

Sommaire :

## 1. Introduction à la tribologie

- Définition et importance industrielle
- Historique et évolution de la discipline
- Domaines d'application (mécanique, biomédical, énergie...)

## 2. Surfaces et contacts

- Nature des surfaces (rugosité, topographie)
- Contact entre solides
- Théories du contact (Hertz, asperités)

## 3. Frottement

- Lois du frottement (Coulomb, Amontons)
- Mécanismes physiques du frottement
- Frottement sec vs lubrifié
- Facteurs influençant le frottement

## 4. Usure des matériaux

- Types d'usure (adhésive, abrasive, fatigue, corrosive)
- Mécanismes d'endommagement
- Méthodes de mesure et d'analyse

- Prévention et réduction de l'usure

## 5. Lubrification

- Rôle et fonctions des lubrifiants
- Types de lubrification :
  - Hydrodynamique
  - Élastohydrodynamique
  - Limite
- Propriétés des lubrifiants (viscosité, additifs)

## 6. Matériaux en tribologie

- Métaux et alliages
- Polymères et composites
- Céramiques
- Traitements de surface (revêtements, nitruration...)

## 7. Techniques expérimentales

- Essais tribologiques (tribomètres)
- Mesure du coefficient de frottement
- Analyse des surfaces usées

## 8. Applications industrielles

- Roulements et engrenages
- Systèmes automobiles
- Machines industrielles
- Micro- et nano-tribologie

#### 9. Problématiques modernes

- Économie d'énergie et réduction des pertes
- Lubrifiants écologiques
- Tribologie en environnement extrême