

Sommaire

Avant-propos et introduction

- Préface : objectifs et public visé
- Notions générales : importance des surfaces et interfaces dans les matériaux
- Définitions clés : couches minces, tribologie, frottement et usure

Partie I – Analyse des surfaces et des couches minces

1. Topographie et rugosité des surfaces

Mesures de rugosité

Microtopographie et nanotopographie

Influence de la surface sur la performance

2. Épaisseur et structure des couches minces

Mesures de l'épaisseur

Structures cristallines et amorphes

Défauts et hétérogénéités

3. Spectroscopie des photoélectrons (XPS)

Principes et instrumentation

Analyses chimiques et composition élémentaire

Applications aux revêtements minces

4. Spectroscopie Auger (AES)

Principes fondamentaux

Analyse des éléments légers

Cartographie de surface et profils en profondeur

5. Spectrométrie ionique et profils en profondeur

SIMS (Secondary Ion Mass Spectrometry)

Profilage de profondeur et couches ultraminces

Limites et précautions

6. Microscopies et sondes nanométriques

- Microscopie électronique (SEM/TEM)

Microscopie à force atomique (AFM)

Applications dans l'étude des couches minces

7. Comparaison et limites des méthodes analytiques

Choix de la technique selon le matériau

Précision et résolution

Études combinées multi-techniques

8. Introduction aux traitements de surface

Objectifs des traitements

Types de propriétés recherchées

9. Traitements thermiques

Durcissement et trempe

Revenu et diffusion thermique

10. Traitements mécaniques

Shot peening, polissage et texturation

Effets sur la microstructure et la dureté

11. Traitements par diffusion

Nitruration, cémentation

Amélioration de la résistance à l'usure et à la corrosion

12. Revêtements solides

Techniques de dépôt à froid et à chaud

Revêtements métalliques et céramiques

13. Revêtements liquides

Trempage et électrodéposition

Films polymères et peintures techniques

14. Revêtements gazeux (PVD / CVD)

Physical Vapor Deposition (PVD)

Chemical Vapor Deposition (CVD)

Paramètres influençant la qualité du film

15. Revêtements ioniques

Implantation ionique et dépôt par plasma

Modification des propriétés de surface

16. Combinaison de procédés

Revêtements multicouches

Traitements hybrides pour applications spécifiques

17. Métallurgie et propriétés des couches minces

Microstructure et composition

Propriétés mécaniques, électriques et thermiques

18. Applications industrielles

Électronique et microélectronique

Biomatériaux et implants

Composants mécaniques et tribologiques

19. Principes de la tribologie

Frottement, usure et lubrification

Mécanismes fondamentaux

20. Analyse tribologique des systèmes

Contacts entre surfaces

Tests et essais tribologiques

21. Aspects mécaniques et thermiques du contact

Pression de contact

Effets thermiques sur l'usure

22. Usure des matériaux

Usure abrasive, adhésive et fatigue

Mesures et prédictions

23. Matériaux de friction

Métaux, céramiques, polymères

Sélection selon les applications

24. Lubrification et réduction de l'usure

Lubrifiants solides, liquides et gazeux

Revêtements anti-usure et traitements complémentaires

25. Matériaux de friction

26. Elements de lubrification

Annexes et références

- Index alphabétique
- Bibliographie et références scientifiques
- Références des études de cas