

Introduction à la mécanique du solide

I. Solide en rotation autour d'un axe fixe

1. Solide - définition

2. Actions extérieures et intérieures à un système

- (a) Distinction entre les forces extérieures et intérieures
- (b) Résultante des forces intérieures
- (c) Moment résultant des forces intérieures
- (d) Puissance des forces intérieures - cas particulier du solide

3. Théorème du centre de masse

- (a) Centre de masse
- (b) Quantité de mouvement du système
- (c) Théorème
- (d) Cas du solide
- (e) Forces de pesanteur

4. Cinématique d'un solide en rotation autour d'un axe fixe

- (a) Champ des vitesses et vecteur rotation
- (b) Champ des accélérations

5. Théorème du moment cinétique

- (a) Énoncé du théorème pour un système
- (b) Moment cinétique d'un solide - Moment d'inertie

- (c) Théorème du moment cinétique par rapport à un axe : application au solide
- (d) Moment des forces de pesanteur

6. Théorème de l'énergie cinétique

- (a) Énoncé du théorème pour un système
- (b) Force dérivant d'une énergie potentielle
- (c) Cas du solide en rotation autour d'un axe fixe
- (d) Énergie potentielle de pesanteur
- (e) Puissance des forces extérieures dans le cas du solide

7. Notion de liaison

- (a) Modèle de liaison parfaite
- (b) Notion de couple

8. Exemples d'application

- (a) Pendule pesant
- (b) Pendule de torsion : expérience de Cavendish

II. Solide en rotation autour d'un axe de direction fixe

1. Référentiel barycentrique

- (a) Rappel
- (b) Composition des vitesses et des accélérations
- (c) Quantité de mouvement

2. Théorème du moment cinétique

- (a) Théorème de Kœnig I
- (b) Théorème du moment cinétique au centre de gravité
- (c) Application à un solide en rotation autour d'un axe de direction fixe

3. Théorème de l'énergie cinétique

- (a) Théorème de Kœnig II
- (b) Théorème de l'énergie cinétique - Application à un solide en rotation autour d'un axe de direction fixe

4. Roulement et glissement - Lois de Coulomb

- (a) Étude cinématique du contact ponctuel entre deux solides
- (b) Lois du frottement de Coulomb
- (c) Puissance des forces de contact

5. Exemple d'application : sphère sur un plan incliné