

Génie des Surfaces

Baya MELIK

Université Mohamed Khieder BISKRA

Table des matières



Objectifs	3
Introduction	4
I - PRES REQUIS	5
II - Exercice	6
III - Exercice	7
IV - Exercice	8
V - Traitement de Surface	9
VI - Exercice	14
Solutions des exercices	15
Abréviations	16
Bibliographie	17
Webographie	18

Objectifs

- Définir les différents procédés de traitements des surfaces de métaux.
- Connaître l'intérêt du traitement de surface
- Identifier et savoir choisir les paramètres et le mode opératoire de traitement de surfaces .
- Évaluer l'influence du traitement de surfaces sur les propriétés de matériau traiter.

Introduction



Le domaine des traitements de surface des alliages métalliques est un très vaste domaine, qui confère à ces alliages des propriétés essentielles en vue de leur utilisation. Ils ont pour but de modifier considérablement les propriétés d'extrême surface (<1 micron), de surface (1 à 100 microns) et de sous couche (0,1 à 10 mm)

* des pièces métalliques en apportant des caractéristiques tout à fait particulières par rapport au reste du massif de la pièce. Ce sont ces dernières qui vont permettre à des pièces mécaniques de résister à des sollicitations ou des conditions de fonctionnement que ne permettrait pas une pièce nue qui n'aurait donc pas subi de traitement superficiel. On crée ainsi un couple indissociable : la pièce massive avec ces propres propriétés mécaniques du cœur du matériau métallique associée à un TS* qui assure exclusivement les propriétés surfaciques de la pièce. Cette association de propriétés porte le nom d'ingénierie des surfaces traduction du terme anglo-saxon « surface engineering » employé pour TS*.

PRES REQUIS



-traitement thermique des alliages ferreux

-métallurgie physique

[cf. res][cf. res_02]



Exercice

citez les étapes de traitement thermique.



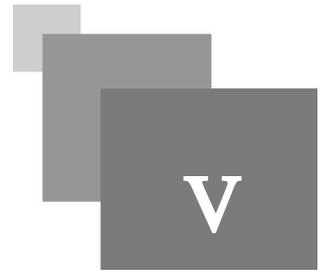
Exercice



dans un métal de structure cristalline cubique centre, quel est le nombre des atomes voisin ?

- 2 atomes
- 4 atomes
- 8 atomes

Traitement de Surface



🔑 Définition

Un traitement de surface TS* est une opération mécanique, chimique, électrochimique ou physique et enlèvement le matériau ou sans qui a pour conséquence d e modifier l'aspect ou la fonction de la surface des matériaux afin de l'adapter à des conditions d'utilisation il y a plusieurs processus de

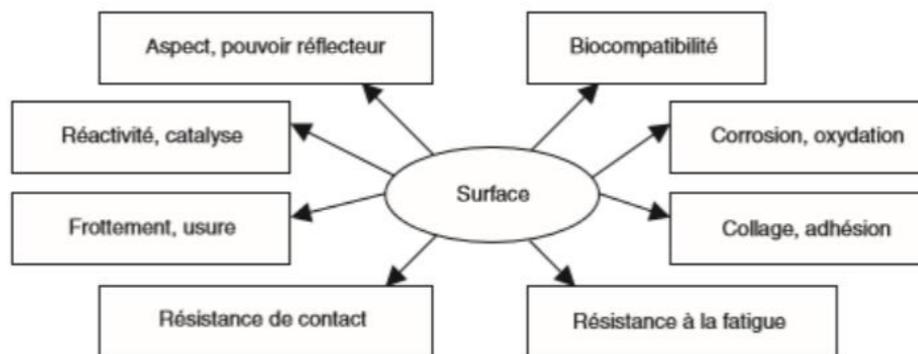
*
*

Propriétés spécifique de Surface

L'état de surfaces est un élément de cotation d'une pièce indiquant la fonction, la rugosité, la géométrie et l'aspect des surfaces usinées .

une surface réelle usinée n'est jamais parfaite, elle présente toujours des défauts.

les phénomènes de surface jouent un rôle déterminant dans l'optimisation des propriétés d'un matériau.

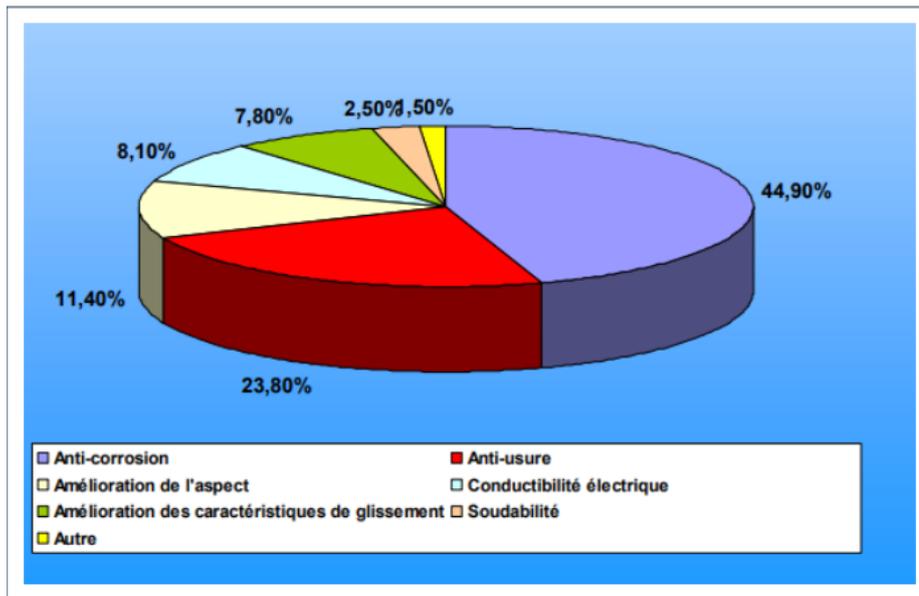


Propriétés fonctionnelle de surface

Domaine d'application de Traitement de Surface

- Anti corrosion.
- Anti usure.
- Amélioration de l'aspect (décoration).
- Amélioration de la dureté.
- soudabilité.





Application de Traitement de Surface

Classification des Traitements de Surfaces

on peut classer les mécanismes de TS* des alliages ferreux en trois catégories :

- Traitement Mécanique .
- Revêtement.
- traitement thermique superficielle.

Nettoyage et mise à vif de la surface

Généralement, il est nécessaire avant de traiter ou d'observer une « surface » de préparer celle-ci. La nature de la préparation dépend de l'objet à atteindre. Il nous faut cependant distinguer deux cas :

-le premier cas est la préparation de la surface dans le but de l'obtenir le plus « propre » possible afin d'analyser ses propriétés intrinsèques (cristallographie de surface, état électronique de surface...). Il est alors nécessaire d'éliminer toutes les impuretés et polluants qui pourront fausser les mesures ultérieures.

-Le second cas consiste à préparer la surface dans le but de la recouvrir ultérieurement. L'idéal d'une bonne préparation est alors de permettre un contact aussi intime que possible entre la surface à recouvrir et le revêtement exécuter.

il y a plusieurs procédés industrielles de nettoyer et préparer la surfaces tel que :

le décapage :Le but de cette opération est d'éliminer les couches chimiques, adhérentes à la surface telles que les oxydes, produits de corrosion revêtements de protection anciens... on peut réaliser selon divers façon :

Décapage Chimique :

Acides : Utilisation de solutions acides (acide sulfurique, chlorhydrique, phosphorique) pour dissoudre les oxydes et les contaminants.

Bases : Utilisation de solutions alcalines pour éliminer certains types de contaminants et peintures.

Décapage Mécanique :

Sablage : Projection de particules abrasives pour nettoyer et texturer la surface.

Grenaillage : Utilisation de billes métalliques pour nettoyer et renforcer la surface.

Brossage : Utilisation de brosses pour enlever les oxydes et peintures.

Décapage Thermique :

Brûlage : Utilisation de chaleur intense pour brûler et éliminer les couches de peinture ou autres revêtements organiques.

Fours : Utilisation de fours pour brûler les contaminants.

Décapage Electrochimique :

Électrolyse : Utilisation de bains électrolytiques pour dissoudre les oxydes et contaminants.



décapage

Le dégraissage : est un processus essentiel dans le traitement de surfaces, particulièrement avant l'application de revêtements ou autres traitements de surface. Il consiste à éliminer les huiles, graisses, contaminants et autres substances étrangères de la surface d'un métal pour garantir une adhérence optimale des revêtements ou pour préparer la surface à d'autres procédés de traitement.

Dégraissage Chimique :

-Solvants : Utilisation de solvants organiques (acétone, trichloréthylène, etc.) pour dissoudre les graisses et huiles.

-Solutions Alcalines : Utilisation de détergents alcalins pour émulsifier et éliminer les graisses.

-Solutions Détergentes : Utilisation de détergents spécifiques pour nettoyer les surfaces.

Dégraissage Mécanique :

-Brossage : Utilisation de brosses pour enlever les graisses.

-Ultrasons : Utilisation de bains ultrasoniques pour déloger les contaminants grâce à des ondes sonores haute fréquence.

Dégraissage Thermique :

-Vapeur : Utilisation de vapeur pour dissoudre et éliminer les graisses.

-Fours : Utilisation de fours pour brûler les graisses.

Dégraissage Electrochimique/



polissage

Importance de la phase de préparation

La préparation de surfaces avant un traitement de surface est une étape cruciale dans de nombreux processus industriels. Elle a un impact significatif sur la qualité, la durabilité et les performances des traitements appliqués par la suite. Voici les raisons principales pour lesquelles une préparation adéquate de la surface est importante :

- Amélioration de l'Adhérence.
- Durabilité et Longévité.
- Amélioration de l'Esthétique.
- Performances Fonctionnelles.
- Économie et Efficacité.
- Sécurité.

Remarque

des techniques actualité nettoyage des surfaces tell que le nettoyage par le CO2 supercritique, les billes de glace, la vapeur sèche, les agrosolvants. . . remplacent les méthodes traditionnelle.

Solutions des exercices



> Solution n°1

Exercice p. 6

qu'est ce que un traitement thermique des métaux ?

Les traitements thermiques sont constitués par un certain nombre d'opérations

> Solution n°2

Exercice p. 7

citez les étapes de traitement thermique.

1-chauffage 2- maintien 3- refroidissement

> Solution n°3

Exercice p. 8

dans un métal de structure cristalline cubique centre, quel est le nombre des atomes voisin ?

- 2 atomes
- 4 atomes
- 8 atomes

> Solution n°4

Exercice p. 14

TS

- trempe superficiel
- transformation de surface
- traitement de surface



Bibliographie



C. Leroux et P. Jacquot : Revue de Métallurgie 108, 295–311 (2011)



