



Prof. Michael Esfeld

Université de Lausanne
Michael-Andreas.Esfeld@unil.ch

Mécanique | 2013 2

Bonjour. Newton a développé une théorie physique, la mécanique classique, ensemble avec une philosophie de la nature et il n'est pas possible d'établir une séparation entre les deux. Ainsi, son oeuvre principale s'appelle Principe mathématique de la philosophie naturelle.

Notes

Summary



0m 03s

Isaac Newton (1642-1727) L' Optique (1704)



« ... il me paraît très probable que Dieu forma au commencement la matière de particules solides, pesantes, dures, impénétrables, mobiles ... Pour que l'ordre des choses puisse être constant, l'altération des corps ne doit donc consister qu'en séparations, nouvelles combinaisons, et mouvements de ces particules. »

Mécanique | 2013 3

Dans une autre oeuvre, l'Optique, il résume sa vision de la nature de la manière suivante : Il me paraît très probable que Dieu forma au commencement la matière de particules solides, pesantes, dures, impénétrables, mobiles... Pour que l'ordre des choses puisse être constant, l'altération des corps ne doit donc consister qu'en séparations, nouvelles combinaisons, et mouvements de ces particules. Newton répond à trois questions principales.

Notes

Summary



0m 33s

- Quels sont les objets physiques?
- **particules = matière primitive :**
particule en un point de l'espace = point occupé au lieu d'être vide

Mécanique | 2013 5

La première question est la suivante : Quels sont les objets physiques? Selon Newton, les objets physiques sont des particules, et les particules sont de la matière primitive. C'est-à-dire, si une particule se trouve en un point de l'espace, ceci signifie que le point est occupé au lieu d'être vide. On a donc une distribution des particules dans l'espace, de sorte que certains points de l'espace sont occupés, tandis que d'autres sont vides. Dans le temps, il y a un changement dans quels points sont occupés et quels points sont vides. C'est-à-dire, autrement dit, les particules sont en mouvement et il y a une trajectoire de chaque particule dans l'espace. Il se pose alors la question suivante : Quelles sont les lois qui décrivent le développement de ces objets?

Notes

Summary



1m 04s

- Quelles sont les lois qui décrivent le développement de ces objets?
- Quelles sont les propriétés de ces objets de sorte que leur développement correspond à certaines lois?
- **état de mouvement inertiel = état naturel des particules (aucune explication) (1^{ère} loi de Newton)**
- **particules : masse → force de gravitation → changement de l'état de mouvement des particules (accélération) (2^{ème} loi de Newton)**
- **masse : propriété universelle → loi universelle**

Mécanique | 2013 10

Ou, autrement dit, quelles sont les propriétés de ces objets de sorte que leur développement correspond à certaines lois? On a déjà vu que les particules sont en mouvement. C'est-à-dire, elles possèdent non seulement une position mais aussi une vitesse. Et Newton stipule qu'un certain état de mouvement est l'état naturel des particules, c'est-à-dire, elles ne demandent pas d'explication. C'est le mouvement inertiel, le mouvement en ligne droite sans accélération, la première loi de Newton. Mais les particules ne sont pas toujours en mouvement inertiel. Ils changent non seulement leur position, mais aussi leur vitesse, autrement dit leur état de mouvement. Ils font ceci parce qu'ils possèdent certaines propriétés comme par exemple la masse. La masse engendre la force de gravitation. La force de gravitation a pour effet un changement de l'état de mouvement des particules, une sorte d'accélération. La deuxième loi de Newton décrit ainsi comment les particules changent leur état de mouvement sous influence des forces que l'on peut retracer à certaines propriétés des particules, telle que la masse.

Notes

Summary



2m 02s

- Comment les objets et leurs propriétés expliquent-ils les phénomènes observés?
 - a) objets macroscopiques composés de particules microscopiques
 - b) différences entre les objets macroscopiques expliquées par changement d'état de mouvement des particules microscopiques à cause de forces
(telles que masse \rightarrow force de gravitation
ou encore charge \rightarrow force électromagnétique)

La masse est une propriété universelle. Toutes les particules possèdent une masse, et ça nous donne une loi universelle, en l'occurrence la loi universelle de la gravitation. Finalement, en proposant cette théorie physique Newton cherche à répondre à une troisième question. Comment les objets et leurs propriétés expliquent-ils les phénomènes observés? Il y a deux étapes là, comme on a vu. Les objets macroscopiques sont composés des particules microscopiques et notamment les différences entre les objets macroscopiques s'expliquent par le changement d'état de mouvement des particules microscopiques, sous l'influence de forces telles que la propriété des particules de masse engendre la force de gravitation, ou encore plus tard, 19e siècle, la propriété de charge engendre la force électromagnétique. On peut donc en bref résumer la vision de la nature qui est caractéristique pour toute la mécanique classique de la manière suivante. Il y a des objets physiques qui sont des particules localisées en des points de l'espace.

Notes

Summary



- Comment les objets et leurs propriétés expliquent-ils les phénomènes observés?
 - a) **objets macroscopiques composés de particules microscopiques**
 - b) **différences entre les objets macroscopiques expliquées par changement d'état de mouvement des particules microscopiques à cause de forces**
(telles que masse \rightarrow force de gravitation
ou encore charge \rightarrow force électromagnétique)

Mécanique | 2013 13

Ces particules possèdent certaines propriétés, telles que la masse et la charge, et en vertu de ces propriétés sont engendrées certaines forces et ces forces ont pour effet un changement d'état de mouvement des particules, et ces changements d'état de mouvement des particules sont censés expliquer toute la variation dans les phénomènes observables qu'on connaît. Merci de votre attention.

Notes

Summary



4m 42s