

Université d'État d'Haïti

École Normale Supérieure

La physique avant Einstein

Introduction à la philosophie

Année académique 2025–2026

Professeur : Jean-Jacques Rousseau, PhD, MBA, MA

Contact : Prof.Rousseau.ueh@gmail.com



Source de l'image : Sandro Botticelli, *Divine Comédie, Paradis, chant II – Dante et Béatrice dans le premier ciel (ciel de la Lune)*, ca. 1481–1495, Kupferstichkabinett, Staatliche Museen zu Berlin, ms. Hamilton 201.

Statut juridique : œuvre et reproduction numérique en domaine public.

Printemps 2026

Université d'État d'Haïti | École Normale Supérieure

La physique avant Einstein

Professeur : Jean-Jacques Rousseau, PhD Session : Printemps 2026

Présentation du cours

En général, le premier cours de philosophie à l'université porte sur des débats moraux, politiques et esthétiques. Cela explique pourquoi les étudiant.e.s sont souvent amené.e.s à lire *La République* de Platon tôt dans leur parcours. Ce cours propose une autre entrée : la philosophie comme tentative de formuler des arguments rationnels capables d'expliquer la réalité physique, sans recours aux mythes des dieux.

Commencer avec Platon, c'est introduire la philosophie par la question de l'épanouissement humain (*eudaimonia*) ; commencer avec *La Physique* d'Aristote, c'est l'introduire par la question de l'explication du monde. Le cercle se referme peut-être, puisque Platon lui-même enseignait que l'explication du monde visible passe nécessairement par des entités invisibles qui rendent ce visible intelligible.

Ce cours adopte ainsi une approche minoritaire. De la réflexion ancienne sur les constituants ultimes du monde physique, le changement, le mouvement et l'ordre du cosmos — de l'Égypte et de Babylone jusqu'aux Grecs, de Démocrite et les atomes à Aristarque et l'hypothèse héliocentrique — puis à travers les traditions savantes de langue arabe, jusqu'aux débats modernes sur la masse, le mouvement, l'inertie et l'espace, la philosophie s'est aussi développée en dialogue étroit avec la physique.

Le cours propose une introduction à la philosophie à partir d'un point de départ inhabituel : la physique. La physique sert ici de cas d'étude privilégié pour suivre comment des concepts — masse, mouvement, espace, temps, champ — sont formulés, transformés, et parfois remplacés. L'objectif est double : comprendre comment la philosophie émerge comme pratique explicative, et examiner ce que deviennent les concepts lorsque les théories changent.

Fil directeur et questions centrales

Le cours est structuré autour d'une question centrale :

Que devient la connaissance lorsque les théories changent ?

Nous aborderons notamment les questions suivantes :

- Comment passe-t-on du visible à l'invisible dans l'explication scientifique ?
- Quelle est la différence entre termes observationnels et termes théoriques ?
- Comment des concepts fondamentaux comme la masse, l'espace ou le temps changent-ils de signification ?
- Peut-on réconcilier des formulations incompatibles d'une même notion ?
- Que nous apprennent les révolutions scientifiques sur la nature de la connaissance ?
- Comment les mathématiques expriment-elles la structure des théories physiques ?

Objectifs

À l'issue du cours, les étudiant.e.s seront capables de :

- Comprendre la philosophie comme une pratique d'explication du monde, et non seulement comme un ensemble de doctrines ;
- Expliquer comment la réflexion philosophique sur la physique se développe depuis l'Antiquité jusqu'aux débuts de la relativité ;
- Distinguer termes observationnels et termes théoriques, et montrer comment cette distinction se forme dans l'histoire des sciences ;
- Analyser la transformation de concepts fondamentaux à travers différents cadres théoriques ;
- Interpréter des équations simples comme expressions de structures conceptuelles ;
- Discuter les conséquences philosophiques des révolutions scientifiques, notamment en termes de changement de sens des concepts, de paradigmes et d'incommensurabilité.

Plan hebdomadaire

Sem.	Thème	Travail à remettre
1	Science, lois, et démarcation	–
2	Observation, mesure et théorie	Fiche 1
3	Modèle et mathématisation	–
4	Lois, espace et temps	Fiche 2
5	Reformulation de la mécanique	–
6	Champs et unification	Essai court
7	L'éther et la crise de la physique classique	–
8	Géométrie et conventionnalisme	Fiche 3
9	Expériences de pensée et débuts de la relativité	–
10	Paradigmes et incommensurabilité	Proposition de sujet
11	Symposium étudiant	Présentation orale
12	Remise de l'exposé final	Travail écrit final

Modalités d'enseignement

Le cours combinera :

- des exposés magistraux centrés sur les idées, les textes et les grandes transformations conceptuelles ;
- des lectures guidées de textes philosophiques et scientifiques ;
- des encadrés mathématiques visant à rendre intelligible la structure des théories ;
- des discussions en classe autour de concepts en transformation ;
- un symposium étudiant en fin de session.

Évaluation

- Participation et préparation : 15 %
- Fiches de lecture / d'analyse (3 × 10 %) : 30 %
- Essai court : 20 %
- Symposium étudiant : 10 %
- Exposé final écrit : 25 %

Lecture

Environ 20 à 30 pages par semaine.

Remarques pédagogiques

Ce cours exige un engagement réel avec la physique elle-même et avec les mathématiques qui l'expriment. Les équations seront abordées comme des outils conceptuels permettant de comprendre la structure des théories.

Par exemple, en mécanique newtonienne, la masse peut être définie par

$$m = \frac{F}{a}$$

et apparaît comme une constante. En relativité, une formulation historique introduit une masse dépendante de la vitesse :

$$m(v) = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}.$$

Lorsque v approche c , cette expression diverge. Que devient alors le concept de masse lorsque le cadre théorique change ?

Aucun prérequis n'est exigé. L'objectif n'est pas de maîtriser des techniques avancées, mais de comprendre comment les concepts scientifiques prennent forme, évoluent, et parfois deviennent incompatibles entre eux.

Bibliographie

Godfrey-Smith, P. (2021). *Theory and Reality : An Introduction to the Philosophy of Science*. University of Chicago Press.

Janssen, M., & Lehner, C. (Eds.). (2014). *The Cambridge Companion to Einstein*. Cambridge University Press.

Kuhn, T. S. (2012). *The Structure of Scientific Revolutions* (50th anniversary ed., with an introduction by Ian Hacking). University of Chicago Press.

Margenau, H. (1977). *The Nature of Physical Reality : A Philosophy of Modern Physics*. Ox Bow Press.

Mulgan, T. (2011). *Ethics for a Broken World : Imagining Philosophy After Catastrophe*. McGill-Queen's University Press.

Nagel, E. (1979). *The Structure of Science : Problems in the Logic of Scientific Explanation*. Hackett.

Poincaré, H. (1902). *La science et l'hypothèse*. Flammarion.

Riazuelo, A. (2022). *Pourquoi $E = mc^2$* . Sciences Humaines.

Biographie de l'enseignant

Jean-Jacques Rousseau est philosophe des sciences avec une spécialisation en philosophie de la physique. Il est titulaire d'un doctorat de l'Institut d'histoire et de philosophie des sciences et des techniques de l'Université de Toronto. Il a également suivi des formations intensives en philosophie de la physique à l'Université de Genève et obtenu un certificat en enseignement de la physique moderne au Perimeter Institute for Theoretical Physics.

Il a effectué un stage postdoctoral de trois ans en explicabilité et confiance dans les systèmes d'intelligence artificielle à la Lassonde School of Engineering de l'Université York. Il est chercheur associé à Dahdaleh, fellow à CERLAC, et enseigne les Organizational Studies à la Schulich School of Business. Il a été conférencier inaugural des conférences magistrales du RUEH de l'Université d'État d'Haïti, avec une conférence intitulée « L'IA au service d'Haïti : le chapitre manquant ».