
**Optique et instruments d'optique —
Méthodes générales d'essai optique —
Méthode de mesurage de l'éclairement
énergétique relatif dans le champ image**

iTeh *Optics and optical instruments — General optical test methods —
Measurement of relative irradiance in the image field*
(standards.iteh.ai)

[ISO 13653:1996](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6aef0597-1dd1-46d2-a2bd-8216580be1d6/iso-13653-1996)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6aef0597-1dd1-46d2-a2bd-8216580be1d6/iso-13653-1996>



Sommaire

	Page
1	1
2	1
3	2
4	2
5	3
6	5
7	7
8	9
9	10
10	11

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6aef0597-1dd1-46d2-a2bd-8216580be1d6/iso-13653-1996>

© ISO 1997

Droits de reproduction réservés. Sauf prescription différente, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

Organisation internationale de normalisation
Case postale 56 • CH-1211 Genève 20 • Suisse
Internet central@iso.ch
X.400 c=ch; a=400net; p=iso; o=isocs; s=central

Version française tirée en 1997

Imprimé en Suisse

Avant-propos

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (comités membres de l'ISO). L'élaboration des Normes internationales est en général confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique créé à cet effet. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO participent également aux travaux. L'ISO collabore étroitement avec la Commission électrotechnique internationale (CEI) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour vote. Leur publication comme Normes internationales requiert l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

La Norme internationale ISO 13653 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 172, *Optique et instruments d'optique*, sous-comité SC 1, *Normes fondamentales*.

ISO 13653:1996

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6aef0597-1dd1-46d2-a2bd-8216580be1d6/iso-13653-1996>

Introduction

Dans chaque image projetée par un système optique ou électro-optique, l'éclairement énergétique varie du centre au bord, quelles que soient les structures de l'objet. Cet éclairement énergétique décroît en général, c'est-à-dire que même la surface d'un objet de luminance énergétique uniforme se projette avec un éclairement énergétique allant en décroissant du centre au bord de l'image. Toutefois, dans certains cas particuliers, cet éclairement énergétique peut augmenter. Dans les systèmes optiques qui, en tant que tels, sont à symétrie de révolution, la variation n'est pas toujours symétrique, par exemple, si les ouvertures limites ne sont pas à symétrie de révolution.

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

ISO 13653:1996

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6ae1f0597-1dd1-46d2-a2bd-8216580be1d6/iso-13653-1996>

Optique et instruments d'optique — Méthodes générales d'essai optique — Méthode de mesurage de l'éclairement énergétique relatif dans le champ image

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale s'applique aux systèmes d'imagerie situés dans le domaine spectral optique allant de $\lambda = 100 \text{ nm}$ à $\lambda = 1 \text{ }\mu\text{m}$. Les réflexions théoriques et la comparaison avec le calcul ne doivent s'appliquer qu'aux systèmes optiques. Toutefois, il n'est pas nécessaire que ceux-ci soient à symétrie de révolution; les systèmes anamorphosés, par exemple, sont inclus.

Les systèmes afocaux sont également inclus. Le titre de la présente Norme internationale se rapporte à l'éclairement énergétique relatif dans un champ image; toutefois, la présente norme s'applique également à une méthode permettant de déterminer le flux énergétique relatif.

NOTE — Dans le cas des systèmes afocaux, il conviendra de n'indiquer que le flux énergétique; pour la plupart des systèmes d'imagerie, la conversion du flux énergétique en éclairement énergétique s'effectue facilement.

En ce qui concerne les mesurages, la présente Norme internationale peut également s'appliquer aux systèmes électro-optiques.

Les deux méthodes mentionnées diffèrent, particulièrement en ce qui concerne l'influence de l'éblouissement.

2 Grandeurs, symboles et unités

ISO 13653:1996

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6ae1f0597-1dd1-46d2-a2bd-](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6ae1f0597-1dd1-46d2-a2bd-8216580be1d6/iso-13653-1996)

[8216580be1d6/iso-13653-1996](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6ae1f0597-1dd1-46d2-a2bd-8216580be1d6/iso-13653-1996)

Tableau 1 — Grandeurs, symboles et unités

Grandeur	Symbole	Unité
Éclairement énergétique relatif	$E_{\text{rel}}(\omega_p)$	
Fonction de diminution naturelle de luminosité	$F_{\text{nat}}(\omega_p)$	
Fonction de la surface relative de la pupille	$F_p(\omega_p)$	
Fonction de vignetage	$F_{\text{vig}}(\omega_p)$	
Fonction de transmission relative	$F_T(\omega_p)$	
Fonction d'influence de la distorsion	$F_{\text{ver}}(\omega_p)$	
Distorsion relative	V_r	%
Coordonnées de l'image	u' v'	mm mm
Hauteur de l'objet (unidimensionnelle)	h	mm
Hauteur de l'image (unidimensionnelle)	h'	mm
Angle de champ espace-objet vu de la pupille	ω_p	radian, degré
Angle de champ espace-image vu de la pupille	$\omega'_{p'}$	radian, degré
Azimut de l'objet à mesurer	Φ	radian, degré
Épaisseur de l'ouverture d'analyse	t	mm
Diamètre de l'ouverture d'analyse	d	mm

3 Définitions

Pour les besoins de la présente Norme internationale, les définitions suivantes s'appliquent.

3.1

éclairage énergétique relatif

rapport du flux énergétique à la surface

NOTES

- 1 Lorsque l'image d'un élément de surface d'un objet est formée, l'éclairage énergétique de l'image est fonction
 - de l'angle de champ ω_p espace-objet vu de la pupille;
 - du flux énergétique provenant de l'élément de l'objet et passant par le système optique (et si possible par l'élément d'imagerie électro-optique);
 - de la taille de l'élément de surface de l'image soumis au flux énergétique.
- 2 Le flux énergétique et la surface sont fonction de l'angle de champ ω_p espace-objet vu de la pupille ou de la position de l'image (u' , v').
- 3 L'éclairage énergétique relatif se rapporte à l'élément de surface axial.

3.2

angle de champ espace-objet ω_p vu de la pupille

angle formé par l'axe optique et la ligne joignant le centre de la pupille d'entrée et le point objet

iTeh STANDARD PREVIEW

3.3

angle de champ espace-image ω'_p vu de la pupille

angle formé par l'axe optique et la ligne joignant le centre de la pupille de sortie et le point image

ISO 13653:1996

4 Désignation

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6aef0597-1dd1-46d2-a2bd-8216580be1d6/iso-13653-1996>

Deux méthodes de mesure sont définies; la première comporte deux variantes. Elles sont différenciées par des symboles.

Tableau 2 — Symboles relatifs aux méthodes de mesure

Symbole	Méthode de mesure
A1	Mesure de l'éclairage énergétique relatif, pour une distance d'image finie
A2	Mesure de l'éclairage énergétique relatif, pour une distance d'image infinie
B	Mesure du flux énergétique relatif

Exemple de désignation du mesure de l'éclairage énergétique relatif conformément à la méthode de mesure A1:

Mesure de l'éclairage énergétique ISO 13653-A1

5 Description des méthodes de mesure

5.1 Facteurs d'influence de l'éclairage énergétique relatif

5.1.1 Généralités

La dépendance angulaire de l'éclairage énergétique relatif est due à divers facteurs indépendants les uns des autres. Dans les diverses méthodes de mesure et de calcul, ces facteurs sont pris en compte de différentes manières. Il est donc important de connaître chaque facteur d'influence. Les dispositions énoncées de 5.1.2 à 5.1.7

se basent sur l'hypothèse selon laquelle la surface de l'objet émet un rayonnement conforme à la loi de Lambert et le système optique comporte une pupille d'entrée plane.

5.1.2 Réduction naturelle de luminosité, $F_{\text{nat}} = \cos^4 \omega_p$ (loi \cos^4)

La loi \cos^4 doit toujours s'appliquer si la limite de la pupille est plane et perpendiculaire à l'axe, si l'ouverture de l'éprouvette est étroite et si la surface du détecteur est un plan perpendiculaire à l'axe.

5.1.3 Surface relative de la pupille, $F_p(\omega_p)$

En raison des aberrations de pupille, la surface de la pupille d'entrée, en tant qu'image formée par la limite d'ouverture, est fonction de l'angle de champ de la pupille si les éléments du système optique sont disposés entre l'objet et la limite d'ouverture. La surface relative doit être fonction de la surface de la pupille pour $\omega_p = 0$.

5.1.4 Vignelage, $F_{\text{vig}}(\omega_p)$

Si l'angle de champ de la pupille augmente, les bords situés devant et derrière la limite d'ouverture ainsi que les autres limites peuvent entraver (vigneter) l'ouverture.

5.1.5 Influence de la transmission, $F_T(\omega_p)$

Toute modification de l'angle incident sur les surfaces des composants optiques (lentilles, prismes) peut entraîner un changement de réflectivité. La transmission nette peut être modifiée car les trajectoires dans le verre sont fonction de l'angle de champ de la pupille.

5.1.6 Modification de la taille de l'élément de surface de l'image due à une distorsion

Pour l'échelle d'image $\beta' = 0$

$$F_{\text{ver}}(\omega_p) = \frac{1}{\left(1 + \frac{V_r}{100}\right) \cdot \left(1 + \frac{V_r}{100} + \frac{\sin \omega_p \cdot \cos \omega_p}{100} \cdot \frac{dV_r}{d\omega_p}\right)}$$

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6aef0597-1dd1-46d2-a2bd-8216580be1d6/iso-13653-1996>

pour une échelle d'image finie:

$$F_{\text{ver}}(h) = \frac{1}{\left(1 + \frac{V_r}{100}\right) \cdot \left(1 + \frac{V_r}{100} + \frac{h}{100} \cdot \frac{dV_r}{dh}\right)}$$

5.1.7 Éclairement énergétique relatif résultant

Pour l'éclairement énergétique relatif résultant dans le champ d'image, qui est fonction de l'angle de champ vu de la pupille, la relation suivante s'applique:

$$E_{\text{rel}}(\omega_p) = \cos^4 \omega_p \cdot F_p(\omega_p) \cdot F_{\text{vig}}(\omega_p) \cdot F_T(\omega_p) \cdot F_{\text{ver}}(\omega_p)$$

Les quatre premiers facteurs dépendent d'une modification de flux énergétique, tandis que la dernière valeur caractérise la variation de la taille de l'élément de surface de l'image.

Dans le cadre des mesurages relatifs à l'éclairement énergétique, le flux énergétique doit traverser le système optique dans le même sens que dans des conditions de mise en œuvre normale, car l'influence de la distorsion et de l'éblouissement est modifiée en cas d'inversion de la direction du faisceau.

5.2 Classification des méthodes de mesurage

Deux méthodes différentes de mesurage sont généralement acceptables: le mesurage de l'éclairement énergétique et le mesurage du flux énergétique.

Dans le cas des systèmes d'imagerie, la méthode relative aux mesurages de l'éclairement énergétique prend directement en compte les cinq facteurs de l'équation mentionnée en 5.1.7, elle doit donc être utilisée de façon privilégiée.

La méthode de mesurage du flux énergétique ne tient pas compte de l'effet de distorsion sur la taille de l'élément de surface de l'image. Si la valeur est connue, elle peut être prise en compte par calcul. Dans un grand nombre de cas, ce facteur est toutefois négligeable car la distorsion est faible ($< 2\%$). Pour des distorsions de niveau moyen, il peut toutefois prendre des valeurs distinctes.

Le résultat du mesurage doit être multiplié par le facteur $\cos^3 \omega_p$ afin d'obtenir, à partir du flux énergétique relatif, l'éclairement énergétique relatif.

En comparaison avec la méthode de mesurage de l'éclairement énergétique, l'avantage de cette méthode est que le résultat n'est en général influencé que dans une moindre mesure par l'éblouissement. Conformément à la présente Norme internationale, les systèmes afocaux ne doivent être mesurés qu'au moyen de la méthode de mesurage du flux énergétique.

5.3 Brève description du mesurage de l'éclairement énergétique

L'éclairement énergétique relatif doit être déterminé comme fonction de la hauteur de l'image. Ce mesurage présuppose qu'il existe une surface rayonnant uniformément dans l'espace objet qui se comporte comme émetteur de Lambert et possède une luminance énergétique uniforme. Il n'est pas nécessaire cependant qu'elle se trouve sur la surface de l'objet, mais elle peut également être disposée directement devant la pupille d'entrée.

Une petite surface de référence comprenant un détecteur photoélectrique doit être déplacée de manière quantifiable dans le plan de l'image, l'éclairement énergétique doit être mesuré en unités arbitraires comme fonction de la hauteur d'image h' , et la valeur mesurée doit se rapporter à la valeur axiale (méthode A.1, voir figure 1).

Dans les systèmes où la distance de l'image est infiniment grande (par exemple les systèmes optiques de projection), le diaphragme peut être disposé au foyer d'un système optique auxiliaire (optique de télescope), tourné de manière quantifiable devant la pupille de sortie de l'objet (méthode A.2, voir figure 2). Il est nécessaire de s'assurer que l'éclairement énergétique mesuré par le détecteur de rayonnement est déterminé selon la loi \cos^4 .

5.4 Brève description du mesurage du flux énergétique

Pour mesurer le flux énergétique relatif, l'éprouvette doit être éclairée par un faisceau de rayons collimaté. Les axes du collimateur et de l'éprouvette peuvent pivoter l'un par rapport à l'autre.

Le flux énergétique qui traverse l'espace de l'image doit être mesuré par rapport à la valeur axiale en fonction de l'angle de champ espace-objet ω_p vu de la pupille, en utilisant une sphère intégrante et un détecteur photoélectrique (méthode B, voir figure 3).

6 Mesurage de l'éclairement énergétique relatif

6.1 Description de la configuration de mesurage

6.1.1 Source de rayonnement

Il est possible pour obtenir un rayonnement de Lambert de glisser un écran diffusant dans l'ouverture d'une sphère intégrante, conformément à la figure 1. Dans le domaine spectral où est utilisé l'échantillon, la surface interne de la sphère intégrante doit être non sélective, et l'écran diffusant doit assurer une luminance énergétique uniforme pour la partie de sa surface qui est utilisée.

La source de rayonnement doit émettre un rayonnement vers l'éprouvette sur au moins le domaine utile de l'angle de champ de la pupille. Dans ce domaine, la constance de la luminance doit être supérieure à 2 %.

6.1.2 Support de l'éprouvette

L'éprouvette doit être maintenue de telle sorte que le bord antérieur de son support soit presque en contact avec l'écran diffusant, ou qu'il soit si proche de l'ouverture de la sphère intégrante que l'éclairage de l'angle de champ vu de la pupille à la portée utile maximale soit assuré. Le support de l'éprouvette doit être de type rigide.

Afin d'effectuer des mesurages dans différents azimuts, les éprouvettes dont la conception mécanique n'est pas à symétrie de révolution doivent toutefois pouvoir tourner autour de leur propre axe.

6.1.3 Système de mesurage

6.1.3.1 Généralités

Le système de mesurage doit comprendre un diaphragme, un cadre filtrant et un détecteur de rayonnement. On doit pouvoir déplacer le système de mesurage sur son axe afin de l'ajuster avec le plan image respectif. Afin de régler le point image, le système doit pouvoir être déplacé dans le plan image de manière quantifiable. Un système auxiliaire sera nécessaire à la mise au point.

Afin de mesurer les éprouvettes possédant une distance d'image infinie, le système de mesurage doit pouvoir être placé au point image axial d'un système optique auxiliaire (collimateur). Il doit être possible de faire pivoter horizontalement le système optique auxiliaire, en même temps que le système de mesurage, d'un angle mesurable, à proximité de la pupille de sortie de l'éprouvette.

6.1.3.2 Ouverture d'analyse

Il convient que l'ouverture pour analyse n'excède pas 2 % de la hauteur maximale de l'image h' . Si cette valeur est dépassée, cela doit être signalé. L'épaisseur du matériau sur son bord, ainsi que l'angle du cône du chanfrein d'entrée, doivent être choisis de façon à ce que le vignetage du diaphragme soit inférieur à 1 %, même au plus grand angle du champ espace-image ω_p pouvant se présenter.

La formule suivante s'applique aux diaphragmes circulaires:

$$t \cdot \tan \omega'_p < 0,01d$$

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6ae1f0597-1dd1-46d2-a2bd-8216580be1d6/iso-13653-1996>

où

t est l'épaisseur du diaphragme;

d est le diamètre du diaphragme.

6.1.3.3 Filtre

Le filtre servira à régler la sélectivité du spectre. Si nécessaire, la dépendance angulaire de la transmission spectrale doit être prise en compte.

6.1.3.4 Détecteur de rayonnement

La réponse du détecteur de rayonnement doit être linéaire et constante dans l'espace. Des erreurs de linéarité et de constance dans l'espace allant jusqu'à 1 % doivent être admises; pour des erreurs plus importantes, il est nécessaire d'appliquer des corrections. La taille du détecteur de rayonnement doit être suffisante pour lui permettre de capter l'intégralité du rayonnement transmis par le diaphragme. Si nécessaire, on peut insérer une lentille de champ.

L'ouverture du détecteur de rayonnement, c'est-à-dire son angle d'acceptation maximal, doit être plus grande que celle de l'éprouvette plus le champ espace-image ω_p de la pupille, sauf si l'on fait pivoter horizontalement le détecteur de rayonnement devant le diaphragme.

6.1.3.5 Systèmes auxiliaires focaux

Il doit être possible de régler le diaphragme sur le plan image désiré. Pour cela, des systèmes auxiliaires sont nécessaires.

Le réglage peut s'effectuer de façon mécanique, par exemple au moyen de graduations adaptées sur les dispositifs de mesurage ou en réglant la distance entre l'éprouvette et le diaphragme à l'aide d'étalons de longueur. Pour le réglage optique, la source de rayonnement doit être remplacée par un repère axial à la distance objet-lentille, par exemple un collimateur. Dans l'espace-image, le détecteur de rayonnement peut être remplacé par une lentille grossissante ou un microscope qui peut être mis au point sur le bord du diaphragme.

6.2 Mise en œuvre du mesurage

6.2.1 Réglage de la configuration de mesure

L'éprouvette doit être placée dans le support et tournée de telle sorte que le repère de référence soit orienté dans la direction de l'azimut spécifié. Les systèmes auxiliaires doivent servir à l'alignement axial et à la mise au point du diaphragme.

6.2.2 Domaine spectral

Le domaine spectral doit être adapté à l'application spécifique en jouant sur la combinaison de la source de rayonnement, du détecteur et du filtre.

6.2.3 Détermination de la valeur de mesurage

En fonction du déplacement du diaphragme dans le plan image jusqu'à la hauteur d'image désirée, on doit d'abord mesurer le flux énergétique traversant le diaphragme en valeur relative, et par rapport à la valeur mesurée lorsque le diaphragme est en position axiale. Le mesurage doit être effectué en faisant pivoter l'éprouvette de 360°. Pour les éprouvettes réputées symétriques de conception, la valeur moyenne de mesurage est calculée par rapport au point de symétrie le plus favorable.

Lorsque l'on mesure des éprouvettes à distance d'image infinie, le résultat doit être multiplié par le facteur $\cos^3 \omega'_{p'}$. Les valeurs mesurées doivent être exprimées en pourcentage de la valeur axiale.

6.2.4 Sélection de la hauteur d'image et des angles de champ image-espace vus de la pupille

Il est recommandé de sélectionner au minimum les hauteurs d'image et les angles de champ image-espace suivants vus de la pupille pour le mesurage:

$h' = 0$	$\omega'_{p'} = 0$
$h' = 0,3 h'_{\max}$	$\omega'_{p'} = 0,3 \omega'_{p',\max}$
$h' = 0,5 h'_{\max}$	$\omega'_{p'} = 0,5 \omega'_{p',\max}$
$h' = 0,7 h'_{\max}$	$\omega'_{p'} = 0,7 \omega'_{p',\max}$
$h' = 0,85 h'_{\max}$	$\omega'_{p'} = 0,85 \omega'_{p',\max}$
$h' = h'_{\max}$	$\omega'_{p'} = \omega'_{p',\max}$

où

h'_{\max} est la hauteur d'image maximale pouvant être rencontrée en pratique;

$\omega'_{p',\max}$ est l'angle de champ espace-image maximal vu de la pupille.

Dans le cas où l'éclairement énergétique viendrait à chuter brutalement et pour une représentation graphique, il est recommandé d'utiliser le cas échéant une graduation plus fine.

Dans la mesure du possible et du raisonnable, le mesurage doit être effectué sur l'éprouvette à l'ouverture maximale, à la plus petite ouverture possible et à des nombres d'ouvertures intermédiaires sélectionnés parmi les puissances de 2 (soit: 2, 4, 8, 16, ...).

Dans le cas d'éprouvettes à révolution non symétrique, le mesurage doit être effectué à plusieurs angles azimutaux Φ .

7 Mesurage du flux énergétique

7.1 Description de la configuration de mesurage

7.1.1 Source de rayonnement

Pour une échelle d'image $\beta' = 0$, une surface circulaire émettant un rayonnement uniforme, située dans le plan focal d'une lentille de collimateur, doit servir de source de rayonnement. Son domaine angulaire, ainsi que celui du collimateur, doit être inférieur à 2 % de l'angle de champ maximal objet-espace $\omega'_{p,max}$ vu de la pupille. Le diamètre de la lentille du collimateur doit être suffisamment grand pour illuminer uniformément la pupille de l'éprouvette dans toutes les positions. L'écart entre la constance spatiale et la luminance du flux énergétique doit être inférieur à 2 %. Un filtre doit être utilisé pour le réglage de la sélectivité spectrale.

7.1.2 Dispositifs de réglage

Pour régler l'angle de champ vu de la pupille, il faut pouvoir faire pivoter le collimateur et l'éprouvette l'un vers l'autre de manière quantifiable. La meilleure solution consiste à faire pivoter horizontalement l'éprouvette sur son support autour d'un axe perpendiculaire à l'axe optique. Il doit être possible de déplacer le support vers cet axe de rotation.

Dans le cas d'éprouvettes dont la conception mécanique n'est pas à symétrie de révolution, il doit être possible, pour les mesurages à différents azimuts, de faire tourner l'éprouvette sur son axe.

7.1.3 Système de mesurage

ISO 13653:1996

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6aeef0597-1dd1-46d2-a2bd->

Le système de mesurage doit être constitué d'une sphère intégrante et d'un détecteur de rayonnement. Il doit être possible, si nécessaire, de déplacer le système sur les plans axial et radial et de le faire pivoter autour de l'ouverture d'entrée.

7.1.3.1 Sphère intégrante

La sphère intégrante doit comporter une ouverture de mesure et contenir un détecteur de rayonnement. Le détecteur doit être couvert d'un écran et placé perpendiculairement, au-dessus ou au-dessous d'un plan de rotation.

Pour éviter l'influence de fractions de réflexion spéculaire, le détecteur de rayonnement ne doit pas être placé latéralement sur le plan de rotation. Dans le domaine spectral où l'échantillon est utilisé, la surface intérieure de la sphère intégrante doit être non sélective et réfléchir de manière diffuse. La surface totale de l'ouverture de mesurage et de la surface du détecteur doit être inférieure à 2 % de la surface de la sphère.

7.1.3.2 Détecteur de rayonnement

Le détecteur de rayonnement doit avoir une sensibilité linéaire. Les erreurs de linéarité allant jusqu'à 1 % doivent être tolérées; en cas de dépassement de ces valeurs, il faut appliquer des corrections.

7.2 Mise en œuvre du mesurage

7.2.1 Réglage de la configuration de mesurage

7.2.1.1 Systèmes munis de foyers conjugués à image finie

L'éprouvette doit être placée dans le support et tournée jusqu'à ce que le repère soit dirigé vers l'azimut spécifié. Le support doit ensuite être déplacé sur son axe jusqu'au point où l'axe de rotation perpendiculaire passe par la pupille