Arthur Hinnewinkel wurde 2000 in den USA geboren und begann im Alter von sieben Jahren in Singapur mit dem Klavierspiel. In Frankreich trat er in das regionale Konservatorium von Rueil bei Chantal Riou ein und wechselte später zum regionalen Konservatorium von Paris, wo er bei Anne-Lise Gastaldi studierte. Während dieser Zeit gewann er seine ersten Wettbewerbspreise, darunter den Concours Flame, Claude Kahn und Île-de-France. Mit 15 Jahren wurde er am Conservatoire National Supérieur de Paris aufgenommen, wo er in der Klasse von Hortense Cartier-Bresson und Fernando Rossano sowie in der Kammermusik bei Claire Désert, François Salque, Maria Belooussova und Itamar Golan seine Ausbildung fortsetzte.

Er tritt sowohl als Solist als auch als Kammermusiker bei renommierten französischen Festivals auf, darunter das Festival de la Roque-d’Anthéron, das Festival de Pâques und d’Août in Deauville, das Festival de Wissembourg, das Festival Chopin in Paris, das Festival Musique à La Prée, das Festival Classicaval in Val d’Isère sowie das Festival de Pont-Croix. Weitere Auftritte hatte er im Guimet-Museum, im Museum der Romantik, im Teatro di Marcello in Rom und in der Fondation Singer-Polignac in Paris sowie im Radio für Génération France Musique und bei den Abendkonzerten um 20 Uhr.

2023 war er Finalist beim Clara-Haskil-Wettbewerb und erhielt den Modern-Times-Preis. Im Februar 2024 wurde er Preisträger der Thierry-Scherz- und André-Hoffmann-Preise im Rahmen der Sommets Musicaux de Gstaad, was ihm die Möglichkeit bietet, eine CD mit Klavier- und Orchesterwerken von Robert Schumann beim Label Claves aufzunehmen.

Arthur Hinnewinkel ist Künstler in Residenz an der Fondation Singer-Polignac.