

La différence entre
la couleur réelle
et la couleur perçue

 **MICOM INC.**
LABORATOIRES • LABORATORIES

www.micomlab.com

Quel est la différence entre la couleur « réelle » d'un article et sa couleur « perçue » (par l'œil humain) ?

Tout comme le DOI et RIQ sont préférables aux mesures traditionnelles de lustre lorsque vous souhaitez évaluer la « brillance » perçue d'une surface, il y a plusieurs façons de mesurer la couleur. Cela peut être une surprise pour vous, mais la couleur n'est pas une valeur absolue. Nous expliquerons plus loin, le concept de couleur réelle et de couleur perçue.

Le cerveau humain travaille seulement sur des perceptions sans référence absolue ou ligne de base. De plus, chacun a une perception très unique de la couleur basée sur l'efficacité de ses récepteurs de lumière (cônes). Les scientifiques ont essayé de normaliser les couleurs (comme ils l'ont fait pour le temps, la masse ou la distance) mais combien de nous font référence au jaune comme étant la ligne D du sodium à 589 nm?

Maintenant vient la partie plus subtile : même si nous pouvions définir la couleur « réelle » d'un jaune pur, ce même jaune pur quantifié avec des valeurs standards L_{jaune} , a_{jaune} , b_{jaune} , tel que défini par ASTM D2244, sera perçue différemment selon les conditions de la surface de l'objet (texture et lustre) sur lequel il est appliqué.

Tel que les lustremètres peuvent maintenant mesurer le DOI et RIQ, les nouvelles générations de spectrophotomètres peuvent être programmés pour tenir compte (ou pas) de la composante spéculaire pour mesurer, respectivement, la couleur réelle ou la couleur perçue d'un objet.

MESURE DE LA COULEUR RÉELLE

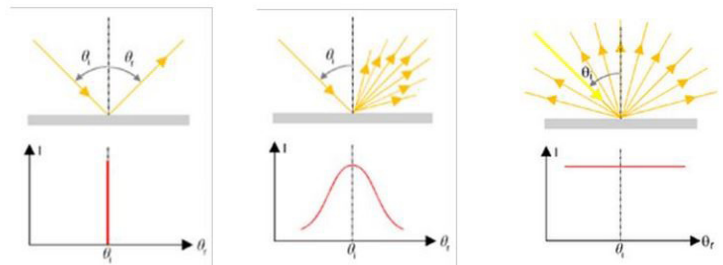
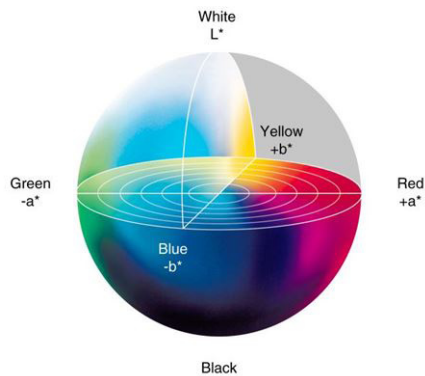
Pour mesurer la couleur réelle d'un élément, toute la lumière réfléchiée doit être capturée, quel que soit l'angle de réflexion (spéculaire, dispersée ou diffuse) : par conséquent, ce type de mesure est appelé : SCI (Specular Component Included) ou Composante Spéculaire Incluse.

MESURE DE LA COULEUR PERÇUE

Pour mesurer la couleur perçue d'un élément, la composante spéculaire (qui est généralement le type dominant de réflexion) est exclue pour rendre le résultat plus sensible à la lumière diffusée causée par les conditions de la surface (brillance et texture) : par conséquent, ce type de mesure est appelé : SCE (Specular Component Excluded) ou Composante Spéculaire Exclue.

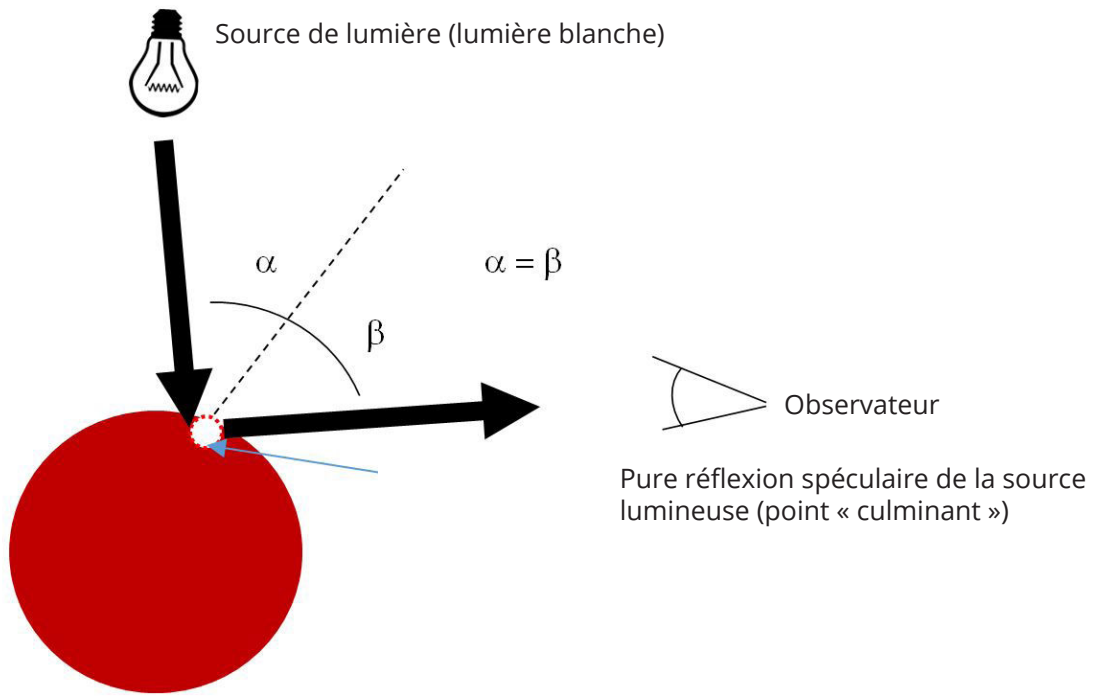
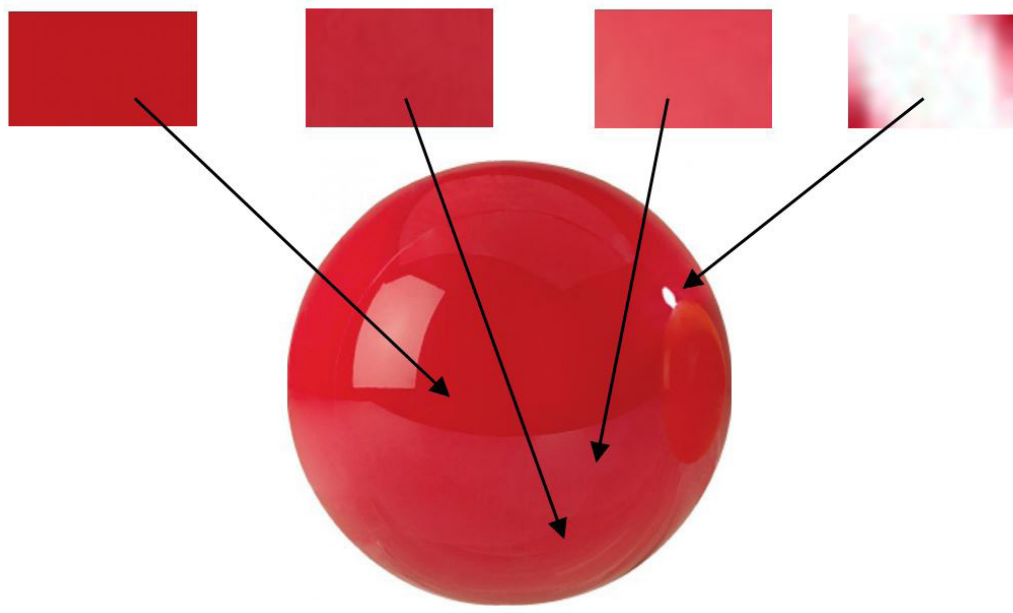
1 Veuillez consulter notre présentation « Au-delà du lustre ... » pour plus d'informations sur ce sujet.
 2 Les coordonnées L.a.b. font référence à la mesure de couleur faite dans un système appelé la « sphère L.a.b. » comme indiquée ci-dessous :

3 La réflexion spéculaire est le reflet parfait (rayons entrants et sortants ont exactement le même angle)
 4 Catégories de réflexions :



La couleur perçue est affectée par le rapport de réflexions spéculaire et diffuse

Pour la même couleur réelle mesurée, la couleur perçue peut être différente, selon la position de l'observateur (par rapport à l'angle de réflexion spéculaire de la source lumineuse et son environnement : réflexion du sol ou les objets adjacents). Les quatre images ci-dessous proviennent du même objet : une boule de billard rouge solide.



La couleur perçue est affectée par le lustre

Deux objets identiques avec la même couleur réelle seront perçus comme ayant une couleur vive ou terne en fonction du lustre.

Les surfaces avec un lustre élevé (c.-à-d. : 70 unités ou plus) et une forte composante spéculaire apparaîtront comme plus saturées en couleurs (vives).

Les surfaces semi-lustrées (typiquement 20-70 unités) paraîtront moins saturées en raison de la plus faible composante spéculaire.

Les surfaces mates (20 unités ou moins), ayant une faible composante spéculaire, apparaissent plus ternes.

Comme une image vaut mille mots, nous allons voir un exemple graphique de ce à quoi ressemble la couleur perçue vs la couleur réelle:

IMAGE 1



À cet angle, il n'y a aucune réflexion spéculaire atteignant notre œil, nous voyons en réalité l'échantillon en mode « SCI », nous voyons la couleur réelle. Le lustre et la texture de l'objet n'affectent pas notre jugement de la couleur.

IMAGE 2



Quand nous faisons tourner l'échantillon vers la source lumineuse, la composante spéculaire qui est réfléchi des surfaces les plus lisses et lustrées commence à augmenter, donc notre cerveau reçoit désormais des informations différentes des 3 surfaces. Nous passons en mode SCE.

IMAGE 3



Quand l'échantillon est mis à plat sur la table, le cerveau voit clairement 3 différentes « couleurs ». La composante spéculaire réfléchi de surface lustrée, la fait apparaître saturée en couleurs (vive) et les deux autres semblent plus ternes. Nous sommes maintenant en mode SCE pur, nous ne pouvons pas dire quelle est la couleur « réelle ». Nous pouvons seulement dire qu'elles semblent différentes. Pour déterminer laquelle est la bonne, nous avons besoin d'une référence ou « couleur cible ». À ce stade, tout dépend de l'aspect esthétique recherché (Recherchez-vous apparence relaxante ou éclatante ?).

Valeurs mesurées en mode SCI et SCE

Les tableaux ci-dessous montrent les valeurs mesurées en mode SCI et SCE. Comme prévu, en mode SCI, Les 3 surfaces ont la même couleur (réelle) avec très peu de différences (un petit ΔE). Comme les 3 mesures ont été prises sur le même échantillon moulé d'un même mélange; on s'attendrait en effet à la même valeur de couleur.

Ce qui est intéressant, c'est qu'en mode SCE (couleur perçue), nous pouvons voir que l'état de la surface fait une énorme différence dans les lectures de couleur. Nous voyons que les valeurs de L (axe noir-blanc) sont beaucoup plus élevées pour les échantillons mats, ce qui signifie qu'ils ont l'air plus blancs. C'est exactement ce que nous avons « perçu » lorsque les échantillons ont été posés sur la table (image 3).

Spectrophotometer SCI mode	L* (D65)	a*(D65)	b*(D65)	ΔL	Δa	Δb	ΔE
Bronze Target	30,97	2,45	3,15	-----	-----	-----	-----
Bronze Gloss = 81	30,97	2,44	3,13	0,00	-0,01	-0,02	0,02
Bronze Gloss = 7	30,48	2,56	3,25	-0,49	0,11	0,10	0,51
Bronze Gloss = 3	30,84	2,47	3,10	-0,13	0,02	-0,05	0,14

Mesures en mode SCI (couleur réelle)

Spectrophotometer SCE mode	L* (D65)	a*(D65)	b*(D65)	ΔL	Δa	Δb	ΔE
Bronze Target	19,59	4,12	7,07	-----	-----	-----	-----
Bronze Gloss = 81	19,61	4,11	7,06	0,02	-0,01	-0,01	0,02
Bronze Gloss = 7	29,07	2,72	3,54	9,48	-1,40	-3,53	10,21
Bronze Gloss = 3	30,54	2,48	3,18	10,95	-1,64	-3,89	11,74

Mesures en mode SCE (couleur perçue)

Conclusion

Si vous avez besoin de vérifier la couleur d'une formulation pour vous assurer que la production est conforme (c'est-à-dire : quantité de colorant ajouté à un polymère de base, recette de peinture...) et rencontre votre norme de qualité, le mode SCI (couleur réelle) doit être utilisé.

Si vous voulez mesurer l'apparence d'un objet (perception de la couleur) ou l'aspect de la même couleur réelle sur diverses surfaces, le mode SCE (couleur perçue) doit être utilisé. Le mode SCE est également un outil très puissant qui peut mettre des chiffres sur la perception d'une couleur. Au lieu de rejeter un lot de produit parce qu'il ne semble pas bon, vous pouvez maintenant mettre des nombres et un critère de réussite/échec sur la couleur perçue.

Être conscient de la différence entre SCE et SCI est critique lorsque vous faites du vieillissement accéléré (que ce soit un vieillissement à la lumière ou des essais de corrosion accélérée). Cela vous permet d'avoir une approche en phase avec les attentes de l'utilisateur. Après tout, n'est-ce pas cela qui compte ? Assurer la satisfaction de l'utilisateur.