

Sommaire :

Introduction à la relativité

- Historique de la relativité restreinte et générale
- Concepts de base : espace-temps, événements, référentiels

2. Relativité restreinte

- Postulats de la relativité restreinte
- Transformation de Lorentz
- Dilatation du temps et contraction de la longueur

3. Énergie et masse

- Équivalence masse-énergie ($E=mc^2$)
- Impulsion relativiste
- Conservation de l'énergie et de l'impulsion en relativité

4. Relativité générale

- Principe d'équivalence
- Courbure de l'espace-temps et gravitation
- Équations de champ d'Einstein

5. Applications et conséquences de la relativité

- Implications pour la physique moderne (astrophysique, cosmologie)
- Effets relativistes dans la technologie (GPS, particules accélérées)

6. Invariance et symétries en physique

- Symétries dans les lois physiques
- Invariance sous transformations de Lorentz
- Groupes de symétrie et implications

7. Exercices pratiques

- **Partie I : Exercices de base**
 - Problèmes sur les transformations de Lorentz
 - Exercices sur la dilatation du temps et la contraction de la longueur
- **Partie II : Problèmes avancés**
 - Applications de l'équivalence masse-énergie
 - Problèmes de relativité générale et courbure de l'espace-temps
- **Partie III : Applications technologiques**
 - Exercices sur les effets relativistes dans les systèmes modernes
 - Études de cas sur la navigation par satellite