

Sommaire :

1. **Introduction à la relativité restreinte**
 - Historique et limites de la mécanique classique
 - Expériences fondamentales
 - Postulats d'Einstein
2. **Cinématique relativiste**
 - Référentiels inertiels
 - Transformation de Galilée et transformation de Lorentz
 - Simultanéité relativiste
 - Dilatation du temps
 - Contraction des longueurs
3. **Composition des vitesses**
 - Addition relativiste des vitesses
 - Invariance de la vitesse de la lumière
 - Applications pratiques
4. **Espace-temps de Minkowski**
 - Intervalle d'espace-temps
 - Diagrammes d'espace-temps
 - Cône de lumière
 - Quadri-vecteurs
5. **Dynamique relativiste**
 - Quantité de mouvement relativiste
 - Masse et énergie
 - Relation énergie–impulsion
 - Énergie de repos
6. **Principe de conservation en relativité**
 - Conservation de l'énergie
 - Conservation de l'impulsion
 - Collisions relativistes
7. **Électromagnétisme et relativité**
 - Transformation des champs électriques et magnétiques
 - Invariance des équations de Maxwell
 - Interaction particule–champ
8. **Relativité et physique des particules**
 - Désintégration des particules
 - Accélérateurs de particules
 - Rayonnement cosmique
9. **Paradoxes de la relativité restreinte**
 - Paradoxe des jumeaux
 - Paradoxe de la barre et du garage
 - Analyse physique des paradoxes
10. **Problèmes résolus et exercices corrigés**
 - Exercices de cinématique relativiste
 - Problèmes d'énergie et d'impulsion
 - Applications expérimentales
 - Corrigés détaillés

11. Annexes mathématiques

- Calcul vectoriel et tensoriel élémentaire
- Rappels sur les matrices de Lorentz
- Constantes physiques utiles

12. Bibliographie et références

- Ouvrages classiques
- Articles et ressources complémentaires