

Licence de Physique

Questions d'oral en Relativité

Question 1. Démontrer l'invariance de l'intervalle par changement de référentiel inertiel.

Question 2. Calculer la norme du quadrivecteur impulsion pour une particule libre, puis pour une particule chargée sous champ.

Question 3. Démontrer l'invariance de Lorentz des contractions $A_\mu A^\mu$.

Question 4. Principe de moindre action pour la particule libre.

Question 5. Transformation du quadrivecteur densité de courant j^μ . Exemple d'application.

Question 6. Définition du quadripotential A^μ et expression de la jauge de Lorenz covariante.

Question 7. Retrouver la métrique de Schwarzschild.

Question 8. Effet Compton.

Question 9. Retrouver l'effet Doppler longitudinal par le calcul k .

Question 10. Montrer simplement comment la dilatation du temps est une conséquence directe de l'invariance de c .

Question 11. Rapidité et rotation.

Question 12. Expérience du Mt Washington et désintégration des muons.

Question 13. Paradoxe des jumeaux.

Question 14. Transformation de l'impulsion et de l'énergie, application à la désintégration d'une particule mobile.

Question 15. Action d'une charge q sous champ.

Question 16. Relation fondamentale de la dynamique relativiste, relation entre force et accélération.

Question 17. Mouvement d'une charge q dans un champ \mathbf{B} uniforme.

Question 18. Seuil de réaction d'une collision inélastique.

Question 19. Désintégration relativiste.

Question 20. Tenseur champ électromagnétique, calculer explicitement F_{01} et F_{12} .

Question 21. Invariants du champ électromagnétique. Exemples.

Question 22. Quadripotentiel d'une charge en mouvement uniforme.

Question 23. Manifestations du caractère non euclidien des surfaces bidimensionnelles courbes.

Question 24. Les champs \mathbf{E} et \mathbf{B} ont des valeurs données et forment entre eux un angle donné. Peut-on trouver un référentiel où le champ électrique (respectivement magnétique) s'annule ?

Question 25. Décalage spectral gravitationnel.

Question 26. L'expérience de Michelson et Morley.

Question 27. Transformation de Lorentz des coordonnées spatio-temporelles.

Question 28. Transformation de la vitesse.

Question 29. Dilatation du temps, contraction des longueurs.

Question 30. Principe du calcul k .

Question 31. Utilisation des tenseurs en relativité.

Question 32. Quantité de mouvement et énergie.

Question 33. Equations de Maxwell covariantes.

Question 34. Invariance de jauge.