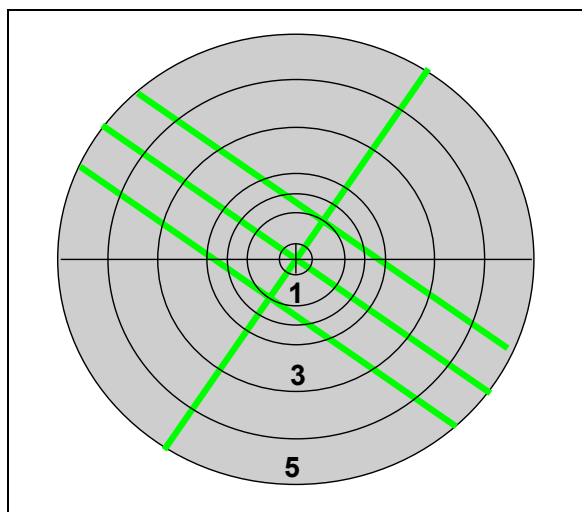


Figure 9.28: Centre optique

Étape 2:

Ajustez la hauteur de la tablette de lentille en vous assurant que la partie inférieure de la lunette demeure appuyée contre la tablette.

Étape 3:

Desserrez la lentille droite. N'ajustez pas la hauteur de la tablette de lentille. Déplacez les lunettes et fixez la lentille gauche.

Étape 4:

Regardez l'image cible à travers l'oculaire. Si la cible de la lentille gauche semble plus haute ou plus basse que celle de la lentille droite, c'est donc qu'il y a un prisme vertical dans la lentille.

TROUVER UN PRISME À L'AIDE D'UN FOCOMÈTRE (cont.)

MESURE DU PRISME VERTICAL (CONT.)

Étape 5:

Déterminez la direction du prisme.

Si la cible de la lentille gauche paraît plus haute que celle de la lentille droite, c'est qu'il y a un prisme base en haut dans la lentille gauche (par rapport à la lentille droite).

Si la cible de la lentille gauche paraît plus basse que celle de la lentille droite, c'est qu'il y a un prisme base en bas dans la lentille gauche (par rapport à la lentille droite). L'exemple suivant illustre cette situation.

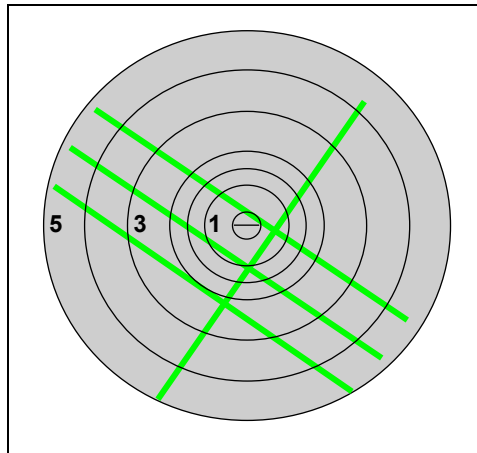


Figure 9.29: image cible en croix pour la lentille gauche montrant un prisme 1^{Δ} base en bas pour l'œil gauche.

Étape 6:

Mesurez la valeur du prisme.

La valeur du prisme se mesure en regardant les cercles du réticule. Normalement, chaque cercle représente un changement d'un dioptre prismatique (1^{Δ}), mais il arrive parfois que l'incrément soit d'un demi-dioptre prismatique ($\frac{1}{2}^{\Delta}$) (la distance entre les cercles est alors moindre).

Dans l'exemple ci-haut, le centre des images cibles de la lentille gauche est plus bas que celui de la lentille droite et touche le premier cercle du réticule. Cela nous indique un prisme base en bas de 1^{Δ} dans l'œil gauche.

MESURE DU PRISME HORIZONTAL

Étape 1:

Mesurez la DI du patient. Consultez sa prescription s'il est absent au moment du test.

Étape 2:

Marquez les centres optiques sur chaque lentille de la paire de lunettes.

Étape 3:

Tenez une règle en position horizontale et placez-la pour que sa position horizontale corresponde au centre optique de la lentille droite. Faites ensuite une marque sur la lentille de gauche vis-à-vis le point de la règle qui correspond à la DI relevée.

Étape 4:

Fixez la lentille gauche contre la butée de lentille de façon à ce que votre repère soit au dessus du centre de la butée.

TROUVER UN PRISME À L'AIDE D'UN FOCOMÈTRE (cont.)

MESURE DU PRISME HORIZONTAL (cont.)

Étape 5:

Mesurez la valeur et la direction du prisme.

Si l'image cible est à gauche (plus près de la lentille droite), alors il y a un prisme base à l'intérieur.

Si l'image cible est à droite (plus loin de la lentille droite), alors il y a un prisme base à l'extérieur.

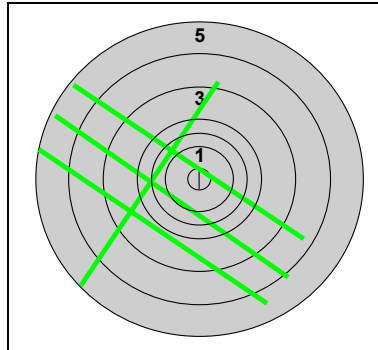


Figure 9.30: Image cible pour la lentille gauche présentant un prisme base à l'intérieur de 1.5^Δ.

VERIFIER L'ADDITION DE LENTILLES BIFOCALES

La procédure qui suit décrit l'analyse de verres bifocaux (face avant).

Étape 1:

Mesurer normalement la puissance dans la portion de la lunette associée à la vision de loin.

Étape 2:

Tournez maintenant la lunette de façon à ce que les branches pointent vers vous. Placer la surface avant de la lentille sur la butée de lentille (Figure 9.31).

Étape 3:

Mettre au point les lignes ou les points de la cible qui sont les plus près de la direction verticale et en déterminer la puissance.

Étape 4:

Déplacer les lunettes vers le haut et placez la partie avant du segment sur la butée de lentille (Figure 9.32).

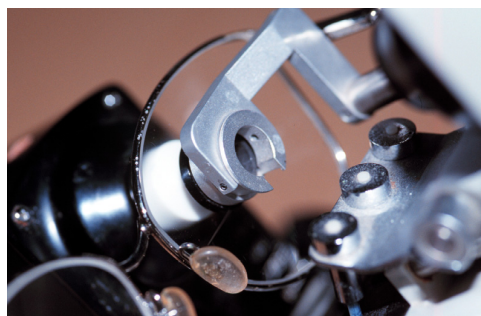


Figure 9.31.



Figure 9.32.

Étape 5:

Mettre au point les lignes ou les points de la cible qui sont les plus près de la direction verticale et en déterminer la puissance.

Étape 6:

L'addition correspond à la différence entre les deux puissances obtenues à l'étape 3 et l'étape 5.

TROUVER UN PRISME À L'AIDE D'UN FOCOMÈTRE (cont.)

Il existe deux façons de déterminer l'addition dans une lentille progressive:

1. La puissance ajoutée est généralement indiquée sur la lentille. Elle se trouve sur le côté temporal de la lentille. (Figure 9.33).
2. Soustraire la puissance frontale mesurée dans le cercle de référence de loin de la puissance frontale mesurée dans le cercle de référence de près.

**Lentilles
progressives**

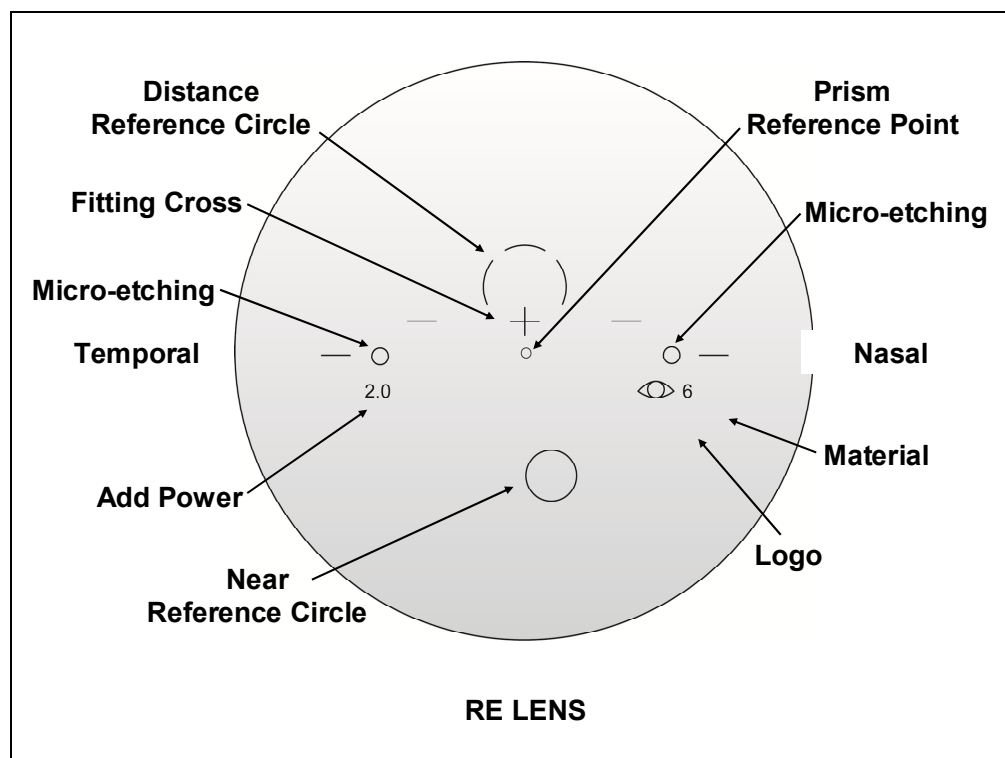


Figure 9.33: Repères d'une lentille progressive

TESTEZ VOS CONNAISSANCES

1. Vous tenez une lentille $+4.00$ D contre une lentille de puissance négative inconnue et vous notez un mouvement « avec » de l'objet observé. La lentille négative est...? (cochez la bonne réponse)
 - (a) Plus forte que -4.00 D ☐
 - ou
 - (b) Plus faible que -4.00 ☐

2. Vous devez _____ l'oculaire chaque fois que vous utilisez un focomètre.

3. Quelles sont les trois étapes afin de trouver la puissance d'une lentille astigmatique à l'aide d'un focomètre?
 - a. _____
 - b. _____
 - c. _____

4. Vous tenez une lentille -5.50 D contre une lentille inconnue et n'observez aucun mouvement de la croix. Quelle est la puissance cette lentille inconnue? (cochez la bonne réponse)
 - (a) -4.00 ☐
 - (b) $+6.00$ ☐
 - (c) $+5.50$ ☐
 - (d) -5.50 ☐

5. Quelle est la puissance de cette lentille?

