

Coloration dans la masse des matières plastiques

Après une présentation de l'Ecole ITECH, lieu du colloque par Jean-Pierre GALLET (Directeur) et de la SFIP par Jean-Paul BAUCHEL (Président) ; Dominique CORGER (ITECH) présente les différentes façons de définir la couleur d'un objet et passe en revue le principe des appareils de mesure permettant de définir les éléments chiffrés. Pour savoir si la couleur d'une pièce est bien conforme à celle qui a été définie dans le cahier des charges, il est indispensable de fixer des seuils de tolérance dont l'écart sera variable selon la couleur choisie en fonction de la sensibilité de l'oeil. Il faut aussi tenir compte du métamérisme qui peut perturber l'harmonie de la couleur des pièces en fonction de la nature de l'éclairage.

Xavier DUTEURTRE - co-auteur Frédéric Pasquet - (RENAULT) a abordé le problème du vieillissement des pièces teintées dans



la masse ; il a montré, à partir d'exemples concrets (boucliers en polypropylène de la Modus ; accessoires teintés masse métallisés) que chaque formule de pigmentation entraîne un comportement au vieillissement différent. Il est donc nécessaire lors du choix des couleurs pour l'établissement des cahiers des charges de réaliser des essais de vieillissements accélérés couplés à des vieillissements naturels plus longs (station de Bandol, en France). Ces essais permettent d'éliminer certaines couleurs (3 sur 7 dans le cas étudié) !

Dans le cas du métallisé, l'effet est obtenu par incorporation de paillettes d'aluminium qui accélèrent le vieillissement ; les additifs stabilisants et le noir de carbone le freinent. L'aspect de surface peut être amélioré par l'optimisation des paramètres d'injection. L'étude de ces 2 exemples montre que la coloration dans la masse peut être utilisée, après des études préalables poussées, uniquement dans des configurations favorables.

Jean-Claude VINCENT (PolyOne) a rappelé les diverses techniques de coloration dans la masse avec leurs avantages et inconvénients respectifs : granulés à la teinte, mélanges maître, coloration liquide, coloration poudre à sec.

La fourniture par le fabricant de polymères à la teinte ne peut s'envisager que pour de grandes quantités ; les solutions mélanges maître et coloration liquide (nécessitant un dispositif de dosage (pompe péristaltique) sur la presse à injection) sont plus souples et permettent des mises à la teinte chez le transformateur. Seule la coloration à sec, malgré sa simplicité et son faible coût, cumule les inconvénients (nettoyage des trémies et poussières colorées dans les ateliers).

L'exposé suivant de Sylvie LAURENTY (COPERION) a montré l'évolution de la conception des extrudeuses mélangeuses destinées à la fabrication de mélanges maître variés. C'est la structure bi-vis corotatives qui a été choisie car elles peuvent développer les forces de cisaillement nécessaires pour obtenir une bonne dispersion, optimisant la force colorante des pigments ; de plus le système est autonettoyant ce qui permet des changements de teintes rapides. La panoplie des machines actuelles permet de bons compromis entre rendement (quantité horaire produite) et bonne dispersion pigmentaire. On peut même automatiser l'alimentation des machines pour fabriquer directement des mélanges maître à la teinte demandée.

Sandrine REBOUX (CLARIANT) a centré d'abord son exposé sur les contraintes de formulation des mélanges maître. Pour vaincre la tendance à l'agglomération des pigments, due à des forces électrostatiques, il faut arriver à séparer, par cisaillement, chaque grain de son voisin par une couche de polymère isolant : (la présence d'agrégats se traduit par l'apparition de points noirs). On peut aussi utiliser certains additifs qui, par leur fluidité, s'insèrent plus facilement dans les agrégats ou les agglomérats dans la mesure où ils sont compatibles avec la matrice polymère.

Pour lutter contre le vieillissement on peut utiliser des stabilisants. Pour assurer un bon démoulage des pièces, on peut ajouter des lubrifiants. Lors de l'utilisation de pigments hydrophiles, des absorbeurs d'humidité sont les bienvenus... Le mélange maître rassemble ainsi plusieurs fonctions.

La société Clariant peut mettre à la disposition de ses clients l'outil de communication « ColorViz » qui permet de visualiser, sur



écran d'ordinateur, la pièce colorée, de changer sa couleur ou son aspect, de la voir sous divers illuminants, de créer des effets de transparence ou des effets spéciaux et, une fois le choix fait de disposer des références chiffrées permettant l'établissement d'un cahier des charges et les références des mélanges maître nécessaires à sa fabrication.

Jean-Claude VINCENT (PolyOne) a présenté les effets spéciaux que l'on peut obtenir par coloration dans la masse à l'aide de mélanges maître. La recherche de ces effets spéciaux a surtout été développée en cosmétologie qui cherchait à s'affranchir de l'aspect « plastique ». On a ainsi pu donner des aspects « minéral », « végétal », « métal », « verre dépoli » (sur matières transparentes), « nacré et nacré interférentiel », « couleur variable » (effet Flip Flop), « phosphorescent », « thermochrome » (variation ou disparition de la teinte en fonction de la température), « fluorescents UV », « couleurs transparentes » (sur plastiques transparents)... Dans cette panoplie, ce sont les effets nacrés et métallisés qui sont les plus utilisés, grâce aux efforts déployés par les producteurs de mélange maître pour les rendre plus faciles à mettre en œuvre et plus stables à l'usage. Il a développé ensuite le détail des études et mises au point qui ont été nécessaires

pour le remplacement de ceintures de caisse peintes par des pièces colorées dans la masse. Des compromis ont permis de trouver un aspect acceptable, de loger les marques de soudure de flux dans des endroits cachés, mais la diminution des résistances mécaniques des pièces chargées ne permet pas d'utiliser la coloration dans la masse pour des pièces extérieures de sécurité (pare chocs...). Pour des pièces peu contraintes, on peut obtenir des colorations dans la masse largement compétitives par rapport à l'équivalent peint !

Laurent AUBANEL (PLASTIC OMNIUM) a fait part de l'expérience de sa Société dans les pièces teintées masse pour l'automobile.

Comment arriver à réaliser des pièces teintées masse de qualité ?

Des plaques de 200x600 mm ont été réalisées en polypropylène/EPDM + 10% de talc dans un moule d'essai où on a fait varier : les paramètres d'injection, la position des points d'injection, le sens de remplissage, la température du moule ; la teinte ; l'aspect extérieur : brillant, mat, grainé et enfin, l'épaisseur des plaques. Les critères suivis sur les plaques ont été : la brillance, la rugosité, la couleur (en système L,a,b) et, bien entendu, l'aspect visuel.

On peut résumer les résultats : les températures matières et moule et l'utilisation d'un compound, naturel ou mélange maître n'ont pas d'influence sur la teinte. La plastification et la concentration en colorant ont une influence importante. L'influence de l'épaisseur est moins importante. Les lignes de soudure étant accentuées dans les teintes métallisées, le design est primordial pour les cacher.

Une fois la mise au point terminée, comment faire pour assurer une régularité de production conforme au cahier des charges ?

Ceci passe par le contrôle colorimétrique des matières premières, contrôle des produits finis pour vérifier leur conformité surtout en début de production :

La mise au point des pièces doit aussi tenir compte d'autres exigences telles que le

blanchiment au choc et la tenue au vieillissement qui doivent être testées par des essais préalables appropriés exposés par le conférencier.

Frédéric DAUMARD (MERCK) a montré que les pigments « à effets » sont constitués d'un support enrobé : mica (série Irriodin), Silice, (série Colorstream), Alumine (série Xiralic), borosilicate (série Miraval). Les enrobages sont souvent des oxydes métalliques ou des combinaisons à base d'oxydes. Pour obtenir l'effet maximum il faut une excellente dispersion du pigment, mais sans destruction par cisaillement et un alignement parallèle des particules dans la masse ; le pouvoir opacifiant augmente quand la taille des pigments diminue (minimum 1 μ) ; les effets sont plus spectaculaires dans les plastiques transparents. On a un effet nacré allant du blanc argenté ou interférentiel (mica + TiO₂) ; au doré à cuivré (mica +TiO₂+Fe₂O₃). La palette est plus large avec les Irriodin ultra interférentiels. Dans la série Colorstream, la couleur varie avec l'angle d'observation.

Les pigments Miraval « 5411 blanc magic » fournissent l'effet arc « ciel d'une neige au soleil, diminuent la visibilité des lignes de flux, renforcent brillance et transparence. Sont aussi disponibles dans cette série un bleu, un gold, un cuivre, des rouges, un turquoise et un vert.



Peter TACKX (SABIC) a présenté une étude effectuée en collaboration avec François ESSERS et Rob DONNERS, sur la coloration en ligne, source de flexibilité et de création de valeur dans l'industrie automobile.

Le marché de l'automobile utilise actuellement une grande variété de couleur de pièces équipant de nombreux modèles qui sont souvent renouvelés. Cela conduit l'équipementier à avoir des stocks de pigments ou de mélange maître et à nettoyer souvent son matériel lors des changements de couleur.

Pour limiter ces frais, la société SABIC peut fournir des matières premières certifiées (copolymères naturels chargés talc pour pièces intérieures et extérieures) et des mélanges maître utilisables pour la coloration automatique directement sur les machines d'injection. La constance des caractéristiques de ces matières nous sont démontrées par les résultats de ces essais conduisant à l'assurance qualité.

Si le transformateur dispose d'un matériel de dosage sur presse, que ses presses sont équipées de vis mélangeuses correctes, l'utilisation du concept « natural plus color masterbatch » garanti une régularité de fabrication à moindre coût chez le transformateur.

Philippe SIMON (ICOPOLYMERS) a abordé les problèmes de coloration dans le rotomoulage ; cette technique permet de fabriquer des corps creux de 0,5 à 50 000 litres en reproduisant la forme intérieure d'un moule. C'est un procédé discontinu comportant 4 phases : remplissage d'un moule métallique avec une matière thermoplastique en poudre micronisée avec une courbe de répartition de la taille des grains bien définie, fusion de la matière par chauffage extérieur du moule animé d'un mouvement de rotation combiné autour de deux axes perpendiculaires ; solidification de la matière par refroidissement ; ouverture du moule et démoulage de la pièce.

Si l'on veut fabriquer des pièces colorées, il faut incorporer des pigments à la matière micronisée de façon à ce que la concentra-

tion en surface de l'objet fini corresponde à la teinte cherchée, sans se fixer sur le métal du moule dont le nettoyage est onéreux. L'introduction de pigments poudre dans la matière micronisée par mélangeur lent cumule tous les défauts ; l'utilisation de mélangeurs rapides est déjà un progrès mais c'est l'utilisation de compound colorés micronisés qui donne les meilleurs résultats : diminution de l'effet nucléant des pigments (qui diminue les propriétés mécaniques de la pièce finie), possibilité d'incorporer dans le mélange maître d'autres additifs (anti UV, anti algues...), pas d'encrassement de moule, compatibilité alimentaire...

Jean ELLES

Une centaine de personnes a participé à cette journée, à laquelle se sont joints plus de 60 élèves de l'ITECH.

La section Jeunes des Étudiants de l'ITECH a élu son Bureau pour 2006 :

Colin PACCOD, président
sera assisté de
Leslie DUPUIS (vice-présidente),
Mélanie BRUNEL (trésorière),
Caroline BUSSOT,
Adeline JOLIVEL et
Sonia TENNICHE (secrétaires).

Tous nos vœux de réussite dans les actions qu'ils vont entreprendre pour faire progresser et évoluer la section, dont vous serez régulièrement informé.

Hommage à Pierre-Louis BERNARD

Pierre-Louis nous a quitté soudainement le 21 janvier dernier, à l'âge de 40 ans ; il laisse derrière lui une femme et un fils de 12 ans.

Pour nous qui le connaissions bien, c'est la perte d'un ami, pour le monde de la peinture, c'est la perte d'un grand professionnel et d'un manager reconnu et apprécié.

Pierre-Louis a effectué toute sa carrière dans le groupe Lafarge Peintures, depuis son entrée en 1988. Depuis 2001, Pierre-Louis était Directeur Général de Prospa-Vimo ainsi que Directeur des Réseaux Indépendants depuis 2003.

Il était toujours disponible et d'un grand talent dans les diverses activités auxquelles il participait. Je conserverai le souvenir du dernier congrès Plast 2005, en octobre dernier où Pierre-Louis a participé et animé brillamment une session du congrès dans ce lieu magique des Vaux de Cernay.

Nous aimions en lui sa bonne humeur et son côté « bon vivant » comme on dit. Il nous manque et va sûrement nous manquer longtemps.

C'est cette image de Pierre-Louis que je veux conserver, toujours prêt à partager un moment de joie et de bonne humeur entre amis.

Jean-Paul Bauchel