

1. Record Nr.	UNINA9910511658303321
Autore	Collion Stephane
Titolo	Voyage dans les mathematiques de l'espace-temps : trous noirs, big-bang, singularites // Stephane Collion
Pubbl/distr/stampa	Les Ulis, France : , : EDP Sciences, , [2019] ©2019
ISBN	2-7598-2278-8
Descrizione fisica	1 online resource (200 pages) : illustrations
Collana	Collection "Une introduction a"
Disciplina	530.15
Soggetti	Black holes (Astronomy) Mathematical physics Relativity (Physics) Electronic books.
Lingua di pubblicazione	Francese
Formato	Materiale a stampa
Livello bibliografico	Monografia
Nota di contenuto	Front matter -- Avant-propos -- Table des matières -- 1 Introduction -- 1.1 La géométrisation de la physique -- 1.2 Les mathématiques dans ce livre -- 1.3 Précisions sur le niveau mathématique de ce texte -- 1.4 Présentation des chapitres suivants -- 2 De l'espace et du temps à l'espace-temps. La relativité restreinte -- 2.1 Préambule -- 2.2 Les notions fondamentales d'observateur et de référentiel -- 2.3 Comparaison des expériences : changements d'observateurs, relativité -- 2.4 Mesures de distance et de durée -- 2.5 Diagrammes d'espace-temps -- 2.6 Lignes d'univers -- 2.7 Mesure de distances, pseudo-distances -- 2.8 Espace euclidien et géométrie -- 2.9 De la géométrie de Newton à la géométrie d'Einstein -- 2.10 La géométrie einstenienne par l'image -- 2.11 Conclusion -- 3 La géométrie riemannienne et les variétés différentielles -- Introduction -- 3.1 Les variétés différentielles : « les super-espaces » -- 3.2 La géométrie riemannienne, le langage de la relativité -- 4 Espace-temps et gravitation : la relativité Générale -- 4.1 De la relativité restreinte à la relativité générale -- 4.2 L'universalité de la chute des corps -- 4.3 Les géodésiques de l'espace-temps -- 4.4 La courbure de l'espace-temps -- 4.5 La relativité générale, une théorie géométrique -- 4.6 Visualiser l'espace-temps

courbe -- 4.7 La lumière dans l'espace-temps courbe -- 4.8 Les ondes gravitationnelles -- 4.9 De la théorie à la pratique -- 4.10 Einstein s'est-il « trompé » ? La démarche scientifique -- 5 Les Singularités de l'espace-temps -- 5.1 Singularités... -- 5.2 Trous noirs... -- 5.3 Big-bang... -- 5.4 Trous de ver... -- 5.5 Réalité des singularités de l'espace-temps -- 6 Unification et Géométrisation -- 6.1 De l'unification en physique -- 6.2 Le principe du catalogue -- 6.3 La géométrisation de la physique -- 6.4 L'unification de la gravitation et de l'électromagnétisme -- 6.5 L'espace-temps de Kaluza-Klein -- 6.6 Réalité des dimensions supplémentaires -- 7 Quelques réflexions sur les mathématiques, la physique, et la vulgarisation -- 7.1 Du plaisir de faire des mathématiques -- 7.2 De l'élégance de la relativité générale -- 7.3 L'Univers sans foi ni loi -- 7.4 De l'intérêt de la recherche fondamentale -- 7.5 Des Mathématiques et de la vulgarisation -- 7.6 Dernières remarques sur les rapports entre mathématiques et physique -- Annexe A -- Bibliographie

Sommario/riassunto

Ce livre est une invitation à découvrir le lien profond qui unit la relativité générale (la théorie de la gravitation d'Einstein) et la géométrie différentielle, branche de la géométrie issue de la découverte des géométries non-euclidiennes par Gauss et Riemann au XIX^e siècle. En abordant la relativité par ses aspects géométriques, ce livre montre que les phénomènes surprenants de la relativité, tels que le paradoxe des jumeaux, les boucles temporelles, les trous noirs, les trous de ver, ne sont que des conséquences de la géométrie de l'espace-temps. Le livre explore également la fascinante relation entre les mathématiques et la physique à travers une des théories les plus passionnantes de notre siècle, la relativité générale, sujet particulièrement d'actualité depuis les récentes observations des ondes gravitationnelles et les observations de plus en plus directes des trous noirs. Il montre ainsi que les mathématiques, loin d'être simplement un « outil », sont une des sources d'inspiration les plus fécondes des physiciens théoriciens. Ce livre offrira une introduction plaisante aux mathématiques de la relativité, autant à l'étudiant en sciences qu'au lecteur curieux et motivé par les découvertes scientifiques les plus fascinantes de notre époque.
