

Cours de Physique : Introduction

A. Arciniegas
N. Wilkie-Chancellor

IUT Cergy-Pontoise, Dep GElI, site de Neuville



- 1 Avant propos
- 2 Un peu d'histoire...
- 3 Bibliographie d'ouverture scientifique

Avant propos

Pré-requis

- Manipulations des opérations de base, fractions ;
- Dérivées et intégrales ;
- Vecteurs ;

Pré-requis

- Manipulations des opérations de base, fractions ;
- Dérivées et intégrales ;
- Vecteurs ;

Contenu et objectifs

- (Re) Découvrir les bases de la **physique pour l'ingénieur** :
histoire des sciences et ouverture scientifique

Pré-requis

- Manipulations des opérations de base, fractions ;
- Dérivées et intégrales ;
- Vecteurs ;

Contenu et objectifs

- (Re) Découvrir les bases de la **physique pour l'ingénieur** :
histoire des sciences et ouverture scientifique
- Développer un raisonnement scientifique pour les **mesures physiques** :
grandeurs, analyse dimensionnelle, outils mathématiques

Pré-requis

- Manipulations des opérations de base, fractions ;
- Dérivées et intégrales ;
- Vecteurs ;

Contenu et objectifs

- (Re) Découvrir les bases de la **physique pour l'ingénieur** :
histoire des sciences et ouverture scientifique
- Développer un raisonnement scientifique pour les **mesures physiques** :
grandeurs, analyse dimensionnelle, outils mathématiques
- Appliquer les notions fondamentales de la **mécanique du point** :
cinématique, dynamique, énergie

Pré-requis

- Manipulations des opérations de base, fractions ;
- Dérivées et intégrales ;
- Vecteurs ;

Contenu et objectifs

- (Re) Découvrir les bases de la **physique pour l'ingénieur** :
histoire des sciences et ouverture scientifique
- Développer un raisonnement scientifique pour les **mesures physiques** :
grandeurs, analyse dimensionnelle, outils mathématiques
- Appliquer les notions fondamentales de la **mécanique du point** :
cinématique, dynamique, énergie
- Prendre connaissance des notions fondamentales sur les **transferts thermiques** :
conduction, convection, rayonnement

Pré-requis

- Manipulations des opérations de base, fractions ;
- Dérivées et intégrales ;
- Vecteurs ;

Contenu et objectifs

- (Re) Découvrir les bases de la **physique pour l'ingénieur** :
histoire des sciences et ouverture scientifique
- Développer un raisonnement scientifique pour les **mesures physiques** :
grandeurs, analyse dimensionnelle, outils mathématiques
- Appliquer les notions fondamentales de la **mécanique du point** :
cinématique, dynamique, énergie
- Prendre connaissance des notions fondamentales sur les **transferts thermiques** :
conduction, convection, rayonnement

Déroulement du module (15 heures)

- 8 séances de Cours/Travaux dirigés (12h) :
Présentation des notions (diaporamas et vidéos) et leurs mises en application (exercices)
- 2 Devoirs surveillés (3h) :
1 évaluation de 1h (coeff 1), 1 évaluation de 2h (coeff 2)

Un peu d'histoire...

Physique

Science qui essaie de comprendre, de modéliser et d'expliquer les phénomènes naturels de l'univers.

Il en existe différentes théories :

- Mécanique Newtonienne
- Physique statistique/Thermodynamique
- Électromagnétisme
- Physique quantique
- Théorie de la relativité

Physique

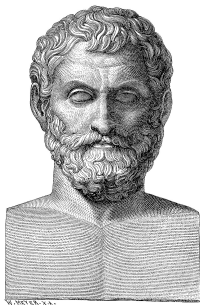
Science qui essaie de comprendre, de modéliser et d'expliquer les phénomènes naturels de l'univers.

Il en existe différentes théories :

- **Mécanique Newtonienne (sujet principal du module)**
- Physique statistique/Thermodynamique
- Électromagnétisme (notions abordées à travers le parcours GEII)
- Physique quantique
- Théorie de la relativité

Antiquité

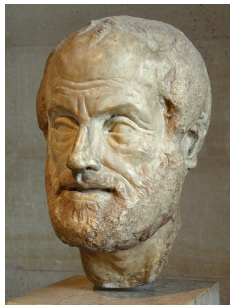
Philosophes, penseurs, savants



Thalès de Milet (624-548 avant J.-C.)

- mathématicien et philosophe, savant grec
- contribua à la géométrie (notamment avec le théorème portant son nom)
- effectua de nombreuses *observations* astronomiques que lui permirent de prédire une éclipse vers 585 avant J.-C.

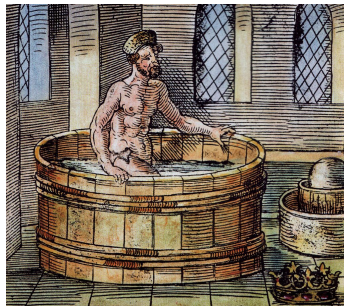
Philosophes, penseurs, savants



Aristote (384-322 avant J.-C.). Crédit : Eric Gaba

- philosophe et savant grec
- un des penseurs plus influents du monde occidental
- s'intéressa à la « nature de la connaissance » → science = logique

Philosophes, penseurs, savants

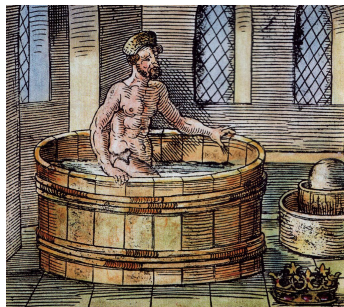


- grand scientifique : mathématicien, physicien, ingénieur et inventeur
- connu par la découverte du principe permettant de calculer le volume d'un objet
- créa de nombreuses inventions utilisées dans les machines mécaniques :

Archimède (287-212 av. J.-C.).

Eurêka !

Philosophes, penseurs, savants



Archimède (287-212 av. J.-C.).

Eurêka !

- grand scientifique : mathématicien, physicien, ingénieur et inventeur
- connu par la découverte du principe permettant de calculer le volume d'un objet
- créa de nombreuses inventions utilisées dans les machines mécaniques :
 - poulies
 - vis sans fin
 - roue dentée

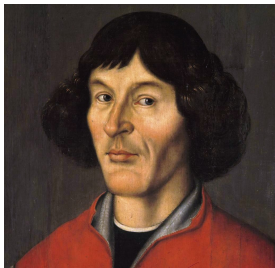
Philosophes, penseurs, savants



Ptolémée (100-170 ap. J.-C).

- astronome et mathématicien, savant grec
- établit le système géocentrique du monde qui fit autorité jusqu'à la Renaissance
- son ouvrage « L'Almageste » constitue la somme des connaissances les plus avancées de l'Antiquité en astronomie et en mathématiques.

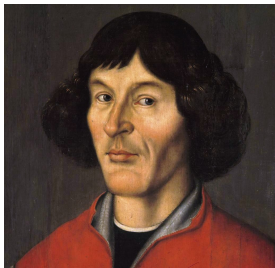
Physique Classique



Nicolas Copernic (1473-1543)

- astronome, chanoine, médecin et mathématicien polonais
- connu pour avoir développé et défendu la théorie de l'héliocentrisme

La Révolution scientifique



Nicolas Copernic (1473-1543)

- astronome, chanoine, médecin et mathématicien polonais
- connu pour avoir développé et défendu la théorie de l'héliocentrisme
- la publication de son ouvrage « Des révolutions des sphères célestes » marque le « début » de la *Révolution Scientifique*.

La Révolution scientifique

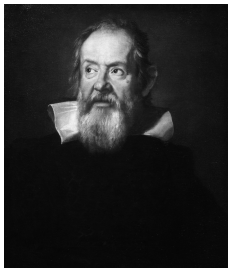


Johannes Kepler (1571-1630)

- astronome allemand
- connu pour ses lois du mouvement des planètes
- il est l'un des fondateurs de l'astronomie moderne.

La Révolution scientifique

Utilisation d'une *méthode* scientifique (Bacon, Descartes...)

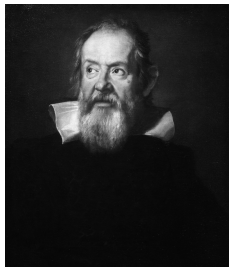


Galileo Galilei dit Galilée
(1564-1642)

Eppur si muove !

- scientifique italien, considéré le premier physicien au sens « moderne », utilisa les *mathématiques* et l'*expérimentation* pour décrire le mouvement des objets
→ science = expérience
- connu par ses études sur :
 - la chute des corps
 - le plan incliné
 - le pendule

La Révolution scientifique

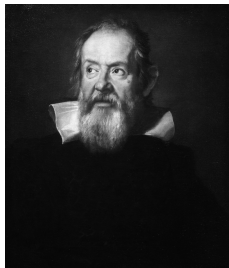


Galileo Galilei dit Galilée
(1564-1642)

Eppur si muove !

- scientifique italien, considéré le premier physicien au sens « moderne », utilisa les *mathématiques* et l'*expérimentation* pour décrire le mouvement des objets
→ science = expérience
- connu par ses études sur :
 - la chute des corps
 - le plan incliné
 - le pendule
- posa les bases de la mécanique :
 - référentiels
 - relativité des mouvements

La Révolution scientifique



Galileo Galilei dit Galilée
(1564-1642)

Eppur si muove !

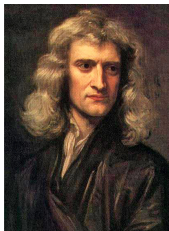
Galilée avait raison :

Preuve sur la Lune (1971) : <https://www.youtube.com/watch?v=ZVfhztmK9zI>

Preuve sur la Terre (2014) : <https://www.youtube.com/watch?v=E43-CfukEgs>

- scientifique italien, considéré le premier physicien au sens « moderne », utilisa les *mathématiques* et l'*expérimentation* pour décrire le mouvement des objets
→ science = expérience
- connu par ses études sur :
 - la chute des corps
 - le plan incliné
 - le pendule
- posa les bases de la mécanique :
 - référentiels
 - relativité des mouvements

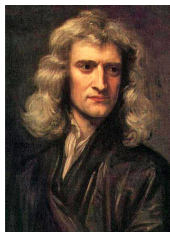
La Révolution scientifique



Isaac Newton (1643-1727)

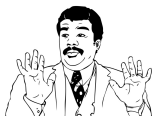
- scientifique anglais :
mathématicien et physicien
- pendant le confinement en raison de la grande épidémie de peste bubonique en 1666, à **23 ans** conçut la loi de gravitation universelle
- durant sa carrière :
 - développa le calcul infinitésimal
 - unifia les théories de la mécanique (synthétisa les observations de Galilée et Kepler)
 - étudia la composition de la lumière et inventa le premier télescope dépourvu d'aberration chromatique

La Révolution scientifique



Isaac Newton (1643-1727)

Le physicien plus grand de l'histoire :



<https://www.youtube.com/watch?v=danYFxFnFxQ>

- scientifique anglais :
mathématicien et physicien
- pendant le confinement en raison de la grande épidémie de peste bubonique en 1666, à **23 ans** conçut la loi de gravitation universelle
- durant sa carrière :
 - développa le calcul infinitésimal
 - unifia les théories de la mécanique (synthétisa les observations de Galilée et Kepler)
 - étudia la composition de la lumière et inventa le premier télescope dépourvu d'aberration chromatique

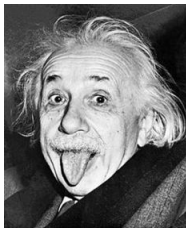


James Clerk Maxwell (1831-1879)

Physicien écossais, le « Newton » de l'électromagnétisme, au XIX siècle unifie l'ensemble de travaux existants sur l'électricité et le magnétisme.

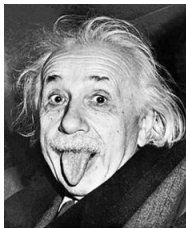
<https://www.youtube.com/watch?v=Pb0Z-tvK7bk>

Physique Moderne



Albert Einstein (1879-1955).
Photo : Arthur Sasse / AFP

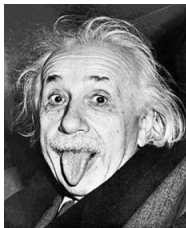
Physicien allemand, développa les théories de la relativité :



Albert Einstein (1879-1955).
Photo : Arthur Sasse / AFP

Physicien allemand, développa les théories de la relativité :

- **restreinte** : « correction » de la physique Newtonienne pour décrire des situations où certaines vitesses sont suffisamment proches de la vitesse de la lumière.



Albert Einstein (1879-1955).
Photo : Arthur Sasse / AFP

Physicien allemand, développa les théories de la relativité :

- **restreinte** : « correction » de la physique Newtonienne pour décrire des situations où certaines vitesses sont suffisamment proches de la vitesse de la lumière.
- **générale** : « correction » apportée à la physique classique puisqu'elle intervient lorsque les vitesses ou les masses considérées sont très importantes. Elle explique la gravitation comme une déformation de l'espace-temps.
<https://www.youtube.com/watch?v=UQHqqdKfVn0>

Bibliographie d'ouverture scientifique

- 1 A. Einstein et L. Infeld. *L'Évolution des idées en physique* (paru originalement en 1936, Flammarion, 2015).
- 2 T. Kuhn. *La structure des révolutions scientifiques* (paru originalement en 1962, Flammarion, 2018)
- 3 B. Greene. *L'Univers élégant* (1999). Livre et documentaire.
- 4 B. Greene. *La Magie du cosmos* (2003). Livre et documentaire.
- 5 P. de la Cotadière. *Histoire des sciences* (Tallandier, 2012).
- 6 C. Rovelli. *Sept brèves leçons de physique* (Odile Jacob, 2014).