



## La couleur du blanc

---

### Informations générales

L'évaluation de la blancheur d'un produit dépend des matériaux et de l'application. Elle est utilisée pour les matières naturelles qui tendent à jaunir – comme le coton ou la laine - afin que l'industrie modifie ces matières pour compenser cet effet (lorsqu'un produit est jaunâtre, il est souvent considéré comme ayant un défaut de qualité; par exemple, jaunissement dû au vieillissement ou la saleté) et leur rendre leur aspect plus blanc.

En dehors du blanchiment qui élimine la coloration des matériaux (une méthode qui modifie chimiquement les matériaux eux-mêmes, parfois par un procédé d'oxydation), il en résulte alors une courbe spectrale assez uniforme, les azurants optiques (également appelée agents de blanchiment fluorescents) sont utilisés pour compenser l'absorption produite par l'effet jaune dans la zone inférieure du spectre visible, et créer un «plus blanc que blanc» apparent, avec l'aide de la fluorescence.

Les azurants optiques absorbent l'énergie du spectre électromagnétique dans la région UV non visible (principalement en dessous de 400nm) et la réémettent dans un spectre plus large que ce qui était absorbé dans la gamme 400-480nm (domaine des longueurs d'onde des bleus). Il en résulte des courbes spectrales dont certaines réflectances sont capables de dépasser les 100% entre 400 et 480nm, rendant le matériau légèrement bleuté. Comme l'œil jugera les matériaux légèrement bleutés comme plus éclatants («lumineux») que le diffuseur idéal, ces «colorants» sont un moyen très couramment utilisé pour augmenter la blancheur des produits, par exemple le papier ou les textiles (veuillez noter que « blanc » n'est pas conforme à ce nous jugeons «couleur», les deux sensations sont indépendantes l'une de l'autre!).

Bien que la mesure de matériaux qui ne sont pas optiquement blanchis soit une pratique courante, l'évaluation de la teneur UV dans un matériau soulève souvent des questions. Notez que les mesures de blancheur sont soumises à la configuration globale non seulement de l'instrument, mais aussi des références utilisées. Quelques informations générales concernant les fournisseurs de matériaux de référence (étalons) ainsi que des informations concernant les indices et les technologies vous sont présentées.

**Q: Y a-t-il une différence entre les indices disponibles?**

R: Oui, il y en a !

Plusieurs dizaines de formules existent sur le marché pour décrire ce que l'oeil humain perçoit comme la «blancheur». Comme l'œil a tendance à décrire les matériaux légèrement bleutés comme «blanc», la compensation des couleurs jaunâtres des matières premières avec l'aide de colorants bleus ou azurants optiques est ainsi devenue une pratique courante, les formules existantes nécessitent un ajustement. Les différentes applications ont défini leurs propres normes de blancheur ou références blanches avec plusieurs approches pour satisfaire les besoins du marché. Il en résulte des indices pour l'industrie papetière, le textile ou l'agroalimentaire par exemple, chacune d'elles utilisant ses propres calculs mathématiques pour décrire ce qu'est «leur blanc».

**Q: Quelle norme de référence UV dois-je utiliser pour étalonner mon instrument ?**

R: Cela dépend du produit que vous évaluez !

Comme les matériaux ont des propriétés optiques différentes, le plus approprié doit être utilisé correctement pour calibrer votre appareil. Utilisez un papier standard pour la demande sur papier, du textile pour une norme d'application textile, du plastique pour une norme d'application plastique. Utiliser un standard en plastique pour les applications textiles peut entraîner des valeurs erronées.

Une liste des fabricants d'étalons de référence est donnée plus loin dans ce document.

**Q: Comment savoir si mon produit contient des azurants optiques?**

R: En observant sa courbe de rémission spectrale !

Les azurants optiques absorbent l'énergie en dessous du spectre visible et la réémettent dans le bas du spectre visible, jusqu'à 480nm. Il en résulte des courbes de rémission avec une bosse dans la région du bleu. Regardez l'image ci-dessous.

Sur cette photo vous pouvez voir l'influence des azurants optiques sur une tuile en plastique blanc. Alors que la courbe rouge montre un comportement «normal» de couleur de la tuile blanche vue sous un éclairage qui ne contient pas d'énergie UV (dans ce cas réalisé en utilisant un filtre de coupure à 420nm), la courbe verte montre clairement l'effet des azurants optiques sur le matériau, ce qui élève la courbe spectrale de réflectance à plus de 100%.



## Indices de blancheur

Une grande variété d'indices est disponible pour les industries qui ont besoin d'évaluer la blancheur de leurs produits, par exemple papier ou textile. En raison du fait que certains indices sont utilisés pour communiquer, le choix de l'indice pour votre application est important.

Ce document doit vous aider à sélectionner les indices corrects pour votre application et se concentre sur les plus utilisés sur le marché.

## Indice de Blancheur CIE

Pubblicato nel 1986 nella 2 ° edizione (15) dalla commissione di Colorimetria CIE, questa formula è stata presentata, per promuovere la valutazione dell'uniformità del bianco di colori superficiali. e si raccomanda di fare riferimento all'illuminante CIE D65 "[CIE Relazione tecnica Colorimetria 2004] su scala relativa. La formula utilizzata è

$$W_{CIE} = Y + 800(x_n - x) + 1700(y_n - y)$$

Où Y est la valeur Y trichromatiques de l'échantillon, x et y sont les coordonnées chromatiques de l'échantillon, xn et yn sont les coordonnées chromatiques du diffuseur parfait pour la CIE 1964 observateur de référence colorimétrique standard.

Bien que cette formule puisse être utilisée pour la condition C / 2°, elle est strictement valable pour D65/10 et doit être utilisée dans ce mode.

## **Indice de Blancheur ASTM E313-00**

Alors que l'indice original ASTM E313 décrit l'évaluation de blancheur à l'aide du colorimètre délivrant G et B de sorte que  $WE313 = 4B - 3G$ , la dernière norme ASTM E313-00 fait référence à l'indice de blancheur CIE, en utilisant un tableau pour les illuminants C, D50 et D65 et pour les observateurs standards 2° et 10°.

Le comité textile AATCC décrit la norme ASTM E313-00 avec l'utilisation de l'illuminant et l'observateur 2°.

## **Indice de Blancheur Ganz-Griesser**

Ce n'est pas un simple indice, mais une procédure complète. La méthode Ganz-Griesser pour évaluer la blancheur est actuellement la seule sur le marché qui prend en compte les facteurs instrumentaux spécifiques en utilisant une échelle d'étalons fluorescents pour mesurer des valeurs fiables sur les différents systèmes. Etudiée pour être utilisée pour la condition D65/10° et la référence de longueur d'onde 470nm, la formule de l'indice est calculée comme suit:

## **Technologie matérielle**

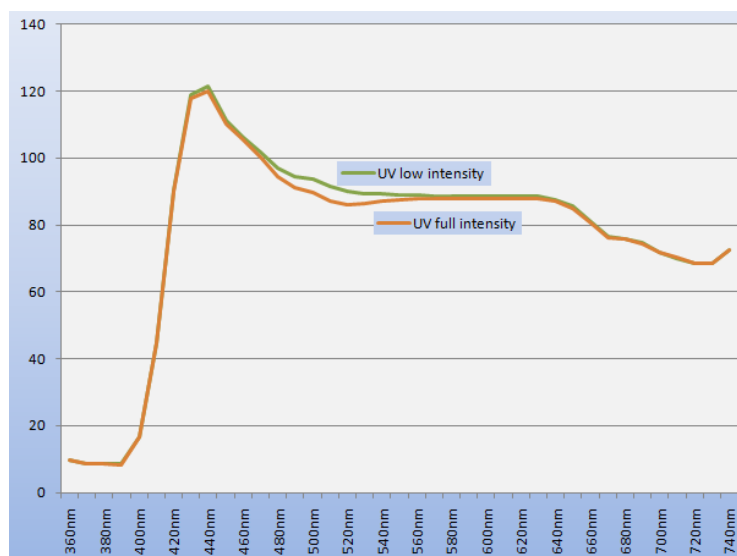
Il existe deux technologies sur le marché utilisées pour atteindre une teneur en UV calibré dans la source lumineuse de mesure - la méthode «traditionnelle» qui utilise un filtre UV mécanique qui réduit la quantité d'énergie UV que la lampe émet (méthode introduite par Gartner et Griesser au milieu des années 1970) et la méthode par contrôle numérique de l'émission UV qui a été inventée par M.Imura en 1997 et brevetée par Konica Minolta.

L'utilisation d'un filtre UV mécanique est une méthode souvent utilisée, mais rarement fiable pour contrôler le contenu UV d'une source de lumière. Afin de recevoir la juste valeur, le filtre UV doit être constamment ajusté pour compenser la diminution de la quantité d'UV émise par la source de lumière. En dehors de cela, les parties mobiles (motorisées parfois) peuvent être sujettes à des défauts rendant les mesures UV erronées. Lorsque la lampe atteint un certain niveau critique d'émission UV, le système n'est plus en mesure d'être calibré

La technologie numérique brevetée NUVC (contrôle UV numérique) offre la possibilité non seulement de calibrer l'émission UV, mais aussi de la contrôler à chaque mesure et donc de conserver les résultats stables. Ceci est fait en utilisant trois lampes au xénon indépendantes et séquencées, l'une non filtrée pour une émission UV totale, deux autres filtrées respectivement à 400nm et 420nm. Cette configuration permet non seulement de choisir la bonne méthode de filtrage sans pièce mécanique mobile, mais aussi pour d'avoir le contenu UV calibré et vérifié lors de chaque mesure. En dehors de l'étalonnage et la fonction de contrôle inégalée, cette configuration permet également d'ajuster le contenu UV de manière fiable même lorsque l'énergie UV des lampes est inférieure au niveau critique habituel.

Unique sur le marché est aussi la possibilité non seulement d'utiliser la méthode de filtrage approprié, mais aussi de la combiner avec une méthode de flash soft, qui réduit la puissance de la lampe au xénon à 30%. Cette configuration empêche l'effet triplet indésirable observé dans certains échantillons, effet déclenché par l'énergie des lampes au xénon par rapport à la lumière naturelle ou tungstène et qui modifie les propriétés des molécules de l'azurant optique pour les amener à un niveau énergétique plus faible. Comme le délai entre le flash et l'analyse de la mesure est plus court que la transition des molécules pour retourner à leur état énergétiquement correct, la courbe spectral de réflectance montre un abaissement puis un relèvement après le pic de FWA (Fluorescent Whitening Agent) – l'«effet triplet».

En comparant les deux courbes ci-dessous, nous voyons que la courbe orange diminue autour de 520nm puis augmente ensuite à nouveau jusqu'à atteindre un état assez constant vers 560nm.



Quelle que soit la technologie utilisée, assurez-vous de calibrer votre système correctement en utilisant la procédure de filtrage appropriée et sélectionnez les étalons de référence qui conviennent à votre application !

### **Étalons fluorescents pour différentes applications**

Afin de rendre les normes ISO conformes et fiables, le comité technique ISO TC 6 a créé un processus définissant trois niveaux, appelés normes de référence ISO de niveau 1, 2 ou 3, en abrégé IR1, IR2 et IR3.

IR1 n'est réalisable que par des instituts nationaux de métrologie. L'étalon IR1 est référencé comme étalon principal vis-à-vis du « diffuseur parfait » (conformément à la CIE).

IR2 est réalisé par des « laboratoires de normalisation » en utilisant IR1, (laboratoires équipés pour les mesures absolues des facteurs de réflexion en conformité avec la norme

ISO 4094) afin de fournir des références aux « laboratoires agréés », qui doivent avoir l'équipement et les compétences nécessaires pour être nommé par l'ISO / TC 6 en tant que tels.

Les laboratoires agréés utilisent IR2 pour calibrer leurs instruments de référence afin de publier des étalons de travail IR3.

IR3 est l'étalon à usage industriel pour calibrer les instruments de travail des entreprises.

Les laboratoires de normalisation sont tenus de changer d'étalons IR2 tous les 5 ans au maximum, alors que les laboratoires agréés sont tenus de le faire au maximum tous les 2 ans pour leurs étalons IR3.

Cette procédure est utilisée pour atteindre la précision suggérée dans le paragraphe « Expression des résultats » des Normes internationales traitant de la détermination de certaines caractéristiques optiques.

Outre la conformité aux normes ISO, certains fournisseurs proposent des étalons à utiliser en comparaison d'indice, ou qui peuvent être envoyés pour étalonnage aux instituts proposant cette prestation afin d'avoir un étalon métrologiquement utilisable et conforme aux normes.

## La standardizzazione istituti nazionali:

### Germania

Nome abbreviato	BAM
Nome ufficiale	Bundesanstalt für Materialforschung und Prüfung
Internet ( <a href="http://www.">http://www.</a> )	<a href="http://www.bam.de">www.bam.de</a>
Telefon	+49 30 81040
ISO Level	Level 2
Calibrazione di utente standard	Si

### Canada

Nome abbreviato	NRC or NRCC
Nome ufficiale	National Research Council Canada
Internet ( <a href="http://www.">http://www.</a> )	<a href="http://www.nrc.ca">www.nrc.ca</a>
Telefon	+1 613 993 9363
ISO Level	Level 2
Calibrazione di utente standard	Si

### United Kingdom

Nome abbreviato	NPL
Nome ufficiale	National Physical Laboratory
Internet ( <a href="http://www.">http://www.</a> )	<a href="http://www.npl.co.uk">www.npl.co.uk</a>
Telefon	+44 20 8977 3222
ISO Level	Level 2
Calibrazione di utente standard	Si

**Standard per applicazioni specifiche (ISO livello 3 da istituti autorizzati!)**

**Carta**

**CTP**

Nome abbreviato	CTP
Nome ufficiale	CENTRE TECHNIQUE DU PAPIER
Internet ( <a href="http://www.">http://www.</a> )	<a href="http://www.webctp.com">www.webctp.com</a>
Telefon	+33 476 15 40 15
ISO Level	Level 3
Calibrazione dei dati	CIE WI, ISO B, dati spettrali
Calibrazione di utente standard	Si
Materiale	Standard di riferimento fluorescent e non fluorescenza

**KCL**

Nome abbreviato	KCL
Nome ufficiale	The Finish pulp and paper research Institute
Internet ( <a href="http://www.">http://www.</a> )	<a href="http://www.kcl.fi">www.kcl.fi</a>
Telefon	+358 9 4371 421
ISO Level	Level 3
Calibrazione dei dati	CIE WI, ISO B
Calibrazione di utente standard	Si
Materiale	Standard di riferimento fluorescent e non fluorescenza



## **Innventia AB**

Nome abbreviato	INNVENTIA AB
Nome ufficiale	INNVENTIA AB (precedentemente noto come STFI-Packforsk)
Internet (http://www.)	www.innventia.com
Telefon	+46 86 76 70 00
ISO Level	Level 3
Calibrazione dei dati	CIE WI, ISO B
Calibrazione di utente standard	Si
Materiale	Standard di riferimento fluorescent e non fluorescenza

## **Tessile**

### **Hohenstein**

Nome abbreviato	Hohenstein
Nome ufficiale	Forschungsinstitut Hohenstein
Internet (http://www.)	www.hohenstein.de
Telefon	+49 7143 27 10
ISO Level	NA
Calibrazione dei dati	Ganz-Griesser WI, CIE WI Spettrale per Konica Minolta NUVC solo
Calibrazione di utente standard	NA
Materiale	Nome die riferimento flurescente (4 scala passo con 1. Passo non fluorescente)

### **TITV Greiz**

Nome abbreviato	TITV
Nome ufficiale	Textilforschungsinstitut Thüringen-Vogtland e.V.
Internet ( <a href="http://www.">http://www.</a> )	<a href="http://www.titv-greiz.de">www.titv-greiz.de</a>
Telefon	+49 3661 61 10
ISO Level	NA
Calibrazione dei dati	Ganz-Griesser WI, CIE WI, ISO B, spectral
Calibrazione di utente standard	NA
Materiale	Norme di riferimento fluorescent e non fluorescenti

### **Altrui**

#### **Labsphere**

Nome abbreviato	Labsphere
Nome ufficiale	Labsphere Inc.
Internet ( <a href="http://www.">http://www.</a> )	<a href="http://www.labsphere.com">www.labsphere.com</a>
Telefon	+1 603 927 42 66
ISO Level	NA
Calibrazione dei dati	Spectral possible
Calibrazione di utente standard	NA
Materiale	Standard di riferimento in plastic fluorescente

## **Axiphos**

Nome abbreviato	Axiphos
Nome ufficiale	Axiphos GmbH
Internet ( <a href="http://www.">http://www.</a> )	<a href="http://www.axiphos.com">www.axiphos.com</a>
Telefon	+49 7621 426 693
ISO Level	NA
Calibrazione dei dati	NA
Calibrazione di utente standard	NA
Materiale	Standard di riferimento in plastic fluorescente

## European Headquarter

Konica Minolta Sensing Europe B.V.

- **Telefono:** +31(0)30 248 1191
- **Fax:** +31(0)30 248 1280
- **E-Mail:** Info.Sensing@seu.konicaminolta.eu
- **URL:** <http://www.konicaminolta.eu>

## Filiali:

Ufficio francese

- **Telefono:** +33(0)1 49 38 25 19
- **Fax:** +33(0)1 49 38 47 71
- **E-Mail:** info.france@seu.konicaminolta.eu

Ufficio tedesco

- **Telefono:** +49(0)89 4357 156 0
- **Fax:** +49(0)89 4357 156 99
- **E-Mail:** info.germany@seu.konicaminolta.eu

Ufficio Italiano

- **Telefono:** +39(0)2 39011 1
- **Fax:** +39(0)2 39011 223
- **E-Mail:** info.italy@seu.konicaminolta.eu

Ufficio polacco

- **Telefono:** +48(0)71 330 50 01
- **Fax:** +48(0)71 734 52 10
- **E-Mail:** info.poland@seu.konicaminolta.eu

Ufficio UK

- **Telefono:** +44(0)1925 467 300
- **Fax:** +44(0)1925 711 143
- **E-Mail:** info.uk@seu.konicaminolta.eu

Giugno 2011

Konica Minolta Sensing Europe HQ

Christian Dietz

[Christian.Dietz@seu.konicaminolta.eu](mailto:Christian.Dietz@seu.konicaminolta.eu)