



GROSSISSEMENT

AUTEURS

Hasan Minto: *Brien Holden Vision Institute, Paskistan*

Pirindhavellie Govender: *University of KwaZulu Natal (UKZN), Durban, Afrique du Sud*

RÉVISION PAR LES PAIRS

Jill Keefe: *Centre for Eye Research Australia (CERA), Melbourne, Australie*

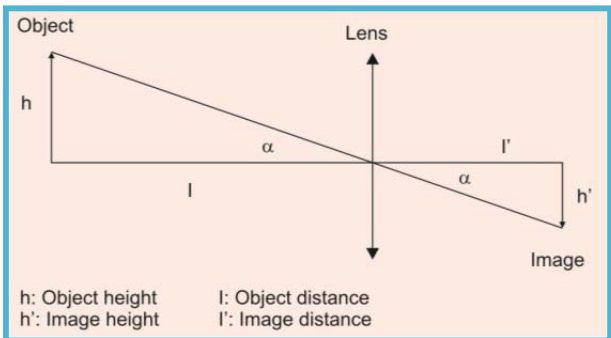
INTRODUCTION

Ce chapitre couvre les éléments suivants :

- Quels sont les différents types de grossissement
- Différentes méthodes et formules pour calculer le grossissement
- Comment déterminer la capacité de résolution
- Comment prédire la distance requise pour atteindre l'objectif de résolution
- Comment mesurer la puissance d'une lentille
- Comment mesurer la puissance de vision équivalente
- Comment mesurer la distance de vision équivalente (DVE)
- Comment calculer la DVE pour différents systèmes optiques

TYPES DE GROSSISSEMENT

La conception de base de tous les télescopes et des loupes repose sur le principe de grossissement. La définition du grossissement est complexe et ne fait pas consensus. On pourrait simplement dire que « le grossissement est l'augmentation relative de la taille de l'image d'un objet lorsqu'elle passe à travers un média ».

TAILLE DE GROSSISSEMENT RELATIF	Plus l'objet est gros, plus l'image formée est grande.
DISTANCE DE GROSSISSEMENT RELATIVE	Plus l'objet est près de l'œil, plus il paraîtra gros.
GROSSISSEMENT ANGULAIRE	Il s'agit d'une augmentation de l'angle visuel sous-tendu par l'objet de façon optique. L'objet ne se rapproche pas et n'est pas plus gros, mais nous observons une image intermédiaire créée par le système optique placé devant l'œil.
GROSSISSEMENT LINÉAIRE	En basse vision, nous nous intéressons surtout au grossissement linéaire. Le grossissement linéaire est le ratio de la taille de l'image/la taille de l'objet. Grossissement linéaire = $\frac{\text{Taille de l'image}}{\text{Taille de l'objet}}$
COMPRENDRE LE GROSSISSEMENT	Le grossissement peut être compris en se fiant sur les principes mathématiques (trigonometriques) de base. Le grossissement est défini en tant que ratio de l'image rétinienne (grossie) par rapport à la taille de l'image rétinienne de ce même objet vu normalement. La taille de l'image rétinienne est exprimée en termes d'angle visuel.
REVISION DU GROSSISSEMENT EN UTILISANT DES PRINCIPES TRIGONOMETRIQUES	<p>En utilisant les lois de la trigonometrie (étude des angles droits), l'angle visuel peut être indiqué par la lettre grecque alpha(α). Si nous désirons spécifier l'angle visuel en termes de hauteur de l'objet et de sa distance devant l'œil, nous devons utiliser la tangente de l'angle alpha, le ratio du côté opposé (hauteur de l'objet : h) sur le côté adjacent (distance : l).</p> <p>Si l'on considère la formation de l'image dans l'œil, un triangle semblable sera créé. L'angle visuel reste le même puisque ce sont des angles opposés et que la distance de l'image est désignée l'. La hauteur de l'image sur la rétine est h'.</p> <p>Une représentation graphique se trouve ci-dessous Fig 4-1.</p>  <p>Figure 4-1 : Représentation de l'objet et de la formation de l'image</p> <p>La tangente de l'angle visuel des côtés image et objet est :</p> $\tan \alpha = \frac{h}{l} = \frac{h'}{l'}$ <p>En d'autres mots, cela signifie que la tangente de alpha est donnée par le ratio de la hauteur de l'objet sur la distance et qu'il s'agit du même ratio que celui de la hauteur de l'image sur la distance de l'image.</p>

TYPES DE GROSSISSEMENT (SUITE)

APPLICATION À L'OEIL

L'angle visuel (alpha) pour l'œil regardant un objet (h) est représenté dans la Fig. 4-2. De façon à déterminer le grossissement en utilisant des principes trigonométriques, nous devons bâtir des triangles à angles droits et, ce faisant, nous réduisons l'angle visuel à $\frac{1}{2} \alpha$. Cela se produit des deux côtés du cristallin. De plus, la hauteur de l'objet et de l'image sont également réduits de moitié pour bâtir des triangles à angles droits. La tangente de $\frac{1}{2} \alpha$ est toujours donnée par le ratio de la hauteur de l'objet sur la distance et il s'agit du même ratio que celui de la hauteur de l'image sur la distance de l'image.

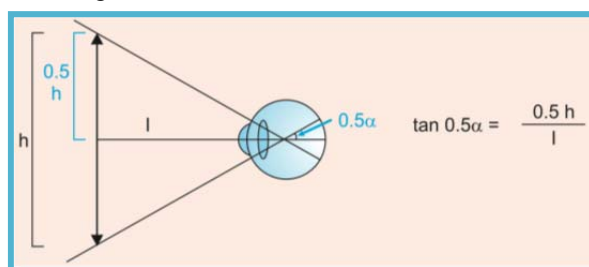


Figure 4-2 : Représentation graphique de l'angle visuel pour l'œil

Le grossissement est la tangente de $\frac{1}{2} \alpha$ quand il est grossi à la tangente de la moitié de l'angle alpha à la condition de référence ou dans des conditions de visualisation normales (Fig 4-2). La tangente de $\frac{1}{2} \alpha$ est égale à la moitié de la hauteur de l'objet divisé par l , la distance de l'objet au cristallin.

COMPRENDRE LE GROSSISSEMENT RELATIF À LA TAILLE

Le grossissement linéaire ou grossissement de taille implique simplement de rendre l'objet plus gros, la hauteur d'origine (h_0) à une certaine distance l est donc augmentée à une hauteur de h . Il se produit alors une augmentation de la taille de l'angle visuel de α_0 à α_m , c.-à-d. que cela produit une image rétinienne plus grande (Fig. 4-3).

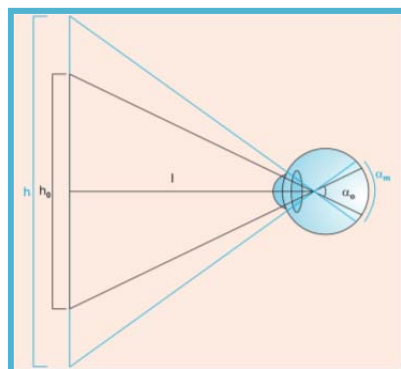


Figure 4-3 : Représentation graphique des changements dans la taille de l'image avec une augmentation de la taille de l'objet

Pour déterminer mathématiquement le grossissement produit en augmentant la taille de l'objet, nous pouvons utiliser la dérivation suivante :

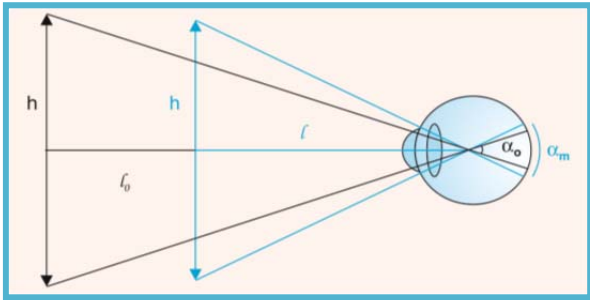
$$M = \frac{\tan 0.5 \alpha_m}{\tan 0.5 \alpha_o}$$

$$M = \frac{0.5 h/l}{0.5 h_o/l_o}$$

$$l = l_o$$

$$M = h/h_o$$

TYPES DE GROSSISSEMENT (SUITE)

COMPRENDRE LE GROSSISSEMENT RELATIF À LA TAILLE	<p>Autrement dit, nous considérons la tangente de la moitié de l'angle augmenté divisé par la tangente de la moitié de l'angle d'origine. En substituant la définition de la tangente dans les équations, nous obtenons que le grossissement est le ratio de la hauteur de l'objet agrandi sur la hauteur d'origine de l'objet.</p> <p>Cela signifie que le ratio des tailles de l'objet nous donne le grossissement produit lorsqu'un objet est agrandi, c.-à-d. le grossissement linéaire. Des principes et méthodes similaires peuvent être utilisés pour déterminer le grossissement produit par la distance.</p>
COMPRENDRE LE GROSSISSEMENT RELATIF À LA DISTANCE	<p>Le grossissement relatif à la distance est le grossissement produit par le rapprochement d'un objet ou vice-versa dans le but de le voir plus clairement. Lorsqu'on le considère graphiquement, on change la distance l pour une nouvelle distance l_0. La taille de l'objet reste la même et donc $h=h_0$. L'angle visuel augmente de α_0 à α_m (Fig. 4-4). En considérant la définition du grossissement, nous arrivons à la conclusion que le grossissement est donné par le ratio de la distance d'origine de l'objet divisé par la nouvelle distance.</p>  <p>Figure 4-4 : Représentation graphique des changements dans la taille de l'image produits par une diminution de la distance de l'objet</p> <p>Pour déterminer mathématiquement le grossissement produit en réduisant la distance de l'objet, nous pouvons utiliser la dérivation suivante :</p> $M = \frac{\tan 0.5 \alpha_m}{\tan 0.5 \alpha_o}$ $M = \frac{0.5 h/l}{0.5 h_o/l_o}$ $h = h_o$ $M = l_o/l$ <p>Un aspect important à considérer lorsque l'on utilise le grossissement relatif à la distance est l'accommodation. Alors que l'objet est rapproché, une puissance dioptrique positive plus élevée doit être ajoutée pour garder l'image rétinienne au foyer. Les enfants ont généralement suffisamment d'accommodation pour voir clairement des objets qui sont très près, l'amplitude d'accommodation diminue cependant avec l'âge. Pour les patients plus âgés ou ayant une faible amplitude d'accommodation, une addition de près doit être utilisée pour fournir la puissance accommodative additionnelle.</p>
UTILISATION D'UNE LOUPE PORTATIVE	<p>Lorsqu'un objet est tenu au point focal d'une lentille, son image est formée à l'infini (Fig. 4-5). Cela signifie que les rayons lumineux sortent de la lentille de façon parallèle après avoir été réfractés. L'individu visualisant l'objet à travers la lentille/loupe n'aura pas besoin de puissance accommodative additionnelle et n'aura à utiliser que sa correction de loin puisque cela équivaut à regarder un objet qui serait très loin.</p>

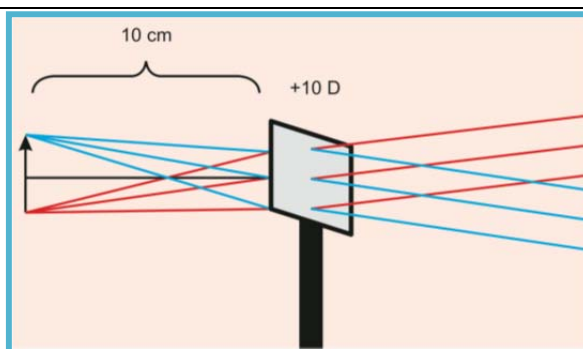


Figure 4-5 : Rayons lumineux parallèles à la sortie d'une lentille quand l'objet est placé sur le point focal d'une loupe/lentille

Exemple :

Si l'on considère une lentille +10.00D (Fig. 4-5), le point focal se trouve 10 cm devant et un objet placé 10cm devant la lentille/loupe produira une image à l'infini optique.

En utilisant cette loupe, la distance entre l'œil et la lentille/loupe n'affectera pas la taille de l'image rétinienne, mais le champ de vision perçu à travers la lentille sera affecté par la distance de visualisation.

Si l'objet observé à travers la lentille/loupe est déplacé à une distance entre le point focal et la lentille, les rayons lumineux quittant la lentille seront divergents après réfraction par celle-ci. En considérant l'optique de cette situation, on comprend que si l'objet est situé à 6.7cm devant la lentille, la vergence de la lumière atteignant la lentille est de -15.00D. La lentille ajoute 10.00D de puissance ce qui fait que la vergence à la sortie est de -5D et une image virtuelle droite est formée. Cette image sera formée à 20 cm derrière la lentille. Lorsque l'individu utilise la lentille à une distance de 20 cm (entre l'œil et la lentille), celui-ci aura besoin d'une puissance accommodative de 2.50D pour voir l'image clairement. De façon similaire, si l'individu utilise la lentille à 10 cm (entre l'œil et la lentille), alors 30cm se trouveront entre l'œil et l'image et une accommodation de 3.00D sera requise pour voir clairement l'image.

Il est donc crucial de comprendre où l'objet se situe par rapport au point focal de la lentille afin de décider si l'image est observée à l'infini optique auquel cas, le patient peut utiliser sa correction de loin. Si le patient observe une image virtuelle qui se situe de près, cela nécessite une addition de près en considérant la distance de travail. Cela implique une combinaison de grossissement linéaire et relatif à la distance, c.-à-d. une augmentation de la taille de l'image et une manipulation de la distance de visualisation.

TYPES DE GROSSISSEMENT (SUITE)

<p>UTILISATION D'UNE LOUPE PORTATIVE (SUITE)</p>	<p>Le grossissement relatif à la distance doit être spécifié en fonction d'une distance de travail standard. Il existe 2 distances standard utilisées :</p> <ul style="list-style-type: none"> – 40 cm (nécessitant une add. de +2.50D) – 25 cm (nécessitant une add. de +4.00D) <p>Les spécifications les plus courantes pour le grossissement de près utilisent la distance standard de 25 cm.</p> <p>Dans ce cas, si une loupe est identifiée 5X, cela signifie que la distance de visualisation standard de 25 cm doit être divisée par 5 cm pour produire un grossissement de 5. Une lentille avec une distance focale de 5 cm et une puissance focale de +20D produirait cet effet.</p> <p>Si un objet est au point focal de la lentille, le grossissement relatif à la distance est simplement le ratio d'une distance de référence sur la distance focale de la lentille. En termes de puissances focales, le grossissement représente la puissance dioptrique de la lentille (F) en utilisant une distance de référence de 25 cm, de $F/4$. Donc, si vous avez une lentille de +20D, il s'agit d'une lentille grossissante 5x ($20/4$). Lorsque l'objet est sur le point focal de la lentille, le grossissement est donc simplement $F/4$ et, dans le cas de notre lentille +10.00D, il s'agit d'une lentille grossissante 2.5X ($10/4$).</p> <p>Si l'objet se trouve devant le point focal de la lentille, le calcul du grossissement doit alors également considérer la distance entre l'œil et la lentille et la taille et la position de l'image virtuelle. Cela devient alors une combinaison des grossissements linéaires et relatifs à la distance. La plupart des loupes sur pied placent l'objet devant le point focal de la lentille de sorte que les rayons émergents ne sont pas parallèles, l'image n'est pas à l'infini optique et le patient doit utiliser une correction en vision de près, en d'autres mots, une addition. Le fabricant spécifie cependant les dioptries de la lentille en termes des calculs de grossissement pour une distance de visualisation standard. Cela peut être compliqué lorsque l'on utilise une loupe sur pied puisqu'elles sont fréquemment ajustées hors du point focal de la loupe.</p>
---	---

DÉTERMINER LE GROSSISSEMENT D'UN TÉLESCOPE

Le grossissement d'un système télescopique est parfois embêtant pour certains. Il peut cependant être simplifié si l'on comprend le concept de pupille de sortie.

La lentille de l'oculaire d'un télescope keplérien forme une image réelle de l'objectif, en plus de former une image à l'infini optique de l'image intermédiaire que nous tentons d'agrandir. Afin d'observer ce phénomène, tracez les rayons à partir de l'extrémité de l'objectif à travers l'oculaire et vous verrez qu'une image de l'objectif se forme à la droite de l'oculaire. Cette image réelle de la lentille de l'objectif est appelée la pupille de sortie du télescope. Dans un télescope keplérien, la pupille de sortie est une image réelle qui semble flotter entre l'utilisateur et l'oculaire. (Fig. 4-6).

Toute la lumière captée par l'objectif et le télescope passe par la pupille de sortie.

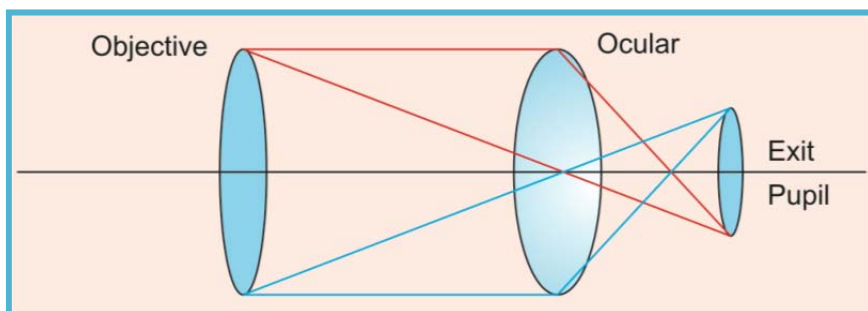


Figure 4-6 : La pupille de sortie d'un télescope keplérien

Pour un télescope galiléen, une image virtuelle est formée par l'objectif, puisqu'il utilise une lentille d'oculaire négative. En traçant les rayons de l'extrémité de la lentille de l'objectif à travers l'oculaire, nous obtenons une image virtuelle qui se trouve maintenant entre l'objectif et l'oculaire. Il s'agit de la pupille de sortie d'un télescope galiléen (Fig. 4-7). Tous les rayons provenant de l'objet et destinés à passer à travers l'oculaire pour former l'image virtuelle doivent passer par cette pupille de sortie interne.

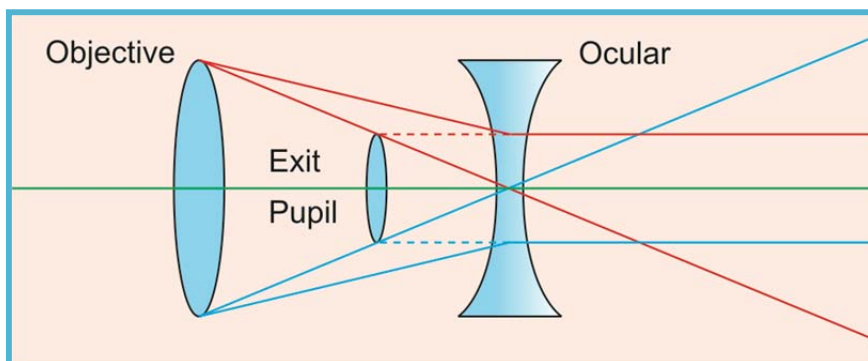


Figure 4-7 : La pupille de sortie d'un télescope galiléen

L'utilisation la plus efficace d'un télescope keplérien serait de faire coïncider la pupille de sortie du télescope avec la pupille de l'oeil (Fig. 4-8). C'est de cette façon que l'on peut faire entrer le plus de lumière dans l'oeil.

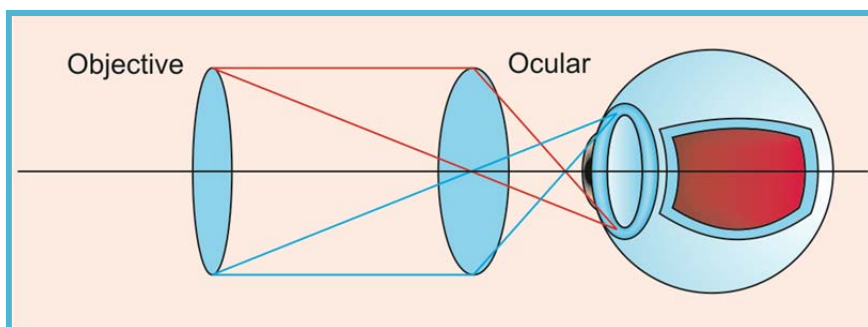


Figure 4-8 : Coïncidence de la pupille de sortie avec la pupille de l'oeil

DÉTERMINER LE GROSSISSEMENT D'UN TÉLESCOPE (SUITE)

Dans le cas d'un télescope galiléen, il est impossible de faire coïncider la pupille de l'œil avec la pupille de sortie. Il faut alors tenter de rapprocher le plus possible le télescope de l'œil. Puisque la pupille de sortie est à l'intérieur du télescope, la taille de la pupille de sortie s'agrandira en s'éloignant de son plan de foyer. La pupille de l'œil limitera ainsi la quantité de lumière qui peut se rendre à l'intérieur de l'œil. C'est pourquoi les télescopes galiléens tendent à paraître plus tamisés que les télescopes keplériens. Une image beaucoup plus brillante est obtenue avec le télescope keplérien.

Une caractéristique intéressante des télescopes est qu'il est possible d'utiliser la pupille de sortie pour calculer le grossissement du télescope.

$$\text{c.-à-d. } G = \frac{\text{diamètre}_{\text{objectif}}}{\text{diamètre}_{\text{pupille de sortie}}}$$

Une méthode simple pour déterminer le grossissement d'un télescope est de mesurer la taille de l'objectif et de la pupille de sortie avec une règle. Le ratio de la taille de l'objectif et de la pupille de sortie indiquera le grossissement du télescope.

La même procédure peut s'appliquer au télescope galiléen bien que la mesure de la pupille de sortie est plus difficile puisque celle-ci est située à l'intérieur du télescope.

ATTEINDRE L'OBJECTIF DE RÉOLUTION ET AIDES DE PRÈS

DÉTERMINER LA CAPACITE DE RESOLUTION EN VP	<ol style="list-style-type: none"> 1. Demandez au patient de lire la charte à une distance à laquelle vous êtes certains qu'il pourra accommoder. Cela requiert souvent l'utilisation d'une addition. 2. Notez la taille du plus petit caractère lu avec une efficacité acceptable 3. Notez la distance de travail (à partir du plan des lunettes pour les presbytes)
PRÉDIRE LA DISTANCE REQUISE POUR ATTEINDRE LE BUT	Par exemple, considérez les deux patients qui désirent voir les caractères contenus dans un bottin téléphonique. Le but de résolution est de 0.8M (6pt).

Tableau 4-1 : Prédiction d'aides visuelles pour 2 patients ayant un but de résolution de 0.8M

	Patient X	Patient Y
Âge	20 ans	70 ans
Plus petits caractères lus	2.0M (16pt)	4.0M (32pt)
Distance de travail	12 cm	32 cm
Addition	Aucune	2.50D (anciennes lunettes)
Demande accommodative	8.0D	0.50D
Prédiction		
Pour 0.8M - ratio de caractères	$2.0/0.8 = 2.5x$	$4.0/0.8 = 5x$
Donc distance de travail requise	$12/2.5 = 5 \text{ cm}$	$32/5 = 6.3 \text{ cm}$

Donc afin de voir les caractères contenus dans le bottin téléphonique, le patient X requiert :

Distance de visualisation équivalente (DVE) de 5 cm

Puissance de visualisation équivalente de 20D

ATTEINDRE L'OBJECTIF DE RÉOLUTION ET AIDES DE PRÈS (SUITE)

<p>VÉRIFIER QUE LA DVE REDITE PERMET D'ATTEINDRE LE BUT</p>	<p>En utilisant la résolution appropriée, lorsque nécessaire, vérifiez que le patient peut voir clairement à la distance requise à partir du plan des lunettes et que l'objectif de résolution peut être atteint. Si ce n'est le cas (très rare lorsque les chartes appropriées sont utilisées dans des conditions contrôlées), faites les ajustements nécessaires.</p>
<p>CONSIDÉRER D'AUTRES SYSTÈMES OPTIQUES PROCURANT LA MÊME DVE</p>	<p>Options à considérer :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lunettes avec addition de près • Loupes portatives • Loupes sur pied • Télescope adapté à la vision de près • Loupe vidéo ou autre système de projection <p>Dans tous ces cas, vous devez comprendre ce que ces systèmes font. Ils doivent fournir la distance de visualisation équivalente (DVE) requise.</p>
<p>LUNETTES AVEC UNE ADDITION DE PRÈS</p>	<p>Leur action est simplement de permettre une distance de travail plus courte.</p> <p>Pour les patients presbytes, la distance focale de l'addition établit la DVE. Par exemple, le patient Y (de l'exemple mentionné ci-dessus) requiert une addition de +16D pour lire les caractères 0.8M.</p> <p>Pour les patients pré-presbytes, la PVE est déterminée en additionnant la puissance de l'addition et l'accommodation. La DVE est la réciproque de cette somme. La DVE est la distance de travail réelle à partir du plan des lunettes. Le patient X doit travailler à 5 cm pour lire les caractères 0.8M. Cela nécessite une puissance de +20D. Puisqu'il est confortable à 12cm avec 8D d'accommodation, on peut lui fournir une addition de +12D ce qui, en utilisant 8D d'accommodation, permettra le travail à 5 cm.</p>

MESURE ET PRESCRIPTION DE LENTILLES DE FORTES PUISSANCES

Pour les loupes de puissances positives, la taille de l'image dépend de la puissance équivalente, et non pas de la puissance vertex avant ou arrière. Le lentimètre ne mesure que les puissances vertex. Pour les lentilles plano-convexes, la puissance vertex avant est égale à la puissance équivalente.

Pour des lentilles simple vision de fortes puissances, les aberrations deviennent importantes. Pour les lentilles de +10 à +18D, utilisez des lentilles asphériques de type caratacté. Pour les lentilles +20D et plus, des lentilles de série spéciale sont requises (bi-asphériques, AO ou Igard et conception doublets pour la vision, Keeler)

MESURE DE LA PUISSANCE ÉQUIVALENTE

Utilisez un objet approprié au loin (plus de 3 mètres). Mesurez sa hauteur (h) et la distance (d). Par exemple, pour une fenêtre de 1 m de large à 4 mètres ;

$$h = 1.0 \text{ m}$$

$$d = 4.0 \text{ m}$$

Avec la lentille testée, formez une image sur un écran transparent, en vous assurant que l'image est au foyer. Mesurez la hauteur (h) de l'image. Calculez la distance de l'image. Le ratio de la hauteur de l'objet sur la distance de l'objet (ici $\frac{1}{4}$) sera égal au ratio de la hauteur de l'image sur la distance de l'image. Si la hauteur est 1.5 cm et que le ratio est 1 m pour 4 m, la distance de l'image est 6 cm. La distance de l'image est égale à la distance focale équivalente.

Dans ce cas, la puissance équivalente est +16.6D (100/6 cm).

La distance de l'image dans cette relation est mesurée à partir du point nodal, et non le vertex de la lentille.

MESURE DE LA DISTANCE DE VISUALISATION ÉQUIVALENTE (DVE)

LUNETTES	<ul style="list-style-type: none"> • Pour les presbytes, la distance focale équivalente de l'addition est la DVE • Pour les pré-presbytes : l'accommodation devrait être estimée et ajoutée à la puissance de la lentille pour donner la puissance de visualisation équivalente. Sa réciproque est la distance de visualisation équivalente. <p>Exemple : Un jeune patient qui devrait accommoder de 5.00D utilise une lentille +20D (mesurée par la technique ci-dessus)</p> <p style="text-align: center;">PVE = 20 + 5 = 25D Donc DVE = 4 cm</p>
LOUPES PORTATIVES	<p>Lorsque tenues à une certaine distance de l'oeil, (plus loin que la distance focale de la loupe), la meilleure résolution est déterminée par la distance focale de la lentille et celle-ci est la DVE. Dans ce cas-ci, les patients presbytes devraient utiliser leur Rx de loin et les patients pré-presbytes ne devraient pas accommoder pour une meilleure résolution.</p> <p>Si la lentille est tenue près de la monture de la lunette, il y aura un certain effet de sommation entre la puissance de la lentille et l'addition ou l'accommodation. Dans ce cas-ci, les patients presbytes devraient utiliser leur addition et tenir la lentille près des yeux pour une meilleure résolution. Les patients pré-presbytes devraient accommoder pour maximiser la résolution.</p>

MESURE DE LA DISTANCE DE VISUALISATION ÉQUIVALENTE (DVE) (SUITE)

LOUPES SUR PIED

- La plupart ont un foyer fixe
- La distance de l'objet est fixe, la distance de l'image est donc également fixe
- L'image sera plus grande, mais plus loin que l'objet
- Le ratio de grossissement est constant
- Le ratio de grossissement représente le grossissement transverse ou latéral, ou le facteur « multi-acc. »
- Le clinicien doit savoir où l'image est située et à quel point elle est agrandie

$DVE = \text{Distance stimulus accommodatif} / \text{ratio de grossissement}$

POUR IDENTIFIER LA POSITION DE L'IMAGE POUR LES LOUPES SUR PIED

Faites reposer un télescope pouvant faire foyer de près sur la lentille de la loupe sur pied (utilisez 4x ou 2.75x Walters) (Fig. 4-1a). Faites la mise au point sur des caractères vus à travers la loupe. Prenez ensuite le télescope et identifiez la distance à laquelle la mise au point est maintenant réglée (Fig. 4-1b). Regardez vers un mur et déplacez-vous d'avant en arrière jusqu'à ce que celui-ci soit clairement au foyer. Mesurez la distance du mur à l'objectif du télescope.

Lorsque le plan image est relativement près de la lentille, alors le télescope pourrait ne pas faire foyer à cette distance. Dans ce cas, faites la mise au foyer du télescope à la distance la plus près (étirez le télescope autant que possible) et éloignez-vous ensuite jusqu'à ce que l'image à travers la loupe soit claire (Fig. 4-1c). Mesurez la distance entre le télescope et la loupe. Identifiez maintenant à quelle distance la mise au point du télescope est ainsi réglée (Fig. 4-1d). Compensez pour la distance entre la loupe et le télescope et déterminez la distance entre le plan image et la lentille de la loupe.

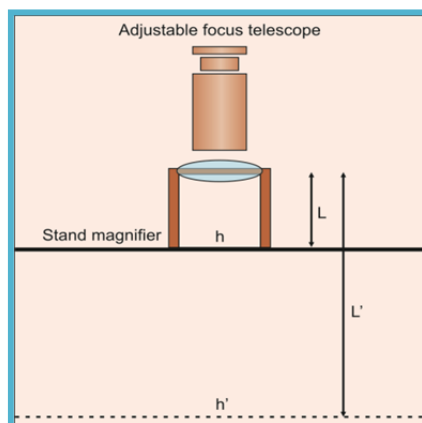


Figure 4-1 (a)

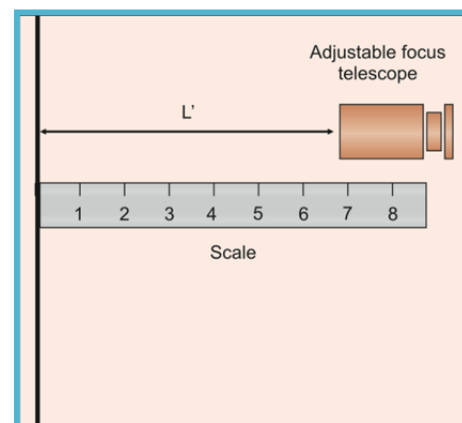


Figure 4-1 (b)

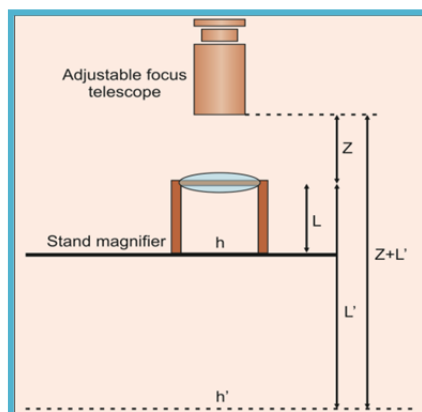


Figure 4-1 (c)

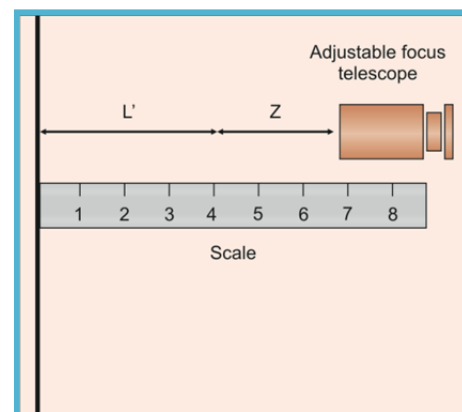


Figure 4-1 (d)

MESURE DE LA DISTANCE DE VISUALISATION ÉQUIVALENTE (DVE) (SUITE)

CALCUL DU RATIO DE GROSSISSEMENT	<p>A partir de la distance entre le plan image et la surface de la lentille (l'), déterminez la vergence de sortie $L' = 1/l'$, où L' est la vergence de sortie en dioptries.</p> <p>Si $l' = 25\text{cm}$ alors $L' = -4\text{D}$</p> <p>Mesurez la puissance équivalente (F_e) de la lentille tel que décrit plus haut. En négligeant les signes :</p> <p>$G_t = (L + F_e) / L'$</p> <p>Exemple Puissance de la lentille = 20D Vergence de sortie = 5D donc $G_t = (5 + 20) / 5 = 5x$</p> <p>Cette loupe produit un grossissement de 5 fois et l'image est 20 cm (5D) sous la lentille.</p>
CALCUL DE LA DVE	<p>DVE = distance de visualisation réelle divisée par le ratio de grossissement.</p> <p>Distance de visualisation réelle = demande accommodative de cette distance = distance œil-lentille + distance lentille-image = égale à la distance focale de l'addition (pour les presbytes)</p> <p>Pour le patient Y Avec une loupe sur pied ayant une distance de l'image de 20 cm et un ratio de grossissement de 5x et en utilisant une addition de 2.5D, le patient devrait être à 40cm de l'image (à 20cm de la lentille).</p> <p>Dans cette situation, $DVE = 40/5 = 8\text{ cm}$ Comme il pouvait lire 4.0M (32pt) à 32cm, il devrait maintenant pouvoir lire des caractères plus petits de $32/8 = 4$ fois, donc à peu près 1M ou 8pt.</p> <p>Pour le patient X Avec la même loupe, mais utilisée avec l'œil à 5 cm de la loupe, Distance de visualisation réelle = $20 + 5 = 25\text{ cm}$</p> <p>Dans cette situation, $DVE = 25/5 = 5\text{ cm}$ Comme il pouvait lire 2.0M (16pt) à 12cm, il devrait maintenant pouvoir lire des caractères plus petits de $12/5 = 2.4$ fois, donc à peu près 0.8M ou 6pt.</p>
TÉLESCOPES EN VISION DE PRÈS	<p>Considérez un télescope pour la vision de loin avec un rattachement devant pour faire la mise au point de près.</p> <p>DVE = distance focale du rattachement/grossissement du télescope</p> <p>Exemple : télescope 3x avec rattachement +4.00D (25cm) $DVE = 25/3 = 8.3\text{ cm}$</p> <p>Exemple : 6x Walters mis à foyer pour 50 cm $DVE = 50/6 = 8.3\text{ cm}$</p>
LOUPES-VIDÉO OU SYSTÈMES DE PROJECTION	<p>Pour mesurer le ratio de grossissement, placez une règle sous la caméra et avec une seconde règle mesurez la taille de l'image agrandie d'une division de l'échelle.</p> <p>DVE = Distance de visualisation réelle divisée par le ratio de grossissement</p> <p>Exemple : En observant l'écran à 40cm et un ratio de grossissement 10X $EVD = 40/10 = 4\text{ cm}$</p>

LECTURES CHOISIES/RÉFÉRENCES

- Nowakowski R. (1994) **Primary Low Vision Care**, Appleton and Lange
- Jose RT. (1983) **Understanding low vision**, American foundation for the blind
- Freeman P. Randall TJ. (c1997) **The art and practice of low vision**, Boston: Butterworth-Heinemann
- Brilliant RL. Appel S. (1998) **Essentials of Low Vision Practice**, Butterworth-Heinemann