



# GUIDE DE LA CONCEPTION DES PIÈCES À THERMOLAQUER



Des conseils  
donnés par

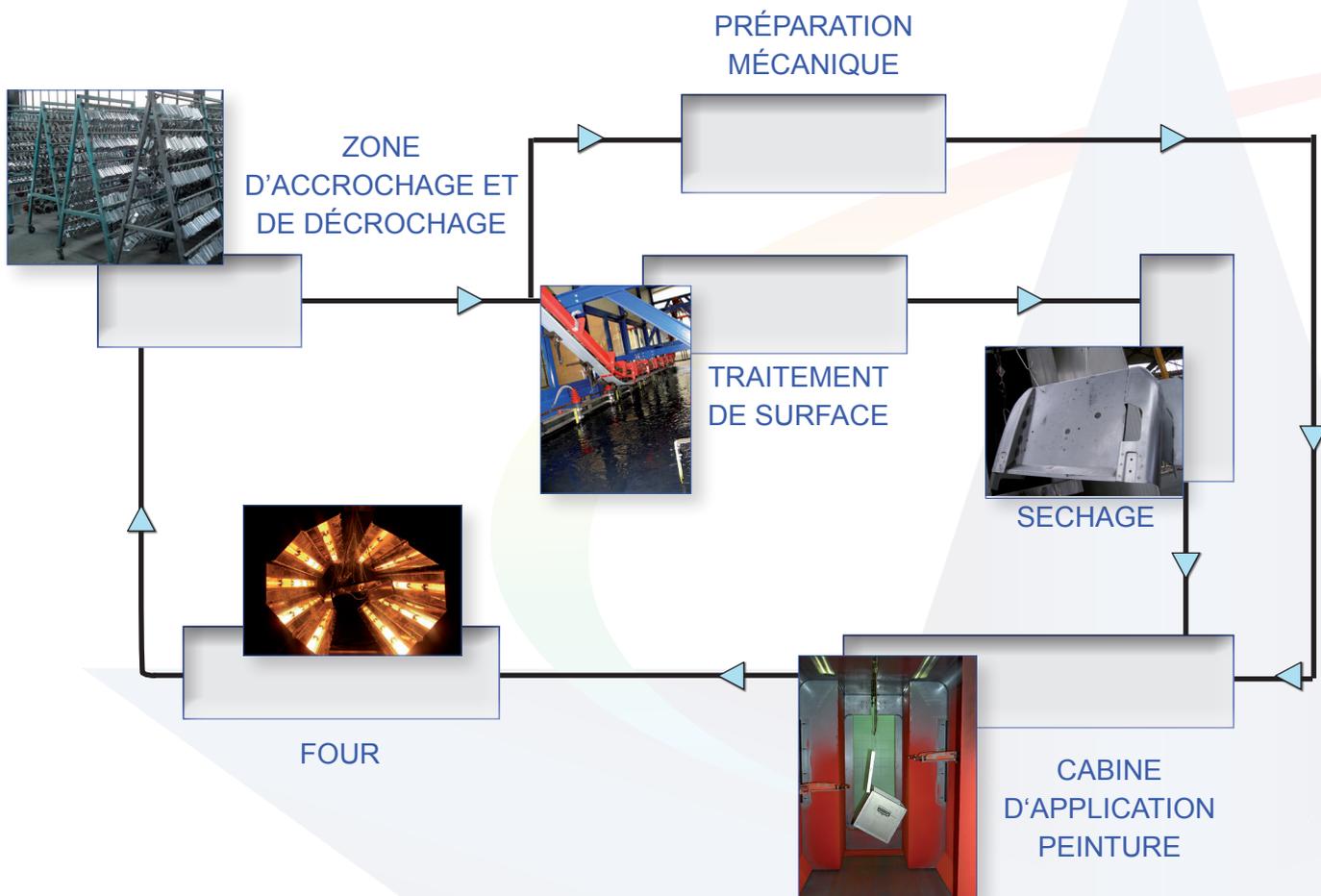


# SOMMAIRE

1. Procédé de thermolaquage
2. Destination de l'ouvrage/pièce : catégories de corrosivité / norme ISO 12944-2
3. Métaux, traitements de surface et thermolaquage
4. Peintures en poudre : choix esthétique et/ou fonctionnel
5. Règles de conception :
  - A. Débit des pièces
  - B. Assemblage
  - C. Parachèvement
6. Réparation des surfaces peintes
7. Entretien des surfaces peintes

*Ces conseils, mis à disposition dans le cadre du programme Star Coater, sont dictés par l'expérience de DuPont Performance Coatings France SAS et sont applicables aux poudres de cette même société mais ne constituent en aucun cas une quelconque garantie. La mise en œuvre du produit reste sous la responsabilité de l'utilisateur final qui doit s'assurer de la conformité de sa production.*

## 1. PROCÉDÉ DE THERMOLAQUAGE



### Des peintures écologiques de haute qualité qui préservent l'Environnement et la Santé

#### Santé et environnement

- Pas de solvant, risques réduits pour les utilisateurs.
- Amélioration des conditions de travail
- Respect de l'environnement, déchets « propres »
- Réduction de la pollution de l'air et réduction des déchets

#### Avantage de la technologie

- Simplification de la mise en œuvre
- Productivité optimisée, application automatique possible
- Produit prêt à l'emploi, plus simple à mettre en œuvre
- Recyclage de l'overspray

#### Réduction des coûts

- Baisse des primes d'assurance
- Diminution des coûts d'exploitation au m<sup>2</sup> peint
- Amélioration du bilan énergétique
- Hautes performances du revêtement en 1 seule couche.

## 2. DESTINATION DE L'OUVRAGE / PIÈCE

Environnements décrits par la norme ISO 12944-2 : catégories de corrosivité

Catégorie de corrosivité	Extérieur	Intérieur
C1 très faible		Bâtiments chauffés à atmosphère propre (bureau, magasin, école, hôtel)
C2 faible	Atmosphères avec un faible niveau de pollution. Surtout zones rurales.	Bâtiments non chauffés où de la condensation peut se produire. ex : entrepôts ou salles de sport, ...
C3 moyenne	Atmosphères urbaines et industrielles, pollution modérée par le dioxyde de soufre. Zones côtières à faible salinité.	Enceintes de fabrication avec humidité élevée et une certaine pollution de l'air. ex : industrie alimentaire, blanchisseries, brasseries, ...
C4 élevée	Zones industrielles et zones côtières à salinité modérée. Bord de mer > 3 km de la côte	Usines chimiques, piscines, chantiers navals côtiers. (nettoyage au jet, laboratoires, abattoirs)
C5 - I très élevée	Zones industrielles avec humidité élevée et atmosphère agressive.	Bâtiments ou zones avec condensation permanente et pollution élevée (vapeurs, piscine fermée, usine chimique)
C5 - M très élevée (Marine)	Zones côtières et maritimes à salinité élevée (entre 1 et 3 km de la côte)	Bâtiments ou zones avec condensation permanente et pollution élevée.

La description de ces catégories d'atmosphère permet de définir les systèmes de protection les plus appropriés (sans toutefois s'affranchir du bon respect des règles de conception).



### 3. MÉTAUX, TRAITEMENTS DE SURFACE & THERMOLAQUAGE

Le thermolaquage est possible sur la majorité des métaux. Quelques supports nécessitent toutefois un traitement et/ou un process adapté pour obtenir toutes les performances du film de peinture, aussi bien esthétiques que fonctionnelles.

Ce sont principalement :

- les supports dits « dégazant » tels que les fonderies (zamak), aciers galvanisés (principalement classe 3 et hors classe) et aciers métallisés,
- les pièces avec soudures à bas point de fusion (étain),
- les aciers inoxydables,

L'ensemble de ces supports peuvent nécessiter une phase de dégazage, un décapage particulier et/ou l'emploi de peintures adaptées.

*Nb : pour limiter les risques de défauts de bullage après thermolaquage, les ouvrages à galvaniser seront conçus à partir d'aciers de classe 1 ou 2 (aciers pour pièces d'aspect) et respecteront les exigences de la norme NF A35-503.*

Un traitement de surface sert d'une part à conditionner la surface de la pièce afin de la rendre apte à recevoir le(s) revêtement(s) ultérieur(s) et d'autre part, en association avec le système de protection choisi, à assurer la durabilité de la pièce dans son environnement d'utilisation. Le traitement de surface et le système de protection seront donc fonction de l'environnement de destination du chantier.



Sur acier, plusieurs protections « anticorrosion » existent : les primaires poudre époxy (Alesta ZéroZinc), les primaires poudre riche en zinc (Alesta ZN), la métallisation, la galvanisation à chaud, la galvanisation en continu...

Le choix dépend :

- de la pièce à protéger : forme et dimensions peuvent être incompatibles avec certains traitements (ex : tôle fine par rapport à une préparation mécanique)  
-> se référer au tableau en page 6 "Type de pièce et possibilités de protection"

- de sa destination finale (préconisations de la norme NFP 24-351)

*Nb : des associations de ces différentes protections sont possibles (systèmes duplex)*

*-> se référer au tableau en page 7, 8, 9, 10 "Choix du traitement en fonction de l'environnement"*



#### Documentation

Primaire Alesta  
ZeroZinc

**TYPE DE PIÈCE ET POSSIBILITÉS DE PROTECTION**

Protection anticorrosion	Portails et garde-corps	Tôle plane et/ou perforée*	Profilés	Ouvrant tôle	Profilés laminés à chaud	Ensembles mécano-soudés
Electrophorèse (Cathorèse ou Anaphorèse)	XX	XXX	XX	XX	∅	XX
Alesta ZeroZinc / Alesta ZN	XX	XX	XX	XX	XX	XX
Projection thermique (Métallisation)	XX	XX	XX	XX	XXX	XXX
Galvanisation à chaud (au trempé)	XXX	XX	XX	XX	XXX	XXX
Galvanisation en continu (Zendzimir)	X	X	XX	XX	∅	∅

∅ non concerné  
 X peu recommandé

XX admis  
 XXX recommandé

\* cf page 15 "Perçages"

**Alesta ZeroZinc**

Primaire Poudre ZeroZinc

**Alesta ZN**

Primaire Poudre Riche en Zinc

## CHOIX DU TRAITEMENT EN FONCTION DE L'ENVIRONNEMENT : ACIER + PRIMAIRE EPOXY ALESTA ZEROZINC + THERMOLAQUAGE

Ambiances intérieures				Ambiances extérieures			
I 1	C 1*	Faible hygrométrie **	Phos. Fe ou Sa 2 + (Alesta ZeroZinc)	E 11	C 2*	Rurale**	Phos. Fe + passiv. ou Sa 2,5 + Alesta ZeroZinc 60 µm + Alesta AP 60 µm
I 2	C 2*	Moyenne hygrométrie**	Phos. Fe ou Sa 2 + (Alesta ZeroZinc)	E 12	C 3*	Urbaine ou industrielle	Normale
I 3	C 3*	Forte hygrométrie	Phos. Fe + passiv. ou Sa 2,5 + Alesta ZeroZinc 60 µm + Alesta EP 80 µm ou Alesta AP 80 µm	E 13	C 4*		Sévère
I 4	C 4*	Très forte hygrométrie		E 14	C 3*	Marine	10 à 20 km du littoral
I 5	C 5 I*	Agressive		E 15	C 4*		3 à 10 km du littoral
				E 16	C 5 M*	Mixte	< 3 km du littoral
				E 17	C 5 I / M*		Normale
				E 18	C 5 I / M*	Sévère	Etude spécifique
				E 19	C 5 M*	Agressive	Etude spécifique

\* Estimation par DuPont de la classification des catégories de corrosivité selon la norme ISO 12944 par rapport à la classification selon la norme NFP 24-351

\*\* Interprétation de la Norme selon expérience DuPont et des applicateurs du Réseau

Sa X = degré de soin X selon la norme ISO 8501

Désoxy. = décapage (élimination des oxydes, carbonates, pollutions)

Phos. X = phosphatation

Alesta AP X = poudre polyester X µm

Alesta EP X = poudre époxy-polyester X µm

Passiv. = passivation

Alesta ZN peut substituer Alesta ZeroZinc

## CHOIX DU TRAITEMENT EN FONCTION DE L'ENVIRONNEMENT : ACIER + PROJECTION THERMIQUE + THERMOLAQUAGE

Ambiances intérieures			Ambiances extérieures								
I 1	C 1*	Faible hygrométrie**	Zn 50 ou Al 100 ou ZnAl <sub>15</sub> 50	+ Dég. +	Alesta EP 60 µm ou Alesta AP 60 µm	E 11	C 2*	Rurale**	+ Dég. +	Alesta AP 80 µm	
I 2	C 2*	Moyenne hygrométrie**	Zn 50 ou Al 100 ou ZnAl <sub>15</sub> 50	+ Dég. +	Alesta EP 60 µm ou Alesta AP 60 µm	E 12	C 3*	Urbaine ou industrielle	Normale	+ Dég. +	Alesta AP 80 µm
I 3	C 3*	Forte hygrométrie	Zn 50 ou Al 100 ou ZnAl <sub>15</sub> 50	+ Dég. +	Alesta EP 80 µm ou Alesta AP 80 µm	E 13	C 4*		Sévère	+ Dég. +	Alesta AP 80 µm
I 4	C 4*	Très forte hygrométrie	Etude spécifique			E 14	C 3*	Marine	10 à 20 km du littoral	+ Dég. +	Alesta AP 80 µm
I 5	C 5 I*	Agressive	Etude spécifique			E 15	C 4*		3 à 10 km du littoral	+ Dég. +	Alesta AP 80 µm
E 16	C 5 M*	< 3 km du littoral	Zn 100 ou Al 100 ou ZnAl <sub>15</sub> 100	+ Dég. +	Alesta AP 80 µm	E 17	C 5 I / M*		Mixte	Normale	+ Dég. +
E 18	C 5 I / M*	Sévère	Zn 150 ou Al 200 ou ZnAl <sub>15</sub> 150	+ Dég. +	Alesta AP 80 µm	E 19	C 5 M*	Agressive		Etude spécifique	

\* Estimation par DuPont de la classification des catégories de corrosivité selon la norme ISO 12944 par rapport à la classification selon la norme NFP 24-351

Zn X = métallisation zinc X µm  
 Al X = métallisation aluminium X µm  
 ZnAl15 X = métallisation Zinc/aluminium X µm

Dég. = dégraissage  
 Alesta EP X = poudre époxy-polyester X µm  
 Alesta AP X = poudre polyester X µm

\*\* cette gamme n'est pas nécessaire pour ces environnements - cf tableau en page 7



## CHOIX DU TRAITEMENT EN FONCTION DE L'ENVIRONNEMENT : ACIER + GALVANISATION CONTINU (ZENDZIMIR) + THERMOLAQUAGE

Ambiances intérieures			Ambiances extérieures																																						
I 1	C 1*	Faible hygrométrie**	E 11	C 2*	Rurale**	E 12	C 3*	Urbaine ou industrielle	E 13	C 4*	Sévère	E 14	C 3*	10 à 20 km du littoral	E 15	C 4*	3 à 10 km du littoral	E 16	C 5 M*	< 3 km du littoral	E 17	C 5 I / M*	Normale	E 18	C 5 I / M*	Sévère	E 19	C 5 M*	Agressive												
I 2	C 2*	Moyenne hygrométrie**	I 5	C 5 I*	Agressive	E 12	C 3*	Normale	E 13	C 4*	Sévère	E 14	C 3*	10 à 20 km du littoral	E 15	C 4*	3 à 10 km du littoral	E 16	C 5 M*	< 3 km du littoral	E 17	C 5 I / M*	Normale	E 18	C 5 I / M*	Sévère	E 19	C 5 M*	Agressive												
I 3	C 3*	Forte hygrométrie	I 4	C 4*	Très forte hygrométrie	E 12	C 3*	Phos. Fe + passiv.	E 13	C 4*	Phos. Zn/Ni + passiv.	E 14	C 3*	Phos. Zn/Ni + passiv.	E 15	C 4*	Phos. Zn/Ni + passiv.	E 16	C 5 M*	Phos. Trication +	E 17	C 5 I / M*	Phos. Trication +	E 18	C 5 I / M*	Phos. Trication +	E 19	C 5 M*	Etude spécifique												
I 4	C 4*	Très forte hygrométrie	I 5	C 5 I*	Agressive	E 12	C 3*	Phos. Fe + passiv.	E 13	C 4*	Phos. Zn/Ni + passiv.	E 14	C 3*	Phos. Zn/Ni + passiv.	E 15	C 4*	Phos. Zn/Ni + passiv.	E 16	C 5 M*	Phos. Trication +	E 17	C 5 I / M*	Phos. Trication +	E 18	C 5 I / M*	Phos. Trication +	E 19	C 5 M*	Etude spécifique												
I 5	C 5 I*	Agressive	I 4	C 4*	Très forte hygrométrie	E 12	C 3*	Phos. Fe + passiv.	E 13	C 4*	Phos. Zn/Ni + passiv.	E 14	C 3*	Phos. Zn/Ni + passiv.	E 15	C 4*	Phos. Zn/Ni + passiv.	E 16	C 5 M*	Phos. Trication +	E 17	C 5 I / M*	Phos. Trication +	E 18	C 5 I / M*	Phos. Trication +	E 19	C 5 M*	Etude spécifique												
I 1	C 1*	Faible hygrométrie**	I 2	C 2*	Moyenne hygrométrie**	I 3	C 3*	Forte hygrométrie	I 4	C 4*	Très forte hygrométrie	I 5	C 5 I*	Agressive	E 11	C 2*	Rurale**	E 12	C 3*	Urbaine ou industrielle	E 13	C 4*	Sévère	E 14	C 3*	10 à 20 km du littoral	E 15	C 4*	3 à 10 km du littoral	E 16	C 5 M*	< 3 km du littoral	E 17	C 5 I / M*	Normale	E 18	C 5 I / M*	Sévère	E 19	C 5 M*	Agressive
I 2	C 2*	Moyenne hygrométrie**	I 3	C 3*	Forte hygrométrie	I 4	C 4*	Très forte hygrométrie	I 5	C 5 I*	Agressive	E 11	C 2*	Rurale**	E 12	C 3*	Urbaine ou industrielle	E 13	C 4*	Sévère	E 14	C 3*	10 à 20 km du littoral	E 15	C 4*	3 à 10 km du littoral	E 16	C 5 M*	< 3 km du littoral	E 17	C 5 I / M*	Normale	E 18	C 5 I / M*	Sévère	E 19	C 5 M*	Agressive			
I 3	C 3*	Forte hygrométrie	I 4	C 4*	Très forte hygrométrie	I 5	C 5 I*	Agressive	E 11	C 2*	Rurale**	E 12	C 3*	Urbaine ou industrielle	E 13	C 4*	Sévère	E 14	C 3*	10 à 20 km du littoral	E 15	C 4*	3 à 10 km du littoral	E 16	C 5 M*	< 3 km du littoral	E 17	C 5 I / M*	Normale	E 18	C 5 I / M*	Sévère	E 19	C 5 M*	Agressive						
I 4	C 4*	Très forte hygrométrie	I 5	C 5 I*	Agressive	E 11	C 2*	Rurale**	E 12	C 3*	Urbaine ou industrielle	E 13	C 4*	Sévère	E 14	C 3*	10 à 20 km du littoral	E 15	C 4*	3 à 10 km du littoral	E 16	C 5 M*	< 3 km du littoral	E 17	C 5 I / M*	Normale	E 18	C 5 I / M*	Sévère	E 19	C 5 M*	Agressive									
I 5	C 5 I*	Agressive	E 11	C 2*	Rurale**	E 12	C 3*	Urbaine ou industrielle	E 13	C 4*	Sévère	E 14	C 3*	10 à 20 km du littoral	E 15	C 4*	3 à 10 km du littoral	E 16	C 5 M*	< 3 km du littoral	E 17	C 5 I / M*	Normale	E 18	C 5 I / M*	Sévère	E 19	C 5 M*	Agressive												
I 1	C 1*	Faible hygrométrie**	I 2	C 2*	Moyenne hygrométrie**	I 3	C 3*	Forte hygrométrie	I 4	C 4*	Très forte hygrométrie	I 5	C 5 I*	Agressive	E 11	C 2*	Rurale**	E 12	C 3*	Urbaine ou industrielle	E 13	C 4*	Sévère	E 14	C 3*	10 à 20 km du littoral	E 15	C 4*	3 à 10 km du littoral	E 16	C 5 M*	< 3 km du littoral	E 17	C 5 I / M*	Normale	E 18	C 5 I / M*	Sévère	E 19	C 5 M*	Agressive
I 2	C 2*	Moyenne hygrométrie**	I 3	C 3*	Forte hygrométrie	I 4	C 4*	Très forte hygrométrie	I 5	C 5 I*	Agressive	E 11	C 2*	Rurale**	E 12	C 3*	Urbaine ou industrielle	E 13	C 4*	Sévère	E 14	C 3*	10 à 20 km du littoral	E 15	C 4*	3 à 10 km du littoral	E 16	C 5 M*	< 3 km du littoral	E 17	C 5 I / M*	Normale	E 18	C 5 I / M*	Sévère	E 19	C 5 M*	Agressive			
I 3	C 3*	Forte hygrométrie	I 4	C 4*	Très forte hygrométrie	I 5	C 5 I*	Agressive	E 11	C 2*	Rurale**	E 12	C 3*	Urbaine ou industrielle	E 13	C 4*	Sévère	E 14	C 3*	10 à 20 km du littoral	E 15	C 4*	3 à 10 km du littoral	E 16	C 5 M*	< 3 km du littoral	E 17	C 5 I / M*	Normale	E 18	C 5 I / M*	Sévère	E 19	C 5 M*	Agressive						
I 4	C 4*	Très forte hygrométrie	I 5	C 5 I*	Agressive	E 11	C 2*	Rurale**	E 12	C 3*	Urbaine ou industrielle	E 13	C 4*	Sévère	E 14	C 3*	10 à 20 km du littoral	E 15	C 4*	3 à 10 km du littoral	E 16	C 5 M*	< 3 km du littoral	E 17	C 5 I / M*	Normale	E 18	C 5 I / M*	Sévère	E 19	C 5 M*	Agressive									
I 5	C 5 I*	Agressive	E 11	C 2*	Rurale**	E 12	C 3*	Urbaine ou industrielle	E 13	C 4*	Sévère	E 14	C 3*	10 à 20 km du littoral	E 15	C 4*	3 à 10 km du littoral	E 16	C 5 M*	< 3 km du littoral	E 17	C 5 I / M*	Normale	E 18	C 5 I / M*	Sévère	E 19	C 5 M*	Agressive												

\* Estimation par DuPont de la classification des catégories de corrosivité selon la norme ISO 12944 par rapport à la classification selon la norme NFP 24-351

\*\* cette gamme n'est pas nécessaire pour ces environnements - cf tableau en page 7

Z X = poids de couche de zinc X g/m<sup>2</sup>  
 Désoxy. = décapage (élimination des oxydes, carbonates, pollutions)  
 Phos. X = phosphatation  
 Passiv. = passivation  
 Alesta EP X = poudre Alesta époxy-polyester X µm  
 Alesta APX = poudre Alesta polyester X µm

## CHOIX DU TRAITEMENT EN FONCTION DE L'ENVIRONNEMENT : TÔLE ÉLECTROZINGUÉE + THERMOLAQUAGE

Ambiances intérieures			Ambiances extérieures		
I 1	C 1*	Faible hygrométrie	E 11	C 2*	Rurale
I 2	C 2*	Moyenne hygrométrie	E 12	C 3*	Urbaine ou industrielle
I 3	C 3*	Forte hygrométrie	E 13	C 4*	
I 4	C 4*	Très forte hygrométrie	E 14	C 3*	10 à 20 km du littoral
I 5	C 5 *	Agressive	E 15	C 4*	3 à 10 km du littoral
			E 16	C 5 M*	< 3 km du littoral
			E 17	C 5 I / M*	Mixte
			E 18	C 5 I / M*	
			E 19	C 5 M*	Sévère
					Agressive

\* Estimation par DuPont de la classification des catégories de corrosivité selon la norme ISO 12944 par rapport à la classification selon la norme NFP 24-351

Z X = poids de couche de zinc X g/m<sup>2</sup>  
 Désoxy. = décapage (élimination des oxydes, carbonates, pollutions)  
 Phos. X = phosphatation  
 Passiv. = passivation  
 Alesta EP X = poudre Alesta époxy-polyester X µm  
 Alesta APX = poudre Alesta polyester X µm

## 4. PEINTURES EN POUDRE : CHOIX ESTHÉTIQUE ET/OU FONCTIONNEL

### Poudres décoratives traditionnelles

Séduisent pour leurs propriétés fondamentales : effets de surface très variés, excellentes propriétés mécaniques, facilité d'application.



**Architecture** : Alesta AP, poudre polyester.

Excellentes performances mécaniques et résistances aux intempéries et à l'ensoleillement.



**Industrie - pièces extérieures** : Alesta IP, poudre polyester.

Protection de pièces diverses, devant séjourner à l'extérieur.

**Industrie - décoration intérieure** : Alesta EP, poudre époxy-polyester.

Bonnes propriétés mécaniques et anticorrosion.

**Industrie - applications spécifiques** : Alesta E, poudre époxydique.

Anticorrosion, isolation électrique, antigravillonnage.

**Industrie - applications spécifiques** : Alesta PU, poudre polyuréthane.

Excellente tenue chimique et résistance extérieure.

### Poudres fonctionnelles *Du génie dans vos couleurs*



**Anticorrosion** : Alesta ZeroZinc, primaire zero zinc.

**Anticorrosion** : Alesta ZN, primaire riche en zinc.

**Faible épaisseur** : Alesta TF, film mince hautement décoratif.

**Superdurable** : Alesta SD, poudre architecture à haute durabilité.

**Antigraffiti** : Alesta AG, peinture facilitant l'élimination des graffitis.

**Haute température** : Alesta HR, tenue thermique jusqu'à 450°C.

**Conductivité électrique** : Alesta AS, film à faible résistivité (10.000 Ω).

**Isolation électrique** : film à forte résistivité (> 10<sup>13</sup> Ω) et tension de claquage élevée.

**Basse température** : pour support métallique, polymérisable à 140°C.

**Résistances chimiques spécifiques** : hydrocarbures, parfums, acides, bases,...

**Antidégazage** : pour application sur supports difficiles (fonte, galva, métallisation, Zamak, ...)

**Primaire** : sous couche destinée à recevoir une finition.

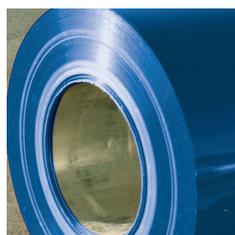
**Vernis** : protection des surfaces sensibles.

**Flexibilité** : film postformable.



### Technologie

*Plus qu'un produit, une solution technologique.*



**Sublimation** : Sublcoat, poudre pour transfert de décor par sublimation.

**Effet Chrome** : Alesta CL, poudre pour métallisation sous vide.

**Acrylique** : Alesta AC, hyperdurabilité, haut brillant, basse température.

**Grande vitesse** : Alesta SPEED, poudre à polymérisation flash, haute flexibilité (Coil Coating).

**Très Basse Température** : Alesta ULB, pour supports thermosensibles (bois, plastiques, composites).

**Ultraviolet** : Alesta UV, photoréticulation flash sur supports thermosensibles (bois, plastiques, composites).

**Infrarouge** : poudre pour cuisson ultra rapide (10 secondes) par rayonnement infrarouge (NIR).



## Les collections de teintes spécifiques

Source de créativité : en complément aux gammes RAL, disponibles dans toutes les brillances et aspects de surfaces, DuPont Performance Coatings anticipe les nouvelles tendances et propose ses collections originales.

### Architecture

**The Classic Collection** : Une composition de 12 gris métalliques, hautes performances.

**The Mineral Collection** : 19 coloris de caractère en finition givrée.

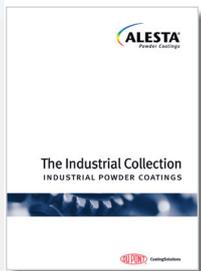
**The Fine Textured Collection** : Une compilation des 30 teintes Ral incontournables déclinées en finition givrée.

**The Best of Collection** : Un " best of " des nuanciers Alliages et Variances.

**The Anodic Collection** : 7 teintes reproduisant l'aspect des finitions anodisées.



### Industrie

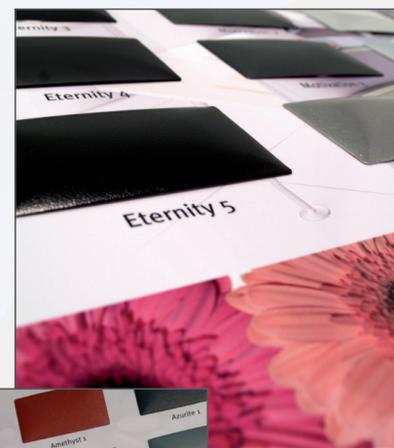


**The Industrial Collection** :  
27 teintes pour le design industriel.

### Décoration intérieure



**The Inside Collection** :  
42 teintes et aspects pour les scènes d'intérieur.



## 5. RÈGLES DE LA CONCEPTION

Les dispositions constructives sont basées sur la partie 3 (Conception et dispositions constructives) de la norme ISO12944 « Anticorrosion des structures en acier par systèmes de peinture ».

La conception générale de l'ouvrage/pièce à peindre et l'état initial des métaux utilisés doivent à la fois faciliter la préparation de surface, la mise en peinture, le contrôle, mais également l'entretien ultérieur de la pièce.

**L'objectif étant d'aboutir, à travers une conception réfléchie, un système de peinture adapté et un entretien régulier, à la durabilité escomptée de l'ouvrage (= durée de vie).**

**Une bonne communication entre le maître d'œuvre, le métallier (responsable de la conception) et le professionnel du réseau Star Coater (responsable de la mise en peinture) est nécessaire pour choisir le système anticorrosion le plus adapté et limiter les défauts de conception susceptibles de nuire à la qualité du revêtement et/ou la durabilité de l'ouvrage.**

Outre la prise en compte des règles de fabrication issues de la norme ISO 12944, l'étude de conception prendra également en compte :

- l'aspect dimensionnel, visant à faciliter la manutention et le transport (gabarit et poids),
- les contraintes environnementales (destination du chantier) pour un choix judicieux des métaux de fabrication, des traitements de surface et du système de peintures,

Il convient de choisir des conceptions simples et de réaliser de préférence les joints par soudage et non par boulonnage ou rivetage avant traitement (exception faite des ouvrages de grandes dimensions difficiles à traiter et à manipuler).

### A. DÉBIT DES PIÈCES

#### Etat initial des métaux :



L'état de surface du métal utilisé pour la fabrication d'une pièce joue un rôle fondamental sur l'esthétique et la durabilité du thermolaquage : marques et défauts de performance.

Le métal utilisé doit donc être exempt :

- de corrosion,
- d'irrégularités superficielles (copeaux, déformations, écailles de laminage, défauts de meulage...),
- de traces de marquage/appairage (feutres, stylos peinture, adhésifs).

*Nb : l'assemblage d'éléments tubulaires à soudures longitudinales veillera à ne pas exposer la soudure au visuel .*

Après conception, la pièce sera stockée dans des conditions respectant ces exigences : zone spécifique (éviter les coups, les marques), environnement propre, à l'abri des intempéries (corrosion).

*Nb : certains produits utilisés pour la mise en forme des métaux (huile de coupe, d'emboutissage, de formage...) et pour le marquage des sous-ensembles peuvent conduire à des défauts après mise en peinture (retraits, marques, manques).*

*Nb : en cas d'appairage, l'identification privilégiera les étiquettes métalliques ou la gravure mécanique sur des zones non vues de la pièce après installation.*

## Arêtes vives :

En fonction de l'épaisseur et/ou du mode utilisé, la phase de découpe peut créer des arêtes vives, souvent mal protégées par le système de peinture (mauvais enrobage) = zones de moindre épaisseur, pouvant être dramatiques pour la durabilité du système peinture selon l'environnement de la destination finale du chantier ou d'utilisation de la pièce (départs de corrosion).



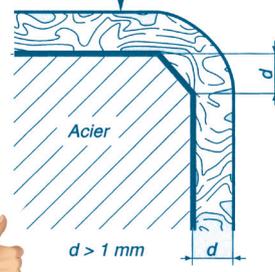
Les arêtes vives doivent être arrondies ou chanfreinées.

Système de peinture protectrice



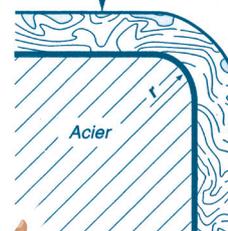
MAUVAIS

Système de peinture protectrice



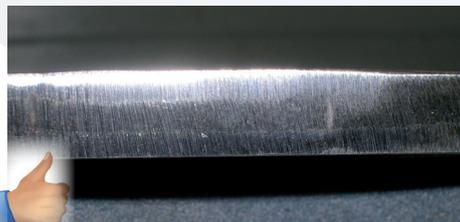
MIEUX

Système de peinture protectrice



BON

Certains procédés de découpe dits « oxydants » (découpe laser CO<sub>2</sub>, oxy-coupage...) favorisent l'apparition d'une ZAT (zone affectée thermiquement) et d'une couche d'oxyde peu adhérente sur lesquelles le système de peinture accroche mal (risques d'écaillage).



Un traitement de décapage adapté (principalement de type mécanique) est alors nécessaire pour éliminer cette couche avant mise en peinture et permettre l'adhésion du système peinture. Evidemment, ce décapage ne sera pas possible sur des tôles de faible épaisseur (risques de déformation).

*Nb : la découpe laser sous atmosphère inerte (azote, argon) « limite » ce phénomène d'oxydation.*

## Ebavurage :

Mal maîtrisées, certaines opérations de transformation des métaux peuvent générer des bavures (découpe, usinage, perçage...).

Après mise en peinture, ces bavures créent soit des surépaisseurs disgracieuses, soit des zones de moindre épaisseur néfastes à la durabilité du système. Elles doivent être éliminées par un meulage soigné par le métallier pour limiter les problèmes d'ordre esthétique.

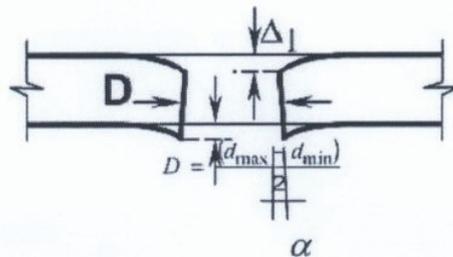


### Perçages :

La mise en peinture de tôles perforées n'est pas conseillée lorsqu'une tenue contre la corrosion est recherchée.

La protection de la tranche reste incertaine et un poinçonnage forcé peut former une protubérance locale qui constitue, à terme, un probable point de départ de corrosion.

Lorsque la tôle perforée est inévitable dans la conception de la pièce, il est nécessaire de respecter les exécutions de perçage suivantes :



$\Delta_1$  ou  $\Delta_2 = D/10$  ou 1 mm, la valeur la plus élevée étant retenue

$\alpha \leq 4^\circ$  (7 %) ;

Figure 1 — Déformation  $\Delta$  autorisée pour les trous poinçonnés

#### Documentation

Fiche Les mastics  
cette fiche est disponible  
auprès de votre applicateur

PIB Percotop

## B. ASSEMBLAGE

Nb : Le dimensionnement de pièces à assembler préalablement thermolaquées tiendra compte des surépaisseurs dues aux revêtements (boulonnage, encastrement, ajustage...).

### Associations de matériaux :

Les associations de matériaux de natures ou de compositions différentes peuvent être à l'origine d'écarts d'aspect après thermolaquage (ex. association acier/acier galvanisé) et/ou de mauvaise tenue à la corrosion (corrosion galvanique) .



Corrosion galvanique



Utilisation d'une rondelle isolante  
pour limiter le couple galvanique

Dans tous les cas il est nécessaire d'éviter la formation de couple galvanique et, le cas échéant, d'isoler électriquement les surfaces en contact (rondelles isolantes).

**attention aux éléments rapportés de nature parfois incompatible avec le procédé de thermolaquage (résistance à la température, aux traitements chimiques ou mécaniques).**

Pour faciliter la polymérisation de la peinture, la conception d'une pièce mécano-soudée veillera à limiter au maximum les écarts d'épaisseurs de ses éléments constitutifs (tôle fine / forte).

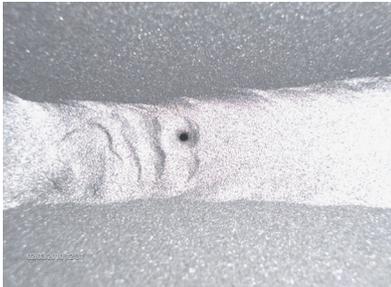
**Tableau des couples galvaniques entre quelques métaux et alliages (en millivolts) Electrolyte : eau + 2% de sel marin**

		Le métal B est attaqué										Contact pratiquement indifférent										Le métal A est attaqué																										
		Argent	Mercure	Nickel	Arcap	Cuivre	Bronze d'alu	Laiton	Bronze	Etain	Plomb	Duralumin	Acier doux	Alu 99,5%	Acier dur	Duralinox	Cadmium	Fer pur	Almasilium	Chrome	Sn75-Zn25	Zinc	Magnésium	Argent	Mercure	Nickel	Arcap	Cuivre	Bronze d'alu	Laiton	Bronze	Etain	Plomb	Duralumin	Acier doux	Alu 99,5%	Acier dur	Duralinox	Cadmium	Fer pur	Almasilium	Chrome	Sn75-Zn25	Zinc	Magnésium			
Métal A :	Platine	0	130	250	350	430	450	570	600	650	770	800	840	940	1000	1065	1090	1095	1100	1105	1200	1350	1400	1950	0	130	250	350	430	450	570	600	650	770	800	840	940	1000	1065	1090	1095	1100	1105	1200	1350	1400	1950	
	Or	130	0	110	220	220	300	320	440	470	520	640	670	710	810	870	935	960	965	970	1070	1230	1270	1820	130	0	110	220	220	300	320	440	470	520	640	670	710	810	870	935	960	965	970	1070	1230	1270	1820	
Métal B :	Inox passivé	250	110	0	100	110	180	200	320	350	400	520	550	590	690	750	840	845	850	855	950	1100	1150	1700	250	110	0	100	110	180	200	320	350	400	520	550	590	690	750	840	845	850	855	950	1100	1150	1700	
	Argent	350	220	100	0	0	80	100	220	250	300	420	450	490	590	650	715	740	745	750	850	1010	1050	1600	350	220	100	0	0	80	100	220	250	300	420	450	490	590	650	715	740	745	750	850	1010	1050	1600	
	Mercure	430	220	110	0	0	80	100	220	250	300	420	450	490	590	650	715	740	745	750	850	1010	1050	1600	430	220	110	0	0	80	100	220	250	300	420	450	490	590	650	715	740	745	750	850	1010	1050	1600	
	Nickel	450	300	180	80	80	0	20	140	170	220	340	370	410	510	570	635	660	665	670	770	930	970	1520	450	300	180	80	80	0	20	140	170	220	340	370	410	510	570	635	660	665	670	770	930	970	1520	
	Arcap	570	440	320	220	220	140	120	0	80	200	230	270	370	430	495	520	525	530	535	630	790	830	1380	570	440	320	220	220	140	120	0	80	200	230	270	370	430	495	520	525	530	535	630	790	830	1380	
	Cuivre	600	470	350	250	250	170	150	30	0	50	170	200	240	340	400	465	490	495	505	600	760	800	1350	600	470	350	250	250	170	150	30	0	50	170	200	240	340	400	465	490	495	505	600	760	800	1350	
	Bronze d'alu	650	520	400	300	300	220	200	80	0	120	150	190	290	350	415	440	445	455	455	550	710	750	1300	650	520	400	300	300	220	200	80	0	120	150	190	290	350	415	440	445	455	455	550	710	750	1300	
	Laiton	770	640	520	420	420	340	320	200	170	120	0	30	70	170	230	295	320	325	330	430	590	630	1180	770	640	520	420	420	340	320	200	170	120	0	30	70	170	230	295	320	325	330	430	590	630	1180	
	Bronze	800	670	550	450	450	370	350	230	200	150	30	40	140	200	265	290	295	300	305	400	560	600	1150	800	670	550	450	450	370	350	230	200	150	30	40	140	200	265	290	295	300	305	400	560	600	1150	
	Etain	840	710	590	490	490	410	380	270	240	190	70	40	100	160	225	250	255	260	265	360	520	560	1100	840	710	590	490	490	410	380	270	240	190	70	40	100	160	225	250	255	260	265	360	520	560	1100	
	Plomb	940	810	690	590	590	510	490	370	340	290	170	140	100	60	125	150	155	160	165	260	420	530	1010	940	810	690	590	590	510	490	370	340	290	170	140	100	60	125	150	155	160	165	260	420	530	1010	
	AU4G	1000	870	750	650	650	570	550	430	400	350	230	200	160	60	65	90	95	100	105	200	360	400	950	1000	870	750	650	650	570	550	430	400	350	230	200	160	60	65	90	95	100	105	200	360	400	950	
	XC8 à 10	1065	935	815	715	715	635	615	495	465	415	295	265	225	125	65	0	25	30	35	135	295	335	885	1065	935	815	715	715	635	615	495	465	415	295	265	225	125	65	0	25	30	35	135	295	335	885	
	AS10G	1090	960	840	740	740	660	640	520	490	440	320	290	250	150	90	25	0	5	10	110	270	310	860	1090	960	840	740	740	660	640	520	490	440	320	290	250	150	90	25	0	5	10	110	270	310	860	
	A5	1095	965	845	745	745	665	645	525	495	445	325	295	255	155	95	30	5	0	10	105	265	305	855	1095	965	845	745	745	665	645	525	495	445	325	295	255	155	95	30	5	0	10	105	265	305	855	
	XC80 à 120	1100	970	850	750	750	670	650	530	500	450	330	300	260	160	100	35	10	5	0	100	260	300	850	1100	970	850	750	750	670	650	530	500	450	330	300	260	160	100	35	10	5	0	100	260	300	850	
	AG3 - AG5	1100	970	850	750	750	670	650	530	500	450	330	300	260	160	110	35	10	5	0	100	260	300	850	1100	970	850	750	750	670	650	530	500	450	330	300	260	160	110	35	10	5	0	100	260	300	850	
	Cd	1105	975	855	755	755	675	655	535	505	455	335	305	265	165	105	40	15	0	0	95	255	295	845	1105	975	855	755	755	675	655	535	505	455	335	305	265	165	105	40	15	0	0	95	255	295	845	
	Fe pur	1105	975	855	755	755	675	655	535	505	455	335	305	265	165	105	40	15	0	0	95	255	295	845	1105	975	855	755	755	675	655	535	505	455	335	305	265	165	105	40	15	0	0	95	255	295	845	
	ASG	1200	1070	950	850	850	770	750	630	600	550	430	400	360	260	200	135	110	105	95	0	25	200	750	1200	1070	950	850	850	770	750	630	600	550	430	400	360	260	200	135	110	105	95	0	25	200	750	
	C	1350	1230	1100	1010	1010	930	910	790	760	710	590	560	520	420	360	295	270	265	255	25	0	40	590	1350	1230	1100	1010	1010	930	910	790	760	710	590	560	520	420	360	295	270	265	255	25	0	40	590	
	EZ25	1400	1270	1150	1050	1050	970	950	830	800	750	630	600	560	530	400	335	310	305	295	200	40	0	550	1400	1270	1150	1050	1050	970	950	830	800	750	630	600	560	530	400	335	310	305	295	200	40	0	550	
	Z	1950	1820	1700	1600	1600	1520	1500	1380	1350	1300	1180	1150	1100	1010	950	885	860	855	850	750	590	0	550	1950	1820	1700	1600	1600	1520	1500	1380	1350	1300	1180	1150	1100	1010	950	885	860	855	850	750	590	0	550	
	G																																															

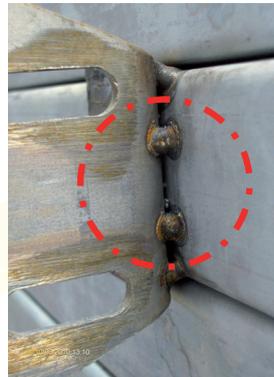
Exemple : si assemblage, en contact électrique, d'éléments en cuivre (métal A) et d'éléments en acier (métal B) dans un environnement salin, il y aura corrosion de l'acier (métal B).

### Les soudures :

Les soudures ne doivent pas présenter d'aspérité, de goutte, de soufflure, de cratère ou être oxydées..., un traitement ad-hoc permettra de supprimer tout défaut.



Trou = soudure poreuse



Soudures oxydées

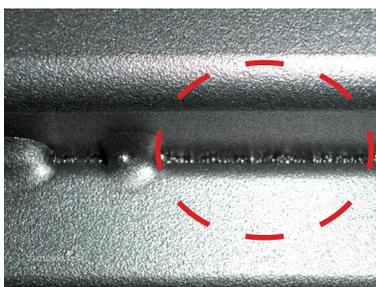
Les cordons de soudure doivent être aussi continus que possible (prise en compte des contraintes mécaniques de fonctionnement de la pièce/ouvrage), étanches et sans cratère afin d'éviter des ressurgences de fluides de préparation de surface, avec des risques de manque de revêtement et de départ ultérieur de corrosion localisée.

Les soudures non étanches et discontinues sont à l'origine :

- d'échappement de gaz lors de l'étape de cuisson de la peinture ; l'évaporation provoque un défaut de bullage,



- d'emprisonnement ou d'écoulement de grenaille et de produits résiduels tels que traitements de surface, en particulier à l'intérieur des tubes ou des entrefers.

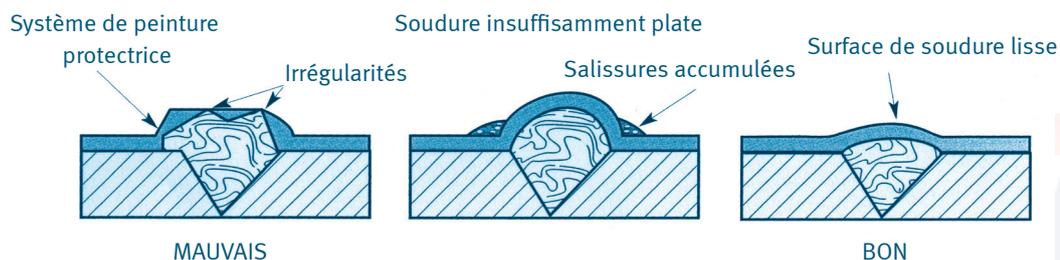


Grenaille



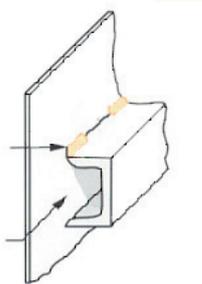
Ressuage

Un cordon de soudure lisse sera obtenu plus facilement sur des zones correctement chanfreinées.



**Déconseillé**

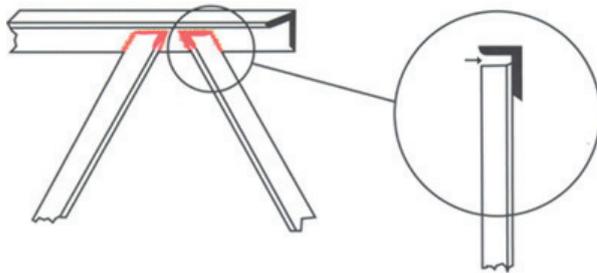
**Conseillé**



Le laitier et les projections de soudure doivent être éliminés. Les produits destinés à empêcher l'adhérence de projections (anti gratons) doivent être exempts de silicones qui nuiraient à la mise en peinture et une préparation de surface adéquate (chimique ou mécanique) doit être réalisée sur ces anti-adhérents.



Pour des assemblages en contact étroit (raidisseurs, renforceurs), les montants et diagonales doivent être soudés en retrait pour permettre la libre circulation des fluides de traitement, et éviter des ressues et des zones non ou mal protégées.



Les soudures réalisées après galvanisation doivent être, le cas échéant, traitées et "reconditionnées".

### Interstices :

Les interstices (vides étroits, crevasses, entrefers) peuvent être à l'origine de début de corrosion, car la faiblesse de l'espace rend impossible l'accès du traitement et de la peinture.

Idéalement, la conception évitera les intervalles étroits, et à défaut, les intervalles permettront leur traitement (espace d'accessibilité) ou seront colmatés (soudures non poreuses ou **mastic**).

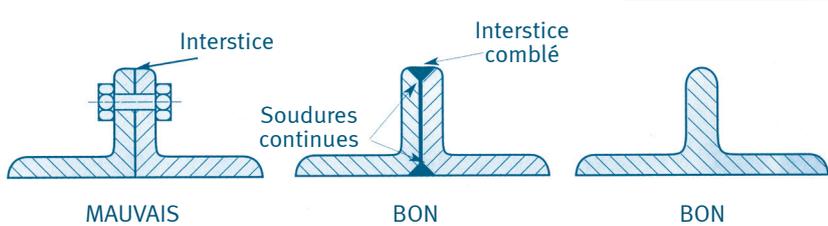
Ce sont (liste non exhaustive) :

- les joints de recouvrement,
- les raccords de volutes,
- les torsades,
- le soudage des paumelles,
- les rosaces sur tôle plane
- les raidisseurs,
- ....



### Documentation

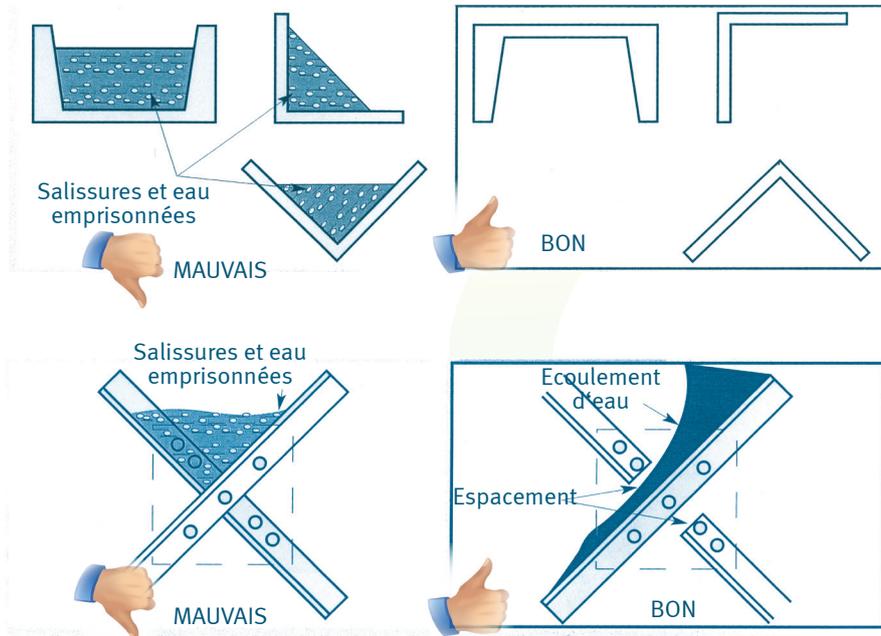
Fiche Les mastics  
cette fiche est disponible  
auprès de votre applicateur



## Zones de rétention :

La conception initiale de l'ouvrage/pièce veillera à limiter les zones de rétention/stagnation (tube, creux, zones planes) des liquides en prévision de son utilisation mais également de son traitement avant thermolaquage.

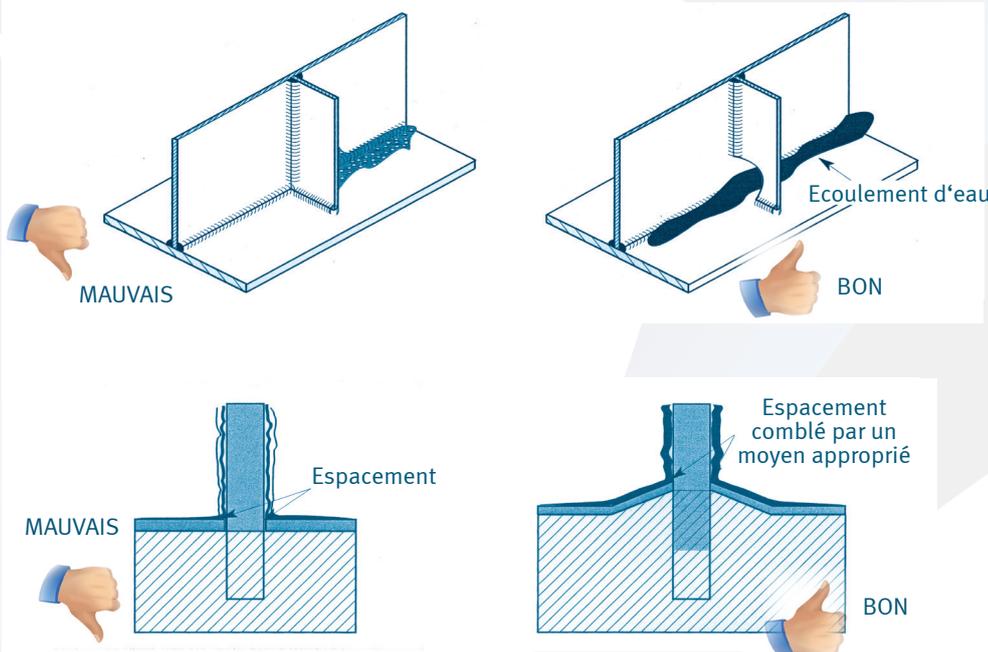
Des événements (évacuation des fluides de traitement) seront prévus lorsque des corps creux constituent tout ou partie de la pièce.



## Raidisseurs :

Il est nécessaire de souder leur jonction sur le pourtour pour éviter les interstices.

Une conception réfléchie permettra de limiter la stagnation d'eau ou d'autres dépôts et de rendre l'accès facile à l'application du système de peinture.



**Accrochages :**

Les points d'accrochage doivent être définis dès la phase de conception, afin d'assurer la manutention de la pièce et un traitement efficace.

En particulier, les trous d'accrochage seront positionnés de telle sorte à être visuellement cachés après installation de la pièce et doivent en outre permettre une inclinaison de la pièce lors du traitement de surface pour éviter les effets d'entraînement (pollution des bains avalés par l'amont). Dans la mesure du possible, le point doit être abordé avec l'applicateur dès le début de la conception.

**Pièces mobiles :**

Les pièces comportant des parties mobiles démontables peuvent être thermolaquées séparément en prévoyant un jeu qui tiendra compte de l'épaisseur du revêtement.

**C. PARACHÈVEMENT**

L'étape ultime de fabrication avant protection anticorrosion et/ou mise en peinture est le parachèvement. C'est l'opération de finition : élimination des bavures, nettoyage des cordons de soudure, correction des imperfections de surface.

**6. RÉPARATION DES SURFACES PEINTES**

Il s'agit de repeindre une pièce ayant subi :

- soit un défaut de fabrication (défaut ou manque de peinture)
- soit un dommage portant atteinte à l'intégrité du film et de la pièce elle-même (rayure, déformation plus ou moins profonde)

**Deux cas de figure :****La pièce est un semi-fini et peut être repeinte sur chaîne de poudrage.**

- Si petit défaut (rayure, grain, peau d'orange...), ponçage avec un abrasif fin (grain 400), dépoussiérage soigné puis repeinture.
- Si défaut important (impact), ponçage avec abrasif 280 puis 400, dépoussiérage puis masticage avant repeinture : mastics DuPont 749R, 769R ou 779R. *Consulter notre documentation « Les mastics » pour de plus amples informations.*
- Possibilité de repasser dans le traitement de surface en ne conservant que les rinçages finaux et le séchage.

**La pièce est un produit fini, pour lequel la repeinture totale n'est plus possible.**

- Il s'agit généralement d'un écaillage consécutif à un choc (avec ou sans déformation de la tôle) ou bien d'une rayure plus ou moins profonde.
- La zone à réparer peut être de taille plus ou moins importante.
- Défaut profond (déformation du support) : ponçage avec un papier abrasif grain 280 puis 400, dépoussiérage puis masticage avant repeinture : mastics DuPont 749R, 769R ou 779R. *Consulter notre documentation « Les mastics » pour de plus amples informations.*
- Défaut superficiel (sans déformation du support) : ponçage avec un papier abrasif grain 400 puis 600, dépoussiérage et nettoyage à l'alcool. Application d'un apprêt liquide si nécessaire.
- Retouche avec stick ou aérosol de retouche proposés par LODAN (contretypage de toute teinte ou aspect).

**La gamme de réparation DuPont :**

Cette gamme est particulièrement préconisée dans le cas de réparation de grandes surfaces et aussi dans le domaine de l'anticorrosion (par exemple, réparation d'un système bicouche Alesta ZN + finition polyester)

**Préparation du support :**

- ponçage avec un papier abrasif grain 280 puis 400, dépoussiérage, masticage éventuel puis application de la gamme de réparation.

**Gamme de réparation CoatingSolutions :**

- primaire P7 ou CS381
- apprêt 2K CS340
- finition PercoTop 2K PUR (Medium Solids) ou PercoTop 2K HS + activateur CS703

*Si besoin d'une protection corrosion renforcée, utiliser un apprêt CoatingSolutions riche en zinc.*

**Documentation**

PIB Percotop

## 7. ENTRETIEN DES SURFACES PEINTES

**Préconisations générales :**

Les poudres thermodurcissables, comme la plupart des matériaux organiques, nécessitent, afin de conserver longtemps leur aspect originel, l'observation de précautions élémentaires.

En effet, les poudres thermodurcissables sont sensibles (+ ou – selon leur nature chimique) aux :

- agressions mécaniques : rayure, abrasion, scarification, impact, déformation, ...
- agressions chimiques : humidité, acides, bases, solvants, ...
- agressions physico-chimiques : lumière, chaleur, froid, ...

Une attention particulière doit être portée aux finitions à effet métallisé.

Par conséquent, le nettoyage des salissures sur les surfaces laquées doit être fait en respectant scrupuleusement les principes suivants :

- Ne pas utiliser de média abrasif (tampon ou crème à récurer) mais seulement un chiffon doux .
- Ne pas utiliser de produit agressif tels que solvant ou détergent alcalin mais privilégier le nettoyage à l'eau ou bien l'utilisation d'un détergent à pH neutre suivi d'un rinçage et d'un séchage soignés avec un chiffon absorbant.
- Prendre garde aux zones de rétention pouvant piéger les produits de nettoyage.

**Les produits de nettoyage recommandés :**

- Eau pure, eau savonneuse
- Détergent pH neutre (de 5 à 8) + rinçage à l'eau + essuyage

**Les produits "tolérés ":**

- Ethanol, Isopropanol, alcool ménager, essence E, essence F, White Spirit, pétrole désaromatisé, produit de nettoyage des vitres.

*Nécessité de faire systématiquement un essai préliminaire sur une zone cachée.*

## Les produits interdits : selon concentration

- Les produits abrasifs (type “Cif” et poudres à récurer)
- Les détergents alcalins (pH > 9), eau de Javel, ...
- Les acides sulfurique, acétique, nitrique, chlorhydrique, oxalique...
- La soude, la potasse, l’ammoniaque...
- Hydrocarbures et solvants : essence sans Plomb, acétone, MEK, MIBK, toluène, xylène, trichloréthylène... dissolvant vernis à ongle

## Conséquences de l’effet chrome sur le nettoyage des peintures

L’effet chrome doit être surcouché par un vernis de protection et se nettoie alors comme n’importe quelle autre finition.

En l’absence de vernis de protection, cette finition est très sensible :

- au tachage (marques de doigt)
- à l’humidité (oxydation de l’aluminium)
- aux rayures
- à l’abrasion
- aux bases et aux acides ...

## Synthèse tenue chimique des films polymérisés

	Epoxy	Epoxy Polyester	Polyester
<b>Tenues Chimiques</b> (immersion à 20°)			
Eau distillée	+++	+++	+++
Eau de ville	+++	+++	+++
Eau de mer	+++	++	+++
Acide acétique (20%)	+	+	+++
Acide sulfurique (30%)	+++	+	+++
Acide nitrique (10%)	-	+	++
Acide phosphorique (10%)	+++	+++	+++
Acide lactique (10%)	++	+++	+++
Soude (10%)	+++	++	+
Amoniaque (10%)	++	++	+
Eau de javel (30%)	++	++	++
IPA	++	++	++
Ethanol	+	++	++
Essence E	+++	+++	+++
Toluène	++	+	+
MEK (rub test)	+++	+	-
Trichloréthylène (rub test)	+++	+	-

+++ Excellent    ++ Bon    + Faible    - Mauvais



[www.starcoater.fr](http://www.starcoater.fr)

Des conseils  
donnés par

