

## **Le pouvoir de la peinture...**

Comment puis-je améliorer visuellement un objet tout en le rendant aussi durable que possible et en permettant de prolonger au maximum sa durée d'utilisation ? La réponse est simple : en le peignant. Les techniques sous-jacentes sont néanmoins bien plus complexes. Mais c'est justement ce qui rend le monde des peintures et des revêtements si fascinant et diversifié.

### **Protection et décoration**

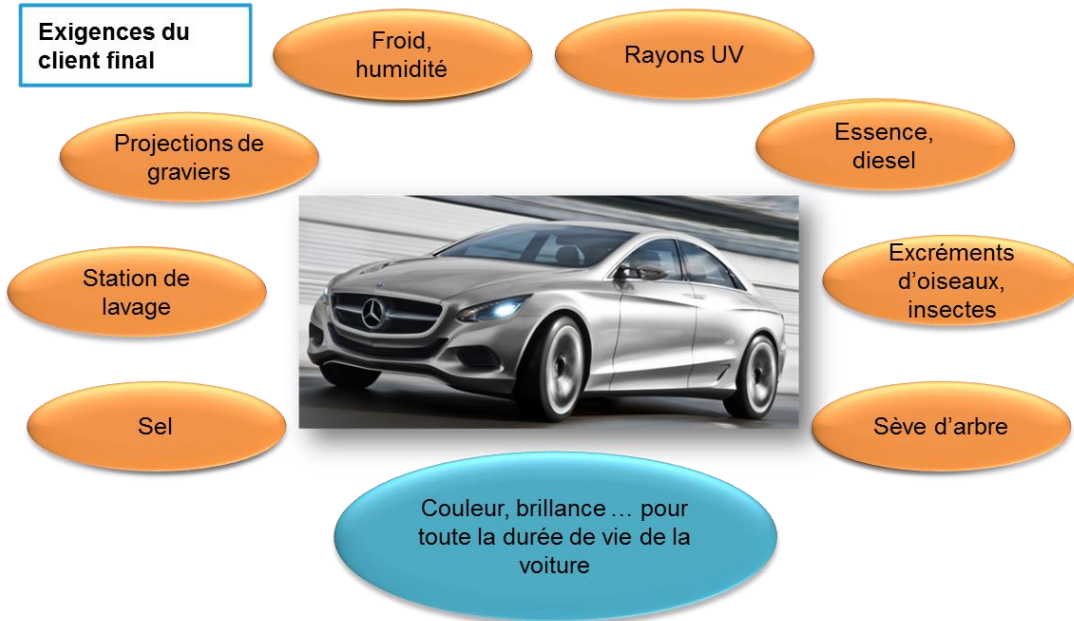
Les peintures peuvent décorer ou protéger les matériaux. Dans certains domaines d'application, l'un ou l'autre de ces avantages sera plus important que l'autre. Néanmoins, dans de nombreux cas, les deux propriétés sont cruciales. Une voiture, par exemple, nécessitera une protection sur le long terme face à la rouille et à la destruction causée par des facteurs externes. Mais dans le même temps, son apparence externe doit satisfaire les goûts de son propriétaire.

En d'autres termes, dans la plupart des cas, il n'est pas possible d'optimiser une seule des fonctions de la peinture d'un système. Afin de satisfaire les différentes exigences, il faut équilibrer les propriétés. De plus, le procédé permettant de peindre le système a également un rôle clé, tout comme le type d'application ainsi que, bien entendu, le prix.

### **Exigences à satisfaire dans le cas des revêtements automobiles**

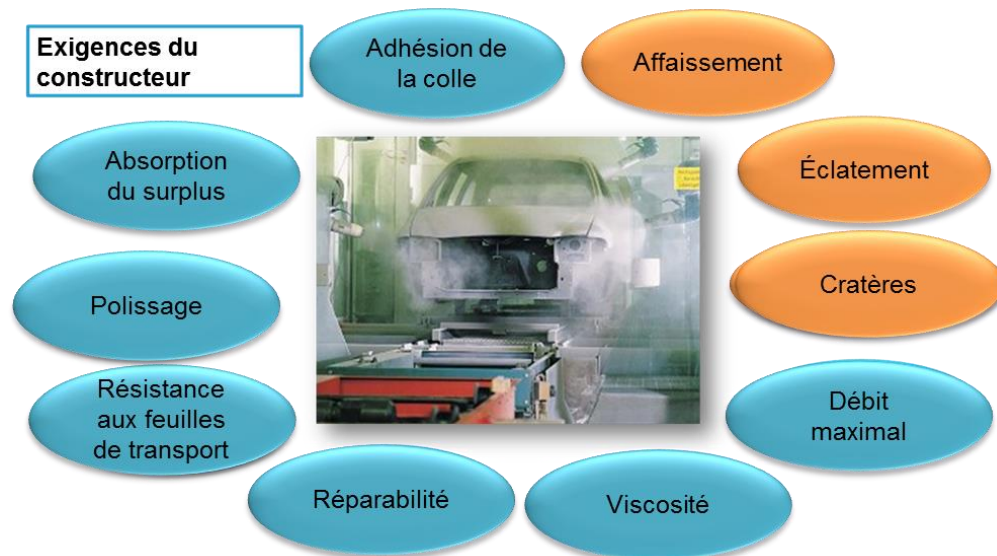
Dans le cas des revêtements automobiles, la liste des exigences que doivent permettre de satisfaire les propriétés de la peinture est longue. Tout en haut de cette liste figurent bien évidemment les attentes de l'acheteur. La voiture de l'acheteur sera soumise à tous les types d'influences externes au cours de sa durée de vie. La carrosserie doit être protégée vis-à-vis des conditions climatiques, que ce soit dans les régions polaires, dans le désert ou dans une forêt tropicale humide. Le système de peinture doit donc pouvoir supporter un large intervalle de température, les radiations UV et un fort taux d'humidité. Il doit également résister à tous les types de substances qui peuvent entrer en contact avec la surface de la voiture, tels que le sel de voirie, l'essence, l'huile, la crème solaire, la sève d'arbres et les excréments d'oiseaux. La

peinture doit également supporter des forces mécaniques engendrées par l'impact de graviers ou les brosses d'une station de lavage. En tout en offrant cette protection complète, la peinture doit toujours conserver sa couleur et sa brillance, sur toute la durée de vie de la voiture.



Cette liste de souhaits ne s'arrête pourtant pas là, étant donné que les constructeurs automobiles ont eux aussi des exigences vis-à-vis du système de peinture. Il est bien entendu important pour eux de plaire à leurs clients – ceux qui achètent les voitures. Mais dans le même temps, ils ont également eux-mêmes de nombreuses exigences, en particulier en ce qui concerne le processus d'application. Il leur faut des peintures qui peuvent être appliquées particulièrement rapidement et efficacement. L'un des objectifs est de consommer le moins d'énergie possible, étant donné que les hautes températures de séchage et de durcissement font que ce processus est l'un des plus énergivores dans le secteur de la construction automobile. De plus, la peinture doit être résistante vis-à-vis des différents défauts de surface. De tels défauts peuvent survenir si les solvants ne peuvent pas complètement s'échapper de la couche de peinture ou pas de manière contrôlée pendant le séchage ou encore si certaines zones ne sont pas complètement réticulées à cause d'une contamination mineure ou d'une poussière (formation de « cratère »). Une voiture présentant une surface défigurée ne trouvera probablement pas d'acheteur. Et ceci nous amène au point suivant : une finition doit également

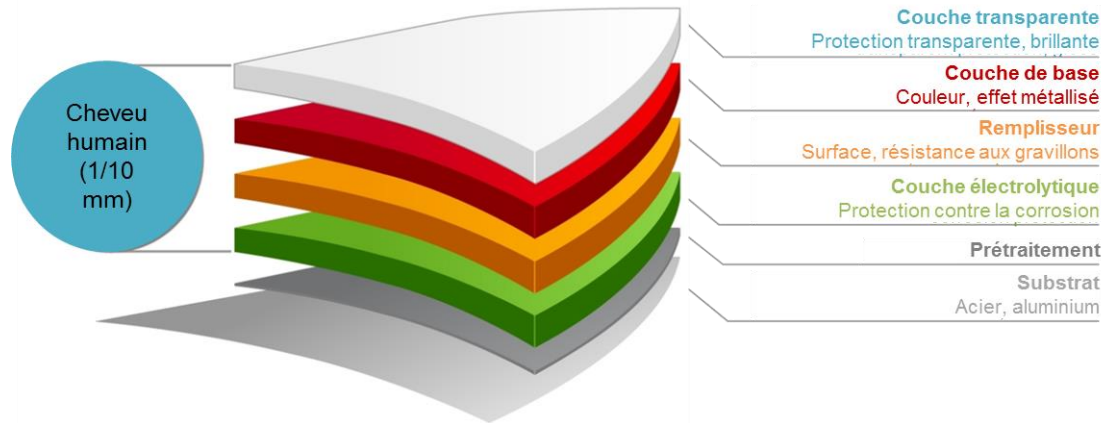
être réparable. Après tout, que vaut la plus belle couleur si les rayures ultérieures de la finition ne peuvent pas être corrigées tout au long de la durée de vie de la voiture ? De nos jours, lorsque les voitures sont fabriquées, de nombreuses pièces, telles que le pare-brise, sont fixées au corps de la voiture. Ainsi, le système de peinture doit également offrir une bonne base pour la colle. Mais dans le même temps, elle doit permettre de retirer les feuilles d'aluminium pour le transport sans que ces dernières ne laissent aucun résidu



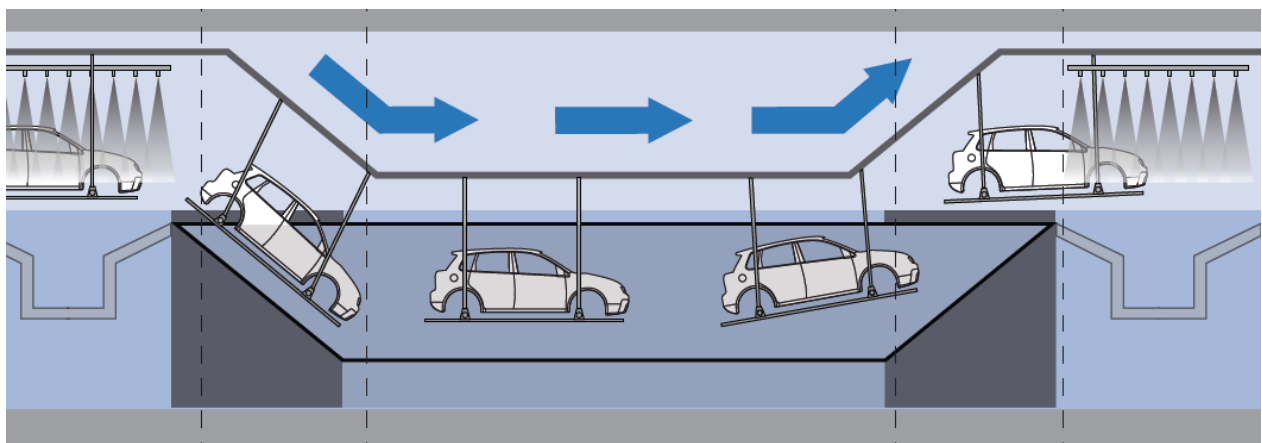
La liste des exigences est longue et on peut probablement y ajouter bien d'autres propriétés. Les différents constructeurs automobiles n'ont pas tous les mêmes priorités. La question est donc tout d'abord de savoir comment répondre à toutes ces exigences.

### **Structure d'une finition pour le secteur de l'automobile**

Les différentes exigences vis-à-vis d'une finition dans l'industrie automobile ne peuvent être satisfaites qu'avec un système de peinture multicouche. Dans ce système, chaque couche occupe une fonction bien particulière et ses propriétés sont différentes de celles des autres couches.

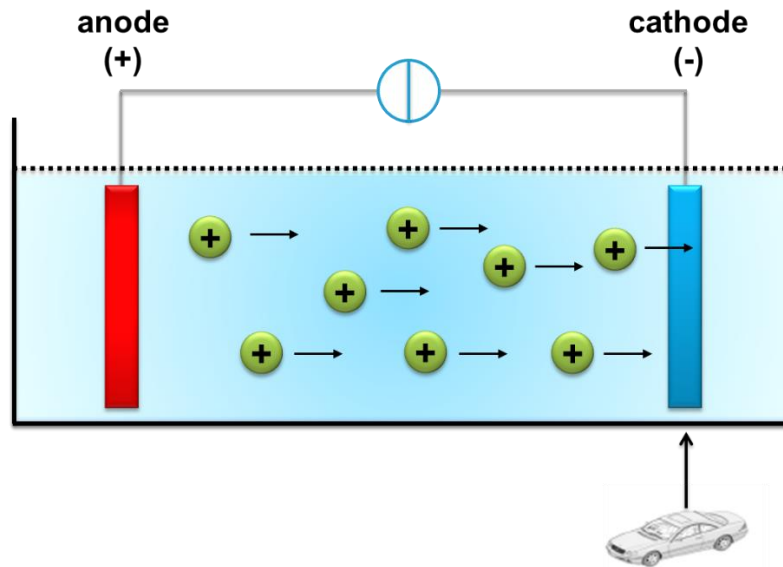


L'une des fonctions importantes de la finition est de protéger l'ensemble de la carrosserie contre la rouille et les autres facteurs externes pendant toute la durée de vie de la voiture. Cette fonction est remplie par la couche la plus basse – l'e-verniss cathodique – qui est appliqué sur l'acier prétraité. Afin d'appliquer l'e-verniss via un processus d'application électrochimique, la carrosserie est mise dans une cuve et retournée plusieurs fois. Ceci permet de garantir que toutes les cavités sont bien vernies. Même de toutes petites surfaces qui n'auraient pas une couche suffisante de protection contre la corrosion peuvent suffire à causer de grands dommages car la rouille pourrait alors migrer à partir d'une telle zone et s'étendre sous la finition.



Lorsqu'un courant électrique est appliqué, la carrosserie fait office de pôle négatif (cathode). Les particules de peinture de la cuve sont quant à elles chargées positivement et se déplacent vers la carrosserie pour s'y déposer. Le processus se poursuit jusqu'à ce qu'une certaine épaisseur de film soit atteinte, ce qui confère à la couche un caractère isolant. Une fois sortie

de la cuve, la carrosserie est alors déplacée vers un four, au sein duquel a lieu la réticulation chimique, ce qui confère à la couche de peinture la stabilité nécessaire (voir p. 10).




Dans le système de peinture standard d'une finition OEM pour l'automobile, un remplisseur est appliqué par-dessus l'e-verniss par pulvérisation. Comme son nom l'indique, ce remplisseur permet de remplir les irrégularités mineures afin de lisser la surface. Le matériau est relativement doux, ce qui permet d'atténuer les chocs provoqués par certaines forces mécaniques telles que celles liées aux impacts de gravillons. Le remplisseur doit également être durci dans le four après application.

Au cours de l'étape suivante, l'apparence de la finition, qui est plutôt simple à ce moment-là, est significativement améliorée, car la couche de base est alors appliquée sur le remplisseur. Cette couche de base donne non seulement la couleur souhaitée mais peut également donner différents effets (métallisé, nacré ou iridéscent par exemple) à la couleur. Nous notons ici l'importance de la fonction décorative attribuée à la finition, étant donné que la couleur et son effet, associés au design de la carrosserie, constituent souvent un facteur important dans la décision d'un client lors de l'achat d'une voiture.

Malgré l'impression de la couleur, le système de peinture multicouche apparaît toujours comme très mat et terne. La voiture ne prend son côté brillant que lors de l'application de la couche finale : la couche de vernis transparente. Outre ses propriétés visuelles, cette couche

protège également les couches inférieures et la carrosserie de tous les facteurs externes. Ces facteurs externes peuvent être les conditions météorologiques, telles que la pluie, les radiations UV et les températures extrêmes, ainsi que les substances que l'on trouve dans la nature, telles que les excréments d'oiseaux ou la sève des arbres, mais également des forces mécaniques, à l'image de celles qui peuvent s'appliquer dans une station de lavage.

Même si la finition apparaît comme une entité unique, elle est en fait constituée de plusieurs couches. Chaque couche possède des propriétés différentes de celles des autres couches. Afin de satisfaire toutes les exigences, l'interaction entre les différents revêtements est capitale. Certains défis ne peuvent être relevés qu'en équipe.

		Phospha-tisation	E-verniss	Remplisseurr	Couche de base	Couche finale
Protection contre la corrosion		●	●			
Adhésion		●	●	●	●	●
Protection contre les gravillons			○	●	○	○
Élasticité			○	●	●	●
Protection contre l'humidité			●	●	●	●
Mise à niveau			●	●	○	●
Couleur (incluant par ex. l'effet flop)					●	○
Brillance						●
Dureté					○	●
Protection contre les rayons UV					○	●
Résistance aux rayures						●
Résistance à l'acide						●
Protection contre les produits chimiques						●
Protection contre les solvants						●

Dans le même temps, la finition dans son ensemble est très mince, puisqu'il s'agit en moyenne d'une couche d'entre 100 et 150 µm d'épaisseur, soit à peine plus épaisse que le diamètre d'un cheveu humain. Ceci prouve que les finitions pour l'industrie automobile sont des produits hi-tech qui ont été améliorés de façon continue dans le temps.