

Les revêtements par voie humide

Un traitement de surface est une opération mécanique, chimique, électrochimique ou physique qui a pour conséquence de modifier l'aspect ou la fonction de la surface des matériaux afin de l'adapter à des conditions d'utilisations données.

De ce fait, le but des traitements de surface est d'améliorer ou modifier les propriétés mécaniques et physiques d'une pièce (conductibilité électrique, résistance à la usure ou au frottement...), de maîtriser sa performance (résistance à la corrosion, solidité), et d'améliorer son aspect externe. Ils permettent d'augmenter la durée de vie d'un produit.

Tous les revêtements ne sont pas obtenus de la même façon : le choix de la technique dépend de la nature du métal que l'on souhaite revêtir, de ces dimensions, de sa complexité géométrique et bien sûr du métal que l'on souhaite déposer.

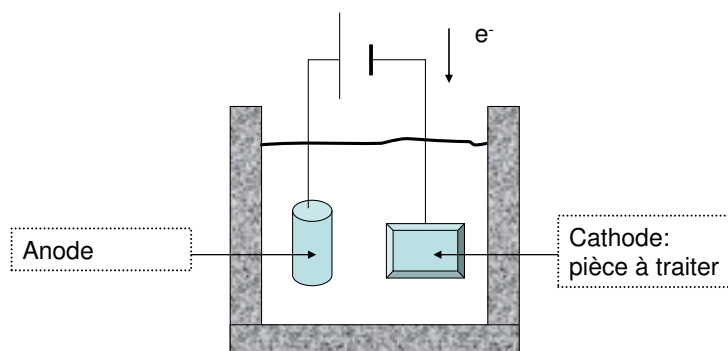
Les revêtements les plus répandus sont ceux qui sont réalisés par voie humide. Il en existe de plusieurs types : les revêtements obtenus par électrolyse, les revêtements obtenus par voie chimique, les traitements de conversion, les revêtements obtenus par immersion ainsi que les peintures.

Afin d'assurer de bonnes caractéristiques techniques au revêtement et de maîtriser leur impact environnemental, il est nécessaire de travailler avec des entreprises spécialisées, reconnues et en règle avec leur autorisation préfectorale.

Les revêtements électrolytiques

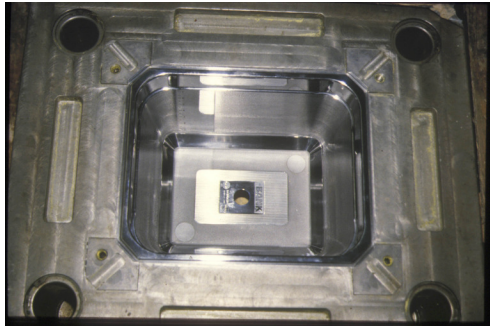
Les revêtements sont obtenus par réduction cathodique d'un métal ou alliage sur le métal de base lors de l'électrolyse d'un électrolyte approprié. Les revêtements électrolytiques sont utilisés sur tout type de pièces pour toutes sortes d'industries dont l'automobile (zinc et zinc nickel), l'aéronautique, la cosmétique, la bijouterie...

Le procédé est le même quel que soit le métal que l'on souhaite déposer.

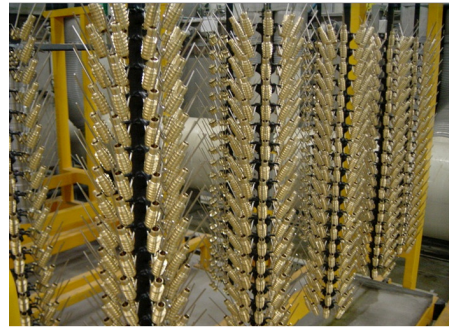


Les principaux métaux déposés sont le Cuivre, le Zinc, l'argent, l'or, l'étain, le nickel, le chrome et les alliages (par exemple Zinc-Nickel)...

Selon la géométrie des pièces, la quantité, la qualité du traitement souhaitée... le traitement pourra se faire au tonneau ou à l'attache. Le traitement de certaines pièces nécessite la réalisation d'outillages spécifiques.



Moule partiellement chromé



Pièces en attente de traitement sur montage



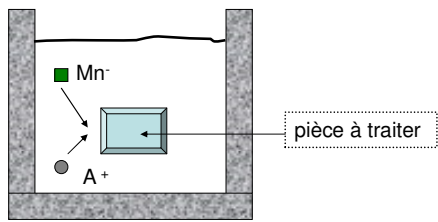
Chaine de traitement par voie électrolytique (tonneau)



Bain de chromage dur en fonctionnement

Les revêtements chimiques

Les revêtements sont obtenus par réduction du métal approprié sur la pièce à revêtir, sans aucun apport de courant. L'épaisseur du dépôt dépend du temps laissé dans le bain. Ce traitement s'intègre dans une gamme de traitement qui comprend la préparation de surface de la pièce à traiter (dégraissage et décapage).



Chaine de traitement par voie chimique

Les principaux revêtements obtenus par cette méthode sont le Ni-P (plus couramment appelé nickel chimique), le Cuivre et l'étain. Presque tous les métaux et de nombreux matériaux peuvent être traités par cette méthode.

Les dépôts de nickel chimiques sont exempts de porosités. Ils possèdent d'excellentes propriétés mécaniques et de résistance aux fluides. Ces propriétés dépendent du taux de phosphore contenu dans le dépôt. Ils peuvent subir un post traitement thermique afin d'augmenter leur dureté. Des lubrifiants peuvent être ajoutés pour améliorer le coefficient de frottement.



Exemple de pièces revêtues de nickel chimique.

Ce type de traitement permet de traiter toutes les pièces y compris celles de géométrie complexe. Ces dépôts sont utilisés dans tous types d'industrie (papier, textile, hydraulique, électronique, réacteurs, pompes, pétrole, aéronautique, automobile, moules...).

Les peintures industrielles

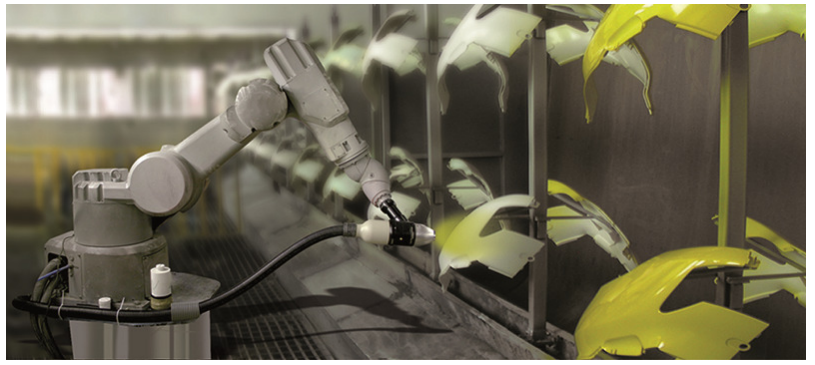
Le traitement des matériaux par peinture représente la plus grosse part du traitement des matériaux.

Une peinture est essentiellement constituée de 3 groupes de composants : liant, pigments et/ou matières de charges, solvants et diluant. En général la nature du liant donne le type de peinture (thermoplastique, thermodurcissables...). La composition de la peinture varie en fonction du secteur pour laquelle elle est utilisée (décoration, peinture, aéronautique, bâtiment...).

Les peintures possèdent une large gamme de fonction : lavable, anti dérapantes, résistante à l'humidité, brillante, résistante à la salissure, protection hydrophobe, protection anti-corrosion...

Il existe différents procédés de peinture : peinture liquide ou peinture poudre.

Les peintures industrielles sont appliquées au pistolet ou par des robots industriels.



Après peinture, les revêtement sont séchés puis cuits dans des fours appropriés.

Les peintures en phase aqueuses (produits dits à l'eau) représentent plus de 70% du marché.

Autres types de peinture

Il est parfois difficile de classer des procédés par catégorie, c'est par exemple le cas pour les dépôts par cataphorèse ou par pour les dépôts de zinc lamellaires. Tous les deux peuvent être assimilés à des peintures.

↗ **La cataphorèse** est un système d'application de peinture par électrolyse qui permet de déposer partout, aussi bien dans les creux que sur l'extérieur une couche de peinture uniforme en épaisseur. La pièce à revêtir qui constitue la cathode est placée dans un bain de traitement. Les pièces sont ensuite placées dans une étuve pour obtenir la polymérisation de l'époxy (200°C). Les revêtements ainsi obtenus résistent très bien au brouillard salin. Ce revêtement est largement utilisé sur les caisses de voiture. Dorénavant ces traitements sont exempts de plomb et de cadmium. La couche obtenue peut être laissée telle qu'elle mais elle est aussi une excellente base d'accrochage pour les peintures.

Ce revêtement n'est pas fragilisant.



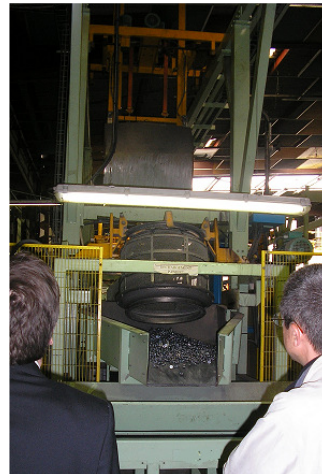
Exemple de pièces traitées par cathorèse

➤ **Le revêtement de zinc lamellaire** est un film sec constitué de nombreuses petites lamelles, dont le principe de base est de protéger une multitude de composants de la corrosion. Grâce à « l'effet sacrificiel » du zinc, moins noble que l'acier, celui-ci offre une protection active face aux influences de l'environnement ; les traitements Zinc lamellaires sont des procédés non-électrolytiques métalliques gris aluminium de faible épaisseur pour la protection contre la corrosion des pièces en aciers et en fonte. Ils sont très utilisés pour la visserie pour des pièces non tolérancées.

Ces peuvent être appliqués par centrifugation, pistolet, en vrac ou à l'attache. Ils sont appliqués à froid. Les systèmes sont généralement constitués de plusieurs couches fines. Ils sont ensuite cuits dans des fours appropriés à des températures allant jusqu'à 300°C (selon les fournisseurs).



Exemple de fixations assemblées réalisées en zinc lamellaire. Ces montages étaient présentés au salon du MIDEEST pour la promotion des fixations

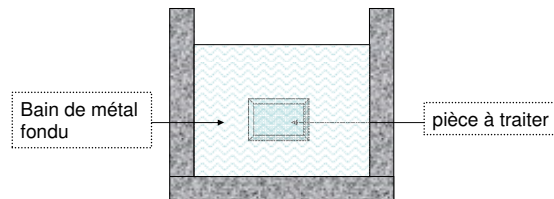


Exemple de chaîne industrielle de traitement par zinc lamellaire

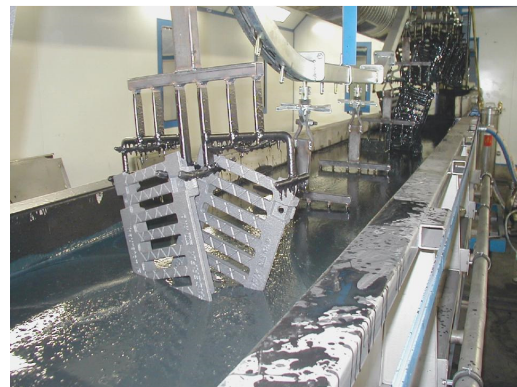
Ces procédés sont appliqués par des licenciés et sont souvent très automatisés.

Dépôts par immersion dans un métal fondu

Le métal à déposer est maintenu dans un bain à une température légèrement supérieure à la température de fusion, donc très élevée. La pièce à revêtir est ensuite immergée dans le bain.



Les métaux pouvant être déposés par cette méthode sont le zinc, l'étain et le plomb. On parle couramment de galvanisation pour les métaux traités en immersion dans du zinc fondu.



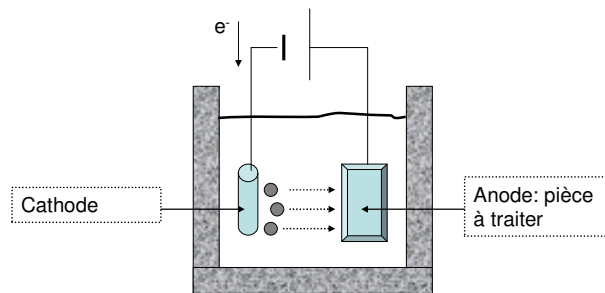
Exemple de pièces traitées par galvanisation

Les traitements de conversion

Il existe plusieurs types de traitement de conversion. L'appellation de ces traitements est souvent fonction de la nature du substrat (exemple : mordantage pour le magnésium). L'oxydation anodique est l'un des traitements de conversion sur aluminium les plus répandus. Il est très utilisé en aéronautique.

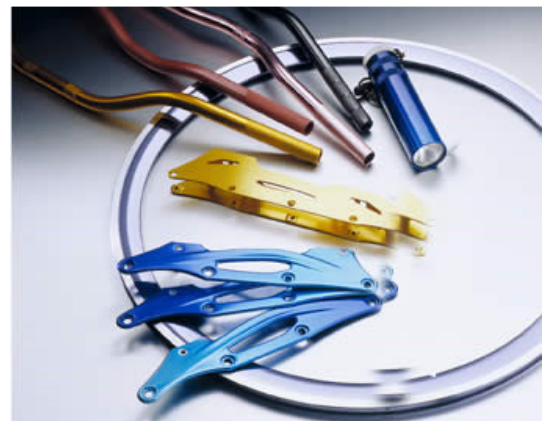
L'oxydation anodique consiste en un traitement électrolytique des pièces en aluminium et alliages d'aluminium provoquant un renforcement de la pellicule d'alumine par action de l'oxygène naissant dissocié d'un électrolyte, sous courant électrique, la pièce formant l'anode.

La nuance de l'alliage influe sur l'aspect du traitement et sur ses performances. Les réglages des paramètres sont donc primordiaux.



Exemple de l'oxydation anodique: l'oxygène naissant provenant de la dissociation électrolytique de l'eau, oxyde superficiellement le substrat

Avant le traitement d'anodisation (oxydation anodique) de l'aluminium, il est possible de lui donner l'aspect de son choix : satiné, poli, brillant, granuleux, rugueux, à motifs... Et après oxydation anodique, la fine couche d'alumine peut recevoir une coloration ; elle assure une protection anti-corrosion. Cette couche permet également un bon accrochage des peintures.



Pièces traitées par oxydation anodique et colorées