

Les matières premières – Ce qui entre dans la composition est important

« Le premier pas est le plus difficile ». Cela s'applique aussi lors de la formulation d'un revêtement. L'application de la finition finale détermine la sélection des matières premières. Les propriétés mécaniques comme la résistance à l'abrasion et l'adhérence sont importantes mais aussi les caractéristiques optiques comme la couleur, la brillance ou l'opacité, tout cela sans oublier le coût total de la formulation. Afin de garantir une qualité uniforme, un système de contrôle qualité régulier doit être mis en place dès la première étape de fabrication.

La peinture est un revêtement liquide ou en poudre qui est appliqué sur les objets en très fines couches. Au moyen de procédés chimiques ou physiques, il est converti en un film adhérent. La peinture généralement compte les composants suivants :

- Pigments
- Liant
- Charges
- Additifs
- Solvants/eau (excepté pour les revêtements en poudre)

Pigments

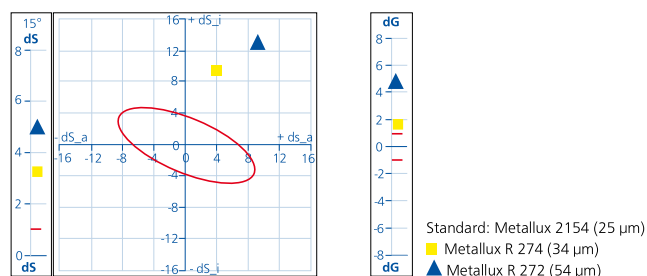
Les pigments sont de fines particules solides, qui sont fortement insolubles dans le liant. Ils assurent la dissimulation de l'arrière-plan et apporte l'impression de couleur. Dans les revêtements modernes industriels, des pigments solides d'absorption sont utilisés, aussi bien que des pigments métalliques et nacrés.

Pigments Métalliques

Les pigments métalliques sont de très fines particules en forme de plaquette d'aluminium ou de bronze. Ils agissent comme de petits miroirs et reflètent directement la lumière provoquant un motif clair/obscur lorsque l'angle de vue change. En fonction des granulés d'aluminium et du processus utilisé, des particules sont formées soit irrégulières comme des Cornflakes, soit rondes comme des dollars en argent. Leurs propriétés (comme l'éclat de la brillance métallique et le scintillement, le motif,

la netteté de l'image, etc.) sont influencées par la taille et la forme des particules, la distribution granulométrique et la finesse de la surface. Plus les pigments sont grossiers et donc, plus la proportion de lumière réfléchi est importante et donc plus l'aspect métallique est prononcé.

Sur le graphique ci-dessous, une comparaison de trois pigments dollar en argent de différentes tailles de paillettes (25 µm–34 µm–54 µm) est présentée. On voit que la finition argentée du pigment aluminium plus grossier est plus scintillante sous un éclairage direct et plus granuleuse sous un éclairage diffus.

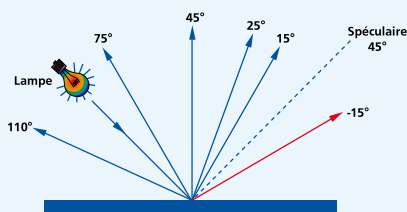


Les données du BYK-mac i correspondent à l'appréciation visuelle : la zone de scintillement, l'intensité du scintillement et la granularité augmentent avec la taille des paillettes.

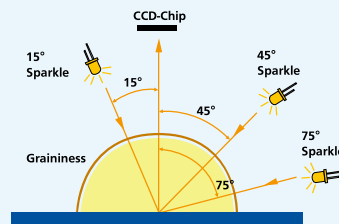
Solution BYK-Gardner



Mesure multi-angle de la couleur et des effets
BYK-mac i



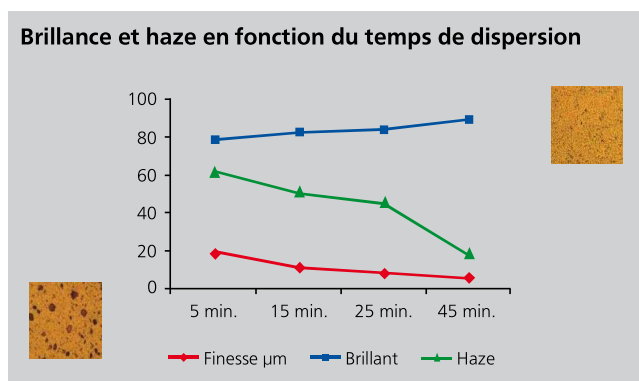
Mesure à 6 angles de la couleur



Mesure du sparkle et du graininess

Mesure de la brillance et du voile de réflexion (haze) du dioxyde de titane (TiO₂)

Le niveau de brillance et de haze du pigment TiO₂ est principalement contrôlé par la taille des particules primaires et le nombre de particules avec un diamètre supérieur à 0.5 µm. Pour obtenir des finitions brillantes avec une netteté de l'image améliorée, les particules surdimensionnées doivent être minimisées. Le haze-gloss est un outil objectif pour mesurer les surfaces mates à très brillantes en proposant trois géométries pour la brillance (20°, 60°, 85°) et la mesure du voile de réflexion dans un seul instrument. Cependant, pour mesurer la brillance et le haze, le TiO₂ doit être incorporé dans le revêtement et une application doit être faite.



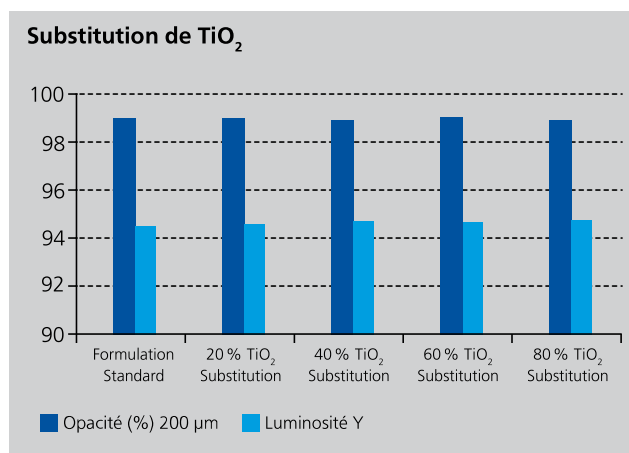
Pendant le procédé de dispersion, les pigments sont dispersés en petites particules : plus les particules sont fines, plus la surface sera lisse. Le graphique ci-dessus montre l'influence du degré de dispersion sur la brillance et le haze. Les particules pigmentées plus petites que 10 µm montrent une réduction importante du haze et une légère augmentation de la brillance, aboutissant à une finition brillante avec des qualités de formation de l'image améliorées.

Pigments d'absorption

Les pigments d'absorption organiques et inorganiques absorbent et diffusent la lumière incidente de manière sélective. Outre la couleur elle-même, le pouvoir colorant est l'une des propriétés les plus importantes qui doit être contrôlée. Le pouvoir colorant est directement influencé par le type de pigment et la concentration utilisée dans le revêtement (voir page 28 « Revêtements industriels »).

Charges

Les charges sont des particules solides qui sont pratiquement insolubles dans le liant. Elles servent à augmenter le volume de la peinture et à améliorer les propriétés mécaniques et optiques. Elles sont généralement moins coûteuses que les autres pigments et réduisent les coûts totaux de formulation de la peinture. Parmi elles, le carbonate de calcium représente la classe la plus importante quantitativement. Il a un ton neutre et un éclat élevé ($L^* \geq 95$) et peut donc être utilisé pour substituer TiO₂. Comme la taille des particules est plus importante et que son indice de réfraction est plus faible, des précautions doivent être prises pour obtenir le pouvoir couvrant requis. De nouveaux types de carbonate de calcium synthétiques, répondant aux considérations susmentionnées, sont disponibles. Pour une classe intermédiaire de peinture d'intérieur, dans la formulation avec 12.5% de TiO₂ et une CVP (Concentration en volume de pigments) de 76%, la quantité de TiO₂ a été substituée à 1 pour 1 par le nouveau type de carbonate de calcium. Le graphique ci-dessous montre le résultat : l'opacité comme l'éclat n'a pas changé comparé à la formulation standard jusqu'à une substitution de TiO₂ de 60%¹⁾.



Dans cette expérience, seule une augmentation de la brillance à 85° de 4 à 7 unités de brillance a été mesurée.

¹⁾Dr. Petra Fritzen; Solvay Chemicals GmbH: Ein gut gefülltes Paket; Farbe und Lack (June 2015); page 58 – 62



Applicateur automatique de film
byko-drive



Cartes de tests d'application
byko-charts



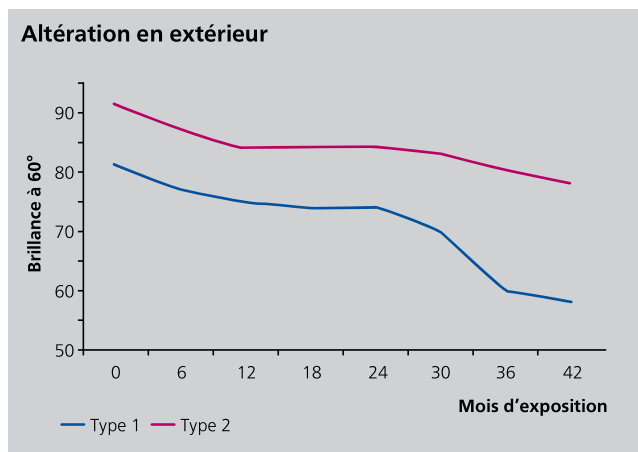
Applicateurs
Applicateurs type barre

Liant

Le liant ou résine combine tous les composants solides du revêtement et agit comme un formateur de film. Il confère des propriétés mécaniques comme la dureté, la flexibilité et l'adhérence. Le liant lui-même est transparent et brillant.

Les résines sont sujettes à la dégradation par l'oxydation thermique et photo-induite. Ainsi la résistance à l'altération et aux radiations UV doit être garantie. Cela est très important pour les revêtements anticorrosion qui protègent des objets comme les ponts, les cuves de stockage ou les structures en acier contre les facteurs environnementaux. Des tests sont menés soit en utilisant des chambres d'altération accélérée, soit dans des conditions réelles. Les zones d'altération la plus populaire sont situées en Arizona et en Floride du Sud.

Dans l'exemple ci-dessous, deux types de résines de silicone-époxyde sont exposées. Comme montré sur le graphique, le type 2 a une brillance initiale à 60° plus élevée et même après 42 mois d'exposition en Floride, son niveau de brillance est toujours plus élevé que celle du type 1.



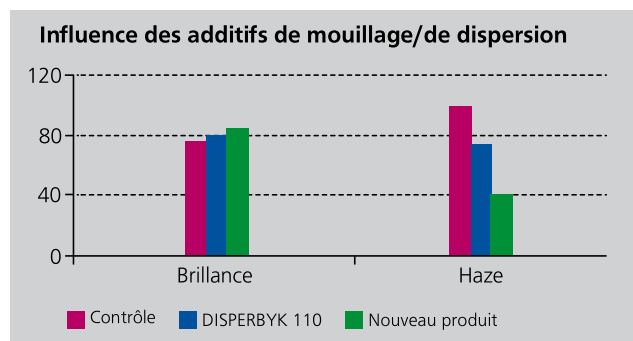
Le maintien de la couleur était excellent dans les deux cas. Après 42 mois d'exposition en extérieur, les deux types montrent un ΔE^* de moins de 1 comparé à l'étalon.

Additifs

Les additifs sont des substances ajoutées au revêtement en très petites quantités pour améliorer des propriétés comme le mouillage et la dispersion, l'écoulement et le nivellement ou pour agir comme des agents anti-mousse ou matants.

Additifs de mouillage et de dispersion

L'une des étapes les plus importants dans la production de revêtement pigmentés est la distribution homogène et la stabilisation des pigments et des charges dans la solution de liant liquide. Si cette étape n'est pas optimisée, une variété d'anomalies peut apparaître : par exemple une floculation, une réduction de la brillance, un changement de couleur et une décantation. Les additifs de mouillage et de dispersion sont des substances tensio-actives qui améliorent le mouillage des solides et préviennent la floculation des particules.



Le diagramme ci-dessus montre l'influence des additifs de mouillage et de dispersion sur la qualité de dispersion. Deux additifs utilisés dans un revêtement sans solvant sont comparés avec le même revêtement sans additif (=étalon). Le nouveau produit stabilise parfaitement les pigments, aboutissant à une augmentation de la valeur de la brillance à 20° et une réduction significative du haze.

Additifs d'écoulement et de nivellement

Le chapitre « Revêtements industriels » discute d'une application où l'effet peau d'orange d'un revêtement en poudre peut être optimisé en utilisant l'additif d'écoulement et de nivellement BYK-3902 P. Les mesures ont été réalisées grâce à l'instrument wave-scan (voir page 30).

Solution BYK-Gardner



Mesure de couleur et brillance
spectro2guide



Mesure de la brillance
micro-gloss

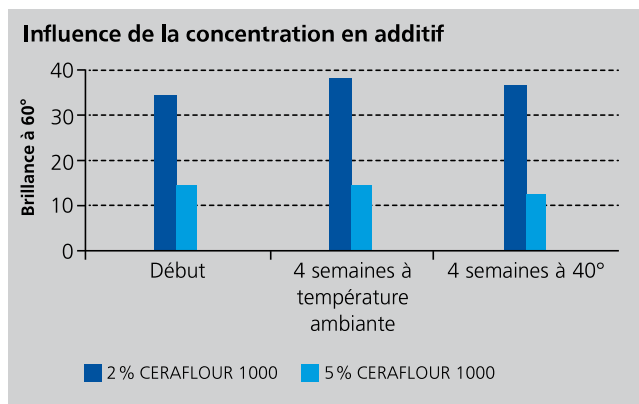


Mesure de la brillance et du haze
haze-gloss



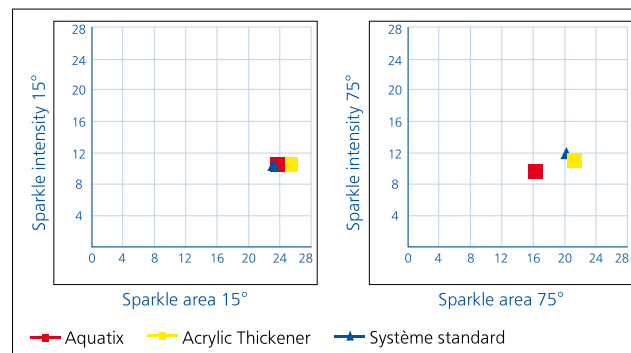
Agents matants

En fonction de la taille des particules, des cires peuvent avoir une influence sur la brillance de la surface. Généralement les particules dont la taille est supérieure à 1 µm génèrent un effet matant. CERAFLOUR 1000 est un polymère micronisé qui a des propriétés similaires à une cire pour améliorer la protection de la surface et l'haptique (effet de toucher soyeux). Il a un effet matant, particulièrement dans les systèmes de durcissement par rayonnement. Le graphique ci-dessous montre l'influence de la concentration en additif sur le niveau de brillance d'un copolymère de dispersion 1-K AC-PU. Même après 4 semaines de stockage à 40°, l'effet matant n'est presque pas réduit.



Additifs rhéologiques

Les additifs rhéologiques sont utilisés pour la caractéristique d'écoulement du revêtement. Par exemple, les cires sont utilisées pour améliorer l'orientation des pigments à effets. Dans l'exemple suivant, un système aqueux a été évalué en utilisant trois additifs rhéologiques différents : un système étalon, un épaississant acrylique et une cire AQUATIX. Visuellement, les trois panneaux ont le même aspect sous un éclairage direct avec un angle fort. Lors de la comparaison avec un angle plus rasant, le système utilisant la cire est moins scintillant.



Les données de mesures de BYK-mac i correspondent à l'appréciation visuelle. La zone de scintillement à 75° du système avec la cire est plus petite que pour les deux autres systèmes. Comme le scintillement à 75° mesure les paillettes non parallèles, cela montre clairement que l'utilisation de la cire AQUATIX améliore l'orientation des paillettes d'aluminium.



Mesure de la peau d'orange et DOI
wave-scan



Mesure multi-angle de la couleur et des effets
BYK-mac i