

MODE D'EMPLOI

COMPENSATEURS

Ce mode d'emploi se rapporte aux compensateurs EVIDENT. Comme ce mode d'emploi ne concerne que les compensateurs, se référer également au mode d'emploi de votre microscope en lumière polarisée (BX53/51/41-P, CX31-P ou BXP) de manière à bien comprendre les procédures opératoires du système tout entier.

Pour obtenir des performances optimales et vous familiariser avec l'utilisation de ces équipements tout en assurant une sécurité maximale, nous vous recommandons de lire attentivement le mode d'emploi avant de les utiliser.

Il est également conseillé de conserver le présent mode d'emploi dans un endroit facile d'accès, à proximité du lieu de travail.



IMPORTANT

Cet équipement utilise un système optique UIS2/UIS (Universal Infinity System) et ne doit être utilisé qu'avec un microscope, des oculaires, des objectifs et des condenseurs prévus pour les optiques UIS/UIS2 de la série de microscopes BX/BX2/BX3.
Les performances risquent de ne pas être optimales en cas d'utilisation d'accessoires inappropriés.

1 Préparation

1. Un compensateur est un instrument de précision. Le manipuler avec précaution et éviter de lui faire subir des chocs.
2. Ne pas utiliser le compensateur dans des endroits où il serait exposé à la lumière directe du soleil, à des températures élevées, à l'humidité, à la poussière ou à des vibrations.
(La température et l'humidité ambiantes de l'environnement de travail doivent se situer respectivement dans les plages de 0-40 °C et 30-90 %. La température de stockage ne peut jamais être inférieure à -10 °C).

2 Entretien et stockage

1. Pour nettoyer les lentilles et les autres composants en verre, enlever la poussière à l'aide d'un souffleur disponible dans le commerce et essuyer doucement la/les pièce(s) en utilisant un morceau d'essuie-tout (ou une gaze propre). Si des traces de doigt ou des taches d'huile apparaissent sur une lentille, l'essuyer avec une gaze légèrement imbibée d'alcool pur disponible dans le commerce.
⚠ L'alcool pur est une substance hautement inflammable ; il convient donc de le manipuler avec précaution. Le maintenir à l'écart des flammes et des sources potentielles de décharges électriques – comme un équipement électrique mis sous ou hors tension. Toujours utiliser ce produit dans une pièce bien aérée.
2. Aucune partie du compensateur ne peut être démontée par l'utilisateur.

3 Attention

Si l'équipement est utilisé d'une manière non spécifiée par le présent mode d'emploi, la sécurité de l'utilisateur peut être compromise. De plus, l'instrument risque aussi de s'endommager. Toujours utiliser l'instrument conformément aux instructions du mode d'emploi.

TABLE DES MATIÈRES

1	DESCRIPTION	1
2	NOMENCLATURE	2
3	MONTAGE	5
4	PRÉPARATION ET MESURE	7
4-1	Compensateur de Berek (U-CBE)	7
	Compensateur de Berek épais (U-CTB)	7
4-2	Compensateur Brace-Köhler (U-CBR1, U-CBR2)	11
4-3	Quartz compensateur (U-CWE2)	14
4-4	Compensateur de Senarmont (U-CSE)	16

1 DESCRIPTION

Les compensateurs sont utilisés pour mesurer le retard des échantillons à biréfringence. Certains compensateurs* peuvent également être utilisés pour augmenter le contraste de l'image en observation avec lumière polarisée. Dans le tableau suivant figure la plage de mesure du retard de différents compensateurs.

Plage de mesure des compensateurs

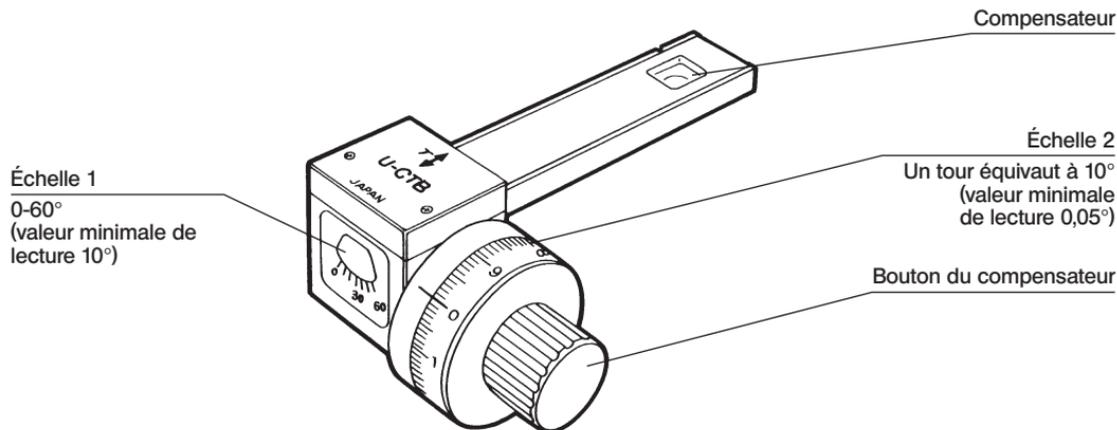
Nom du compensateur	Plage de mesure
Berek épais (U-CTB)	0 – 20λ
Berek (U-CBE)	0 – 3λ
Quartz compensateur (U-CWE2)	1 – 4λ
*Compensateur de Senarmont (U-CSE)	0 – 1λ
*Compensateur Brace-Köhler $1/10\lambda$ (U-CBR1)	0 – $1/10\lambda$
*Compensateur Brace-Köhler $1/30\lambda$ (U-CBR2)	0 – $1/30\lambda$

$\lambda = 546,1$ nm (ligne e)

2 NOMENCLATURE

U-CBE, U-CTB

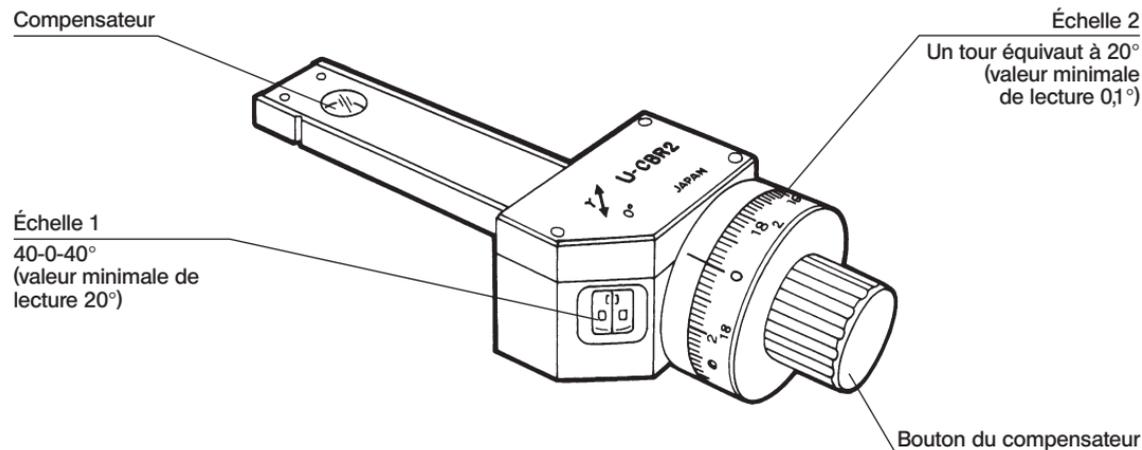
Compensateur de Berek (U-CBE)
Compensateur de Berek épais (U-CTB)



*La figure illustre le U-CTB. La direction de l'axe γ de l'U-CBE est différente.

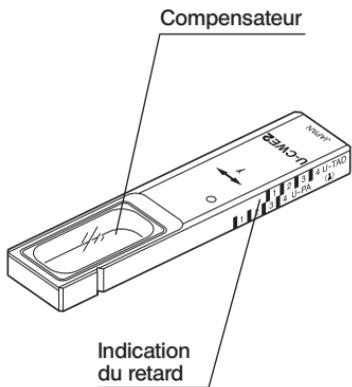
U-CBR1, U-CBR2

Compensateur Brace-Köhler (U-CBR1, U-CBR2)

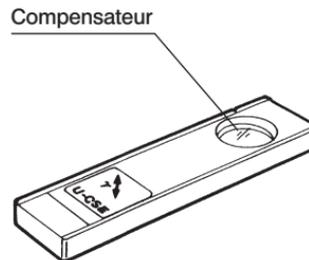


* La figure illustre le U-CBR2. La conception du modèle U-CBR1 est identique à celle du modèle U-CBR2, seul le nom de produit est différent.

Quartz compensateur
(U-CWE2)



Compensateur de Senarmont
(U-CSE)



3 MONTAGE

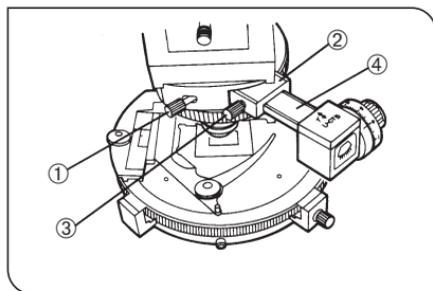


Fig. 1

⊙ La méthode d'assemblage est la même pour tous les compensateurs. Le compensateur est conçu pour être inséré dans l'adaptateur de lame d'échantillon (U-TAD) ou dans l'accessoire de polarisation (U-PA).

Avec l'adaptateur U-TAD

1. Desserrer la molette de blocage ① située sur la face avant de la tourelle porte-objectif et retirer la glissière factice.
2. Introduire l'adaptateur de lame d'échantillon (U-TAD) ② et serrer la vis de blocage ①.
3. Desserrer la molette de blocage de l'adaptateur de lame d'échantillon ③ et insérer le compensateur ④ aussi loin que possible en position d'encliquetement (où le compensateur n'est pas engagé dans la trajectoire optique), puis serrer la molette de blocage ③.

Avec l'accessoire U-PA

1. Sortir la lentille de Bertrand de l'axe optique.
2. Engager l'analyseur dans la trajectoire optique et régler l'échelle graduée sur « 0 ».
3. Pousser le compensateur aussi loin que possible puis le sortir légèrement jusqu'à ce qu'il s'encliquette.

★ Si le compensateur est inséré de manière inclinée, il risque de toucher la fente d'introduction. Toujours régler sur 30°.

⊙ Lors de la mesure, insérer le compensateur un peu plus loin de manière à le positionner dans la trajectoire optique.

Préparation de la mesure

⊙ La préparation de la mesure est la même pour tous les compensateurs.

1

Réglage de la fermeture

Procéder au réglage du prisme de Nikol et à l'alignement du réticule de l'oculaire comme décrit dans le mode d'emploi du microscope en lumière polarisée (BX53/51/41-P, CX31-P ou BXP).

Remarque relative à la mesure :

- ⊙ Généralement, la mesure est réalisée avec la lentille supérieure du condenseur sortie et le diaphragme d'ouverture fermé. S'il est nécessaire de conserver la luminosité et la résolution, la lentille supérieure doit rester engagée, ce qui réduira toutefois la précision de la mesure.

- ⊙ Lors de la mesure du retard, une erreur de jeu peut se produire lorsque la molette du compensateur est tournée (U-CBE, U-CTB, U-CBR1, U-CBR2). Dès lors, toujours garder une direction de rotation uniforme. Si la molette est tournée trop loin, la ramener en arrière et recommencer la rotation en gardant la direction uniforme jusqu'à la portion de mesure.

4-1 Compensateur de Berek (U-CBE), compensateur de Berek épais (U-CTB)

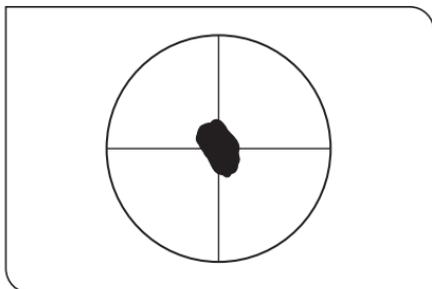


Fig. 2-1

Mesure

© L'utilisation d'un filtre à interférences (IF 546 ou IF 550) permettra d'améliorer la précision de la mesure.

1 Placement de l'échantillon

1. Positionner l'échantillon sur la platine tournante (U-SRP, U-SRG) et faire la mise au point sur l'échantillon.

2 Réglage de la position de rotation

© Ne pas utiliser de filtre à interférences pour ce réglage.

1. Tourner la platine jusqu'à ce qu'elle atteigne la position de fermeture (position dans laquelle la portion observée de l'échantillon est la plus sombre).
2. Tourner la platine à $+45^\circ$ et la bloquer en position.
3. Tourner la molette du compensateur et régler l'échelle graduée du compensateur U-CBE ou U-CTB sur la position 30° .
4. Insérer le compensateur U-CBE ou U-CTB dans l'adaptateur de lame d'échantillon (U-TAD) ou dans l'accessoire de polarisation (U-PA) aussi loin que possible.

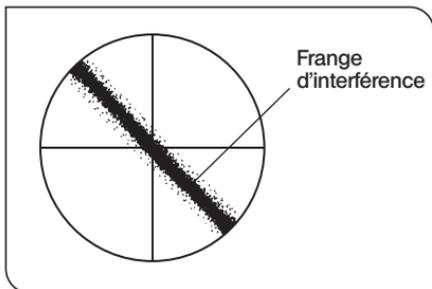


Fig. 2-2

5. Tourner la molette du compensateur et s'assurer que la portion mesurée au centre de l'échantillon est sombre comme illustré à la Fig. 2-1 (Remarque). Si elle n'est pas sombre, tourner la platine à -90° et la bloquer en position.
- (Remarque) En lieu et place, une interférence noire peut être observée avec certains échantillons (Fig. 2-2).

Si la frange noire ne coupe pas le centre du champ de vision même après avoir tourné la platine à 90° , le retard de l'échantillon se situe hors de la plage mesurable et il n'est pas possible de mesurer avec le compensateur U-CBE ou U-CTB. (Voir page 1)

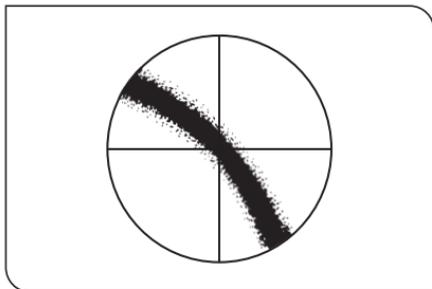


Fig. 3

3 Mesure du retard

© Utiliser un filtre à interférences (IF 546 ou IF 550) si disponible.

1. Placer un filtre à interférences dans le porte-filtre du statif du microscope.

★ En cas d'utilisation d'un filtre à interférences, des points noirs ou franges multiples seront visibles. Utiliser le point noir ou la frange visible lorsque le filtre à interférences n'est pas utilisé.

■ Pour identifier ce point ou cette frange, vérifier la position du point noir ou de la frange sans utiliser le filtre, puis engager le filtre à interférences et s'assurer qu'il s'agit du même point noir.

2. Tourner la molette du compensateur dans une position où la portion mesurée au centre du champ de vision est la plus sombre (Fig. 3). Trouver l'angle dans cette position en additionnant les valeurs lues sur les échelles graduées 1 et 2. → θ_1

3. Tourner la molette du compensateur dans le sens opposé et relever l'angle de la position à laquelle la portion mesurée au centre du champ de vision est la plus sombre de la même manière qu'au point 2 ci-dessus. → θ_2

4. Répéter les étapes 2 et 3 à plusieurs reprises, définir la valeur moyenne de θ_1 , $\bar{\theta}_1$ et de θ_2 , $\bar{\theta}_2$, puis déterminer la valeur moyenne totale θ à l'aide de la formule suivante :

$$\theta = \frac{|\bar{\theta}_1 - \bar{\theta}_2|}{2}$$

5. Après avoir déterminé la valeur moyenne θ , utiliser la table de conversion fournie avec le compensateur pour déterminer le retard. La formule figurant à la page suivante peut également être utilisée pour déterminer le retard.

★ En cas d'utilisation d'un filtre à interférences, utiliser les données pour la ligne e de la table de conversion.

$$\text{Retard (nm)} = C \cdot \frac{2 \left| \sqrt{1 - \sin^2 \theta / \omega^2} - \sqrt{1 - \sin^2 \theta / \varepsilon^2} \right|}{\left| 1 / \varepsilon^2 - 1 / \omega^2 \right|}$$

$$C = \text{non-variables du compensateur} = \frac{d \cdot \omega}{2} \left| \frac{1}{\varepsilon^2} - \frac{1}{\omega^2} \right| \left[\begin{array}{l} \text{Montré dans} \\ \text{le tableau de} \\ \text{conversion joint.} \end{array} \right]$$

ω , ε : réfraction du rayon ordinaire, du rayon extraordinaire
 d : épaisseur du prise du compensateur

		Ligne F – $\lambda = 486,1 \text{ nm}$	Ligne e – $\lambda = 546,1 \text{ nm}$	Ligne d – $\lambda = 587,6 \text{ nm}$	Ligne C – $\lambda = 656,3 \text{ nm}$
U-CBE	$\omega =$	1,38020	1,37859	1,37774	1,37662
	$\varepsilon =$	1,39211	1,39043	1,38954	1,38838
U-CTB	$\omega =$	1,66820	1,66158	1,65836	1,65437
	$\varepsilon =$	1,49092	1,48762	1,48633	1,48459

4-2 Compensateur Brace-Köhler (U-CBR1, U-CBR2)

Mesure du repère

1. Insérer le compensateur U-CBR1 ou U-CBR2 dans l'adaptateur de lame d'échantillon (U-TAD) ou dans l'accessoire de polarisation (U-PA) aussi loin que possible.
2. Tourner la molette du compensateur en position de fermeture. À ce point, déterminer l'angle en additionnant les valeurs lues sur les échelles graduées 1 et 2. $\rightarrow \theta_0$
3. Sortir à nouveau le compensateur U-CBR1 ou U-CBR2 de la trajectoire optique.

Mesure

© L'utilisation d'un filtre à interférences (IF 546 ou IF 550) permettra d'améliorer la précision de la mesure.

1 Placement de l'échantillon

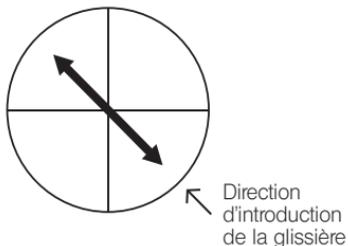
1. Positionner l'échantillon sur la platine tournante (U-SRP, U-SRG) de sorte que le centre du spécimen coïncide avec l'intersection des réticules de l'oculaire et faire la mise au point sur l'échantillon.

2 Mesure du retard

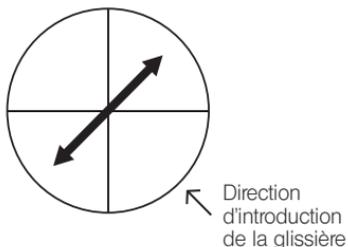
1. Placer un filtre à interférences (IF 546) dans le support de filtre situé à la sortie de lumière du microscope.
2. Tourner la platine jusqu'à ce qu'elle atteigne la position de fermeture (position dans laquelle la portion observée de l'échantillon devient plus sombre).
3. Tourner la platine à $+45^\circ$ et la bloquer en position.
4. Desserrer la molette de blocage de l'adaptateur de lame d'échantillon (U-TAD) et insérer le compensateur U-CBR1 ou U-CBR2 aussi loin que possible. Serrer la molette de blocage.

(Astuce)

Direction de l'axe γ (direction de vibration dans laquelle la vitesse de la lumière ralentit) quand l'échantillon est devenu sombre lorsque les chiffres de l'échelle graduée 1 ont été tournés vers les chiffres noirs.



Direction de l'axe γ quand l'échantillon est devenu sombre lorsque l'échelle graduée a été tournée en direction des chiffres verts.



5. Tourner la molette du compensateur pour l'ajuster de manière à ce que le point à mesurer sur l'échantillon se ferme. À cette position, relever l'angle. $\rightarrow \theta$

- Si la valeur de l'échelle graduée 1 est indiquée par des chiffres noirs \Rightarrow lire les chiffres blancs de l'échelle graduée 2.
- Si la valeur de l'échelle graduée 1 est indiquée par des chiffres verts \Rightarrow lire les chiffres verts de l'échelle graduée 2.

© Déterminer l'angle en additionnant les valeurs lues sur les échelles graduées 1 et 2.

Si l'échantillon ne devient pas sombre même après avoir tourné la platine, le retard de l'échantillon se situe hors de la plage mesurable et il n'est pas possible de mesurer avec le compensateur U-CBE ou U-CTB. (Voir page 1)

6. Pour déterminer le retard, incorporer les angles lus dans la formule suivante :

$$\text{Retard (nm)} = R_0 \cdot \sin(2 \cdot |\theta - \theta_0|)$$

R_0 = constante du compensateur (fournie dans la fiche technique jointe).

θ = angle à la position de fermeture du point de mesure lorsque l'échantillon est placé sur la platine.

θ_0 = angle quand le champ de vision devient sombre lorsque l'échantillon n'est pas placé sur la platine (repère)

$|\theta - \theta_0|$

Lorsque les valeurs de θ et de θ_0 sont indiquées par des chiffres de même couleur $\rightarrow \theta - \theta_0$

Lorsque les valeurs de θ et de θ_0 sont indiquées par des chiffres de couleur différente $\rightarrow \theta + \theta_0$

Exemple :

- $\theta = 25,4^\circ$ (noir), $\theta_0 = 0,5^\circ$ (noir)
 $|\theta - \theta_0| = 25,4^\circ - 0,5^\circ = 24,9^\circ$
- $\theta = 22,3^\circ$ (vert), $\theta_0 = 0,2^\circ$ (noir)
 $|\theta - \theta_0| = 22,3^\circ + 0,2^\circ = 22,5^\circ$

4-3 Quartz compensateur (U-CWE2)

Mesure

(Remarque) Ne pas utiliser le filtre à interférences (IF 546 ou IF 550) pour la mesure suivante. Sinon, il ne sera pas possible d'effectuer la mesure.

1 Placement de l'échantillon

1. Positionner l'échantillon sur la platine tournante (U-SRP, U-SRG) et faire la mise au point sur l'échantillon.

2 Réglage de la position de rotation

1. Tourner la platine jusqu'à ce qu'elle atteigne la position de fermeture (position dans laquelle la portion observée de l'échantillon devient plus sombre).
2. Tourner la platine à $+45^\circ$ et la bloquer en position.
3. Insérer le compensateur U-CWE2 dans l'adaptateur de lame d'échantillon (U-TAD) ou dans l'accessoire de polarisation (U-PA). Glisser le compensateur U-CWE2 et vérifier s'il y a une position dans laquelle l'échantillon devient sombre. Attention, lorsque l'objectif 4X ou 10X est utilisé, l'échantillon ne devient pas sombre même dans la position droite à moins que l'ouverture du diaphragme soit fermée. Si l'échantillon ne peut pas être assombri en réduisant l'ouverture du diaphragme, tourner la platine à -90° et la bloquer.

Si l'échantillon ne devient pas sombre même après avoir tourné la platine à 90° , le retard de l'échantillon se situe hors de la plage mesurable $1-4 \lambda$ et il n'est pas possible de mesurer avec le compensateur U-CWE2. (Voir page 1)

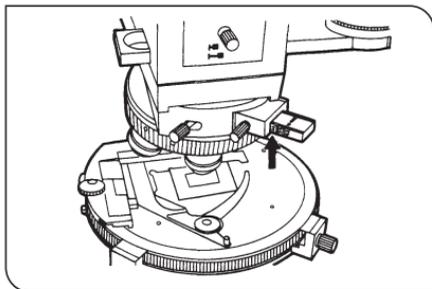


Fig. 4

3 Mesure du retard

- © Le compensateur U-CWE2 indique les valeurs de retard (1 à 4λ) en utilisant deux échelles graduées sur le côté. Lire la valeur indiquée par l'échelle graduée pour le module utilisé (U-TAD ou U-PA).
1. Glisser le compensateur U-CWE2 et régler pour que le point de mesure sur l'échantillon devienne sombre.
 2. Noter à présent la valeur indiquée sur le côté du compensateur U-CWE2, visible sur le bord de l'adaptateur. La valeur indique la plage approximative du retard au point de mesure. (Position indiquée par la flèche à la Fig. 4)
 3. En se basant sur l'estimation et en utilisant la palette de couleurs d'interférence fournie, déterminer le retard exact en comparant la couleur de fond en dehors du point de mesure et la couleur au point de mesure lorsque le compensateur U-CWE2 est sorti de la trajectoire optique.

4-4 Compensateur de Senarmont (U-CSE)

Mesure

©Toujours utiliser un filtre à interférences (IF 546 ou IF 550). Il ne sera pas possible d'effectuer la mesure si le filtre à interférences n'est pas utilisé.

★ En raison de sa grand sensibilité de détection, il n'est pas conseillé d'utiliser le filtre à interférences IF 546.

1 Réglage de l'angle de l'analyseur

★ Procéder au réglage suivant sans placer d'échantillon sur la platine.

1. Insérer le compensateur U-CSE dans l'adaptateur de lame d'échantillon (U-TAD) ou dans l'accessoire de polarisation (U-PA) aussi loin que possible.
2. Régler avec précision le polariseur du condenseur (U-POC) pour obtenir une fermeture complète.
3. Régler ensuite avec précision l'analyseur rotatif (U-AN360P) pour obtenir une fermeture complète.
4. Répéter les étapes 2 et 3 à environ 3 à 5 reprises.
5. À cette position, relever l'angle final de l'analyseur. → θ_0

2 Placement de l'échantillon

1. Positionner l'échantillon sur la platine tournante (U-SRP, U-SRG) de sorte que le centre du spécimen coïncide avec l'intersection des réticules de l'oculaire et faire la mise au point sur l'échantillon.

3 Réglage du repère

1. Tourner la platine et régler pour que la portion mesurée sur l'échantillon devienne sombre.
2. Tourner la platine à $+45^\circ$ et la bloquer en position.
3. Sortir le compensateur U-CSE de l'adaptateur de lame d'échantillon (U-TAD) ou de l'accessoire de polarisation (U-PA), pousser la lame (U-TP530) dans l'adaptateur U-TAD ou l'accessoire U-PA et s'assurer que la couleur d'interférence de la portion mesurée change de la couleur sensible vers le bleu. Si la couleur passe au rouge-orange-jaune au lieu de passer au bleu, tourner la platine à -90° et la bloquer. Sortir à présent la platine de l'adaptateur U-TAD ou de l'accessoire U-PA.

4 Mesure du retard

1. Placer un filtre à interférences dans le support de filtre situé à la sortie de lumière du microscope.
2. Tourner la molette de l'analyseur et régler pour que le point mesuré sur l'échantillon devienne sombre.
3. À cette position, relever l'angle de l'analyseur. $\rightarrow \theta$
4. Déterminer le retard en utilisant la formule ci-dessous :

$$\text{Retard (nm)} = \frac{546 \times |\theta - \theta_0|}{180^\circ}$$

MÉMO

MÉMO

Manufactured by

EVIDENT CORPORATION

6666 Inatomi, Tatsuno-machi, Kamiina-gun, Nagano 399-0495, Japan

Distributed by

EVIDENT EUROPE GmbH

Caffamacherreihe 8-10, 20355 Hamburg, Germany

Life science solutions

Service Center



[https://www.olympus-lifescience.com/
support/service/](https://www.olympus-lifescience.com/support/service/)

Official website



<https://www.olympus-lifescience.com>

Industrial solutions

Service Center



[https://www.olympus-ims.com/
service-and-support/service-centers/](https://www.olympus-ims.com/service-and-support/service-centers/)

Official website



<https://www.olympus-ims.com>