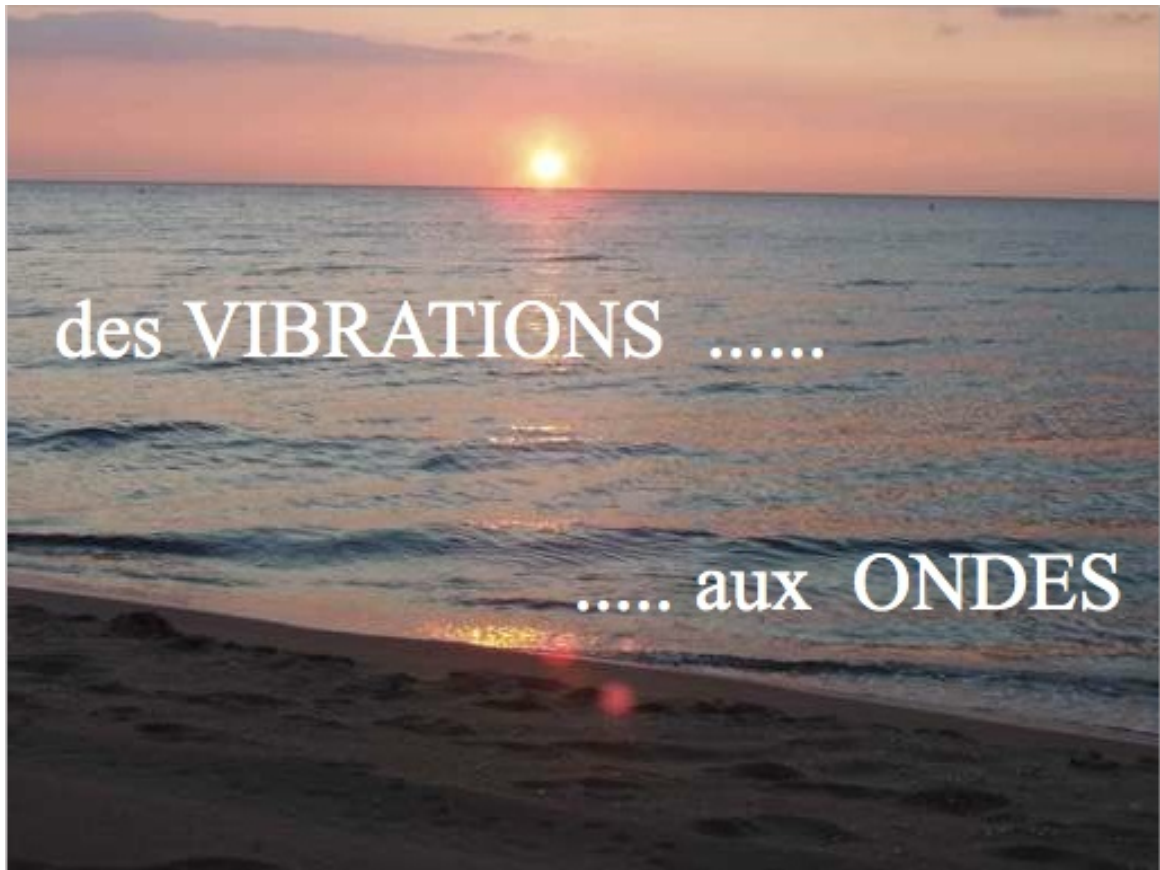


PHYSIQUE



Joël FONTAINE

<http://www.insa-strasbourg.fr/fr/joel-fontaine/>

joel.fontaine@insa-strasbourg.fr

septembre 2017

Les vibrations sont omni présentes Nous en sommes le premier support comme le rappelle cette citation extraite de '*Vibrations*', R. E. D. Bishop, Cambridge Press (1965)

"After all, our heart beats, our lungs oscillate, we shiver when we are cold, we sometimes snore, we can hear and speak because our eardrums and larynges vibrate. The light waves which permit us to see entail vibration. We move by oscillating our legs. We cannot even say "vibration" properly without the tip of the tongue oscillating ... Even the atoms of which we are constituted vibrate."

Vibrations&Ondes

VIBRATIONS

1- Oscillations libres d'un système à 1 degré de liberté

Oscillateur – Energie – Amortissement - Fréquence propre - Temps de relaxation

2- Oscillations forcées de systèmes simples. Résonance.

3- Oscillations des systèmes à plusieurs degrés de liberté

Oscillateur mécanique à deux degrés de liberté. Oscillateur électrique à deux degrés de liberté. Modes normaux des systèmes couplés. Vibrations de systèmes à N degrés de liberté.

4- Oscillations des systèmes continus

Du discret au continu. Loi de dispersion : équation de Klein-Gordon. Ondes exponentielles. Vibrations des systèmes continus. Analyse fréquentielle des vibrations.

ONDES

5- INTRODUCTION À LA PHYSIQUE DES ONDES

Equation de d'Alembert. Ondes progressives. Ondes stationnaires.

6- ONDES MÉCANIQUES

Propagation : réflexion, réfraction. Diffraction. Atténuation. Ondes modulées. Paquets d'ondes. Propagation d'ondes dans les solides et dans les fluides. Ondes mécaniques. Ondes acoustiques. Notions d'acoustique appliquée.

7- ONDES ÉLECTRIQUES

De l'onde électrique à l'onde électromagnétique.

8- ONDES ÉLECTROMAGNÉTIQUES.

Polarisation. Rayonnement – Propriétés - Sources.

9- Références

9-1- Quelques références bibliographiques

Des exemples ouvrages de base pour la physique dans le supérieur

La série [Pérez] :

- Mécanique. Fondements et applications. – J. Ph. Pérez, Dunod, 7è ed., 2014
- Électronique. Fondements et applications. J. Ph. Pérez, Ch. Lagoutte, J.-Y. Fourniols, S. Bouhours, Dunod, 2è ed., 2012
- Thermodynamique. Fondements et applications. – J. Ph. Pérez, Dunod, 3è ed., 2011
- Électromagnétisme. Fondements et applications. J. Ph. Pérez, R. Carles, R. Fleckinger, Dunod, 4è ed., 2009

La série [Benson] :

- Physique. Mécanique. Haris Benson, De Boeck , 4ème éd. 2009, ISBN 978-2-8041-0762-8,
Physique. Electricité et Magnétisme. Haris Benson, De Boeck, 4ème ef., 2009, ISBN 978-2-8041-0761-1.

Sur les Vibrations et les Ondes

« **Vibrations, Ondes** » - **Physique LMD-Universités-Ecoles d'ingénieurs. Ellipses, 2008 - B. Insa de Strasbourg D 7b BRU**

« **Vibrations et Ondes** » - **Tamer Bécherrawy - Hermes-Lavoisier, ISBN 978-2-7462-2556-5 - 2010 - B. Insa de Strasbourg D 7b Aut. BEC**

« Ondes et vibrations » Dunod, Ronan Lefort, Ingénieur INSA, MCF à l'université de Rennes, Cours, exercices et problèmes, Niveau Licence 3 et Master 1, Ecoles d'ingénieurs, janvier 2017 – ISBN : 978-2-10-075943-9

« Physique. Ondes, optique et physique moderne ». Haris Benson, De Boeck, 2009, ISBN 978-2-8041-0763-5

« Physique des ondes et des vibrations », André Lecerf, Lavoisier Tec Doc 2ème édition, ISBN : 2-7430-0166-6, 1996

« Vibrations and waves », A. P. French, The MIT introductory physics series, Norton company, New York, 1971

« Ondes – Cours de Physique de Berkeley », Frank S. Crawford, Lib Armand Colin, Paris, 1972

« Vibrations des structures », G. Venizelos, Ed. Ellipses-Technosup, 2002 ; ISBN 2-7298-1111-7, Insa D 351 000357 5,

« Oscillations, Rappels de cours et exercices », Ph. Chen, R. Guillemard, Vuibert, ISBN : 2-7117-3, 1992

« Physique des vibrations. Oscillations. Propagation. » A. Fouillé, P. Dééthé, Eyrolles, 1977

« Vibrations and waves ». Georges C. King, Wiley, 2009

« Vibrations et phénomènes de propagation », R. Gabillard, Dunot Université, Paris 1969

« Vibrations and waves », A. P. French, The MIT introductory physics series, Norton company, New York, 1971

« Physique générale 3, ondes, optique et physique moderne », D. C. Giancoli, DeBoeck Université, 1989

« Les oscillateurs en électronique. De la piézoélectricité aux oscillateurs à quartz. Cours, travaux pratiques et exercices résolus » - Technosup, Ellipses, 2005, ISBN 2-7298-2290-9 - INSA G1g C0U

Sur les Ondes

« Ondes et électromagnétisme », Maxime Nicolas, Parcours ingénieur, 1^{er} cycle de prépa intégrée, Dunod, 2009

« Physique – 3. Ondes, optique et physique moderne », Eugene Hecht, De Boeck, 2006, INSA D1b/EC + Livre d'exercices.

« Ondes », F. S. Crawford, Berkeley, Cours de physique, Volume 3; Lib. Armand Colin, 1972

« Physique ondulatoire. Cours. Exercices » – Prépas PC-PSI – 2^{ème} année. J.-L. Queyrel, J. Mesplède, Bréal, 1997

« Ondes mécaniques », Christian GARING, Ellipses, Paris 1994

« Introduction à l'acoustique et à ses applications », André Brau, Vuibert, 2013

« Notions élémentaires d'acoustique – Électroacoustique » - Jacques Jouhanau, Laboratoire d'Acoustique du CNAM, Techniques & Documentation- Lavoisier, Paris 1994

Sur les Ondes électromagnétiques et l'optique

« Ondes et électromagnétisme » Dunod, Paris, 2009 – ISBN 978-2-10-052647-4

« Physique des ondes, Electromagnétisme et optique », Stéphane Olivier, Lavoisier Tec Doc, ISBN 2-85206-163-5, 1996

« Principle of Optics », Born and Wolf, 5th ed, Pergamon Press (1975)

« Optical Radiation Detectors », E. L. Dereniak, D. G. Crowe, John Wiley Sons, 1984

« Optics for the electronics engineer », J. D. Gaskill, Electro-Optical Systems Designs, (Feb. 1977)

« Optics », Hecht and Zajacs, Addison-Wesley, 2nd ed. (1987)

« Optique géométrique, ondulatoire et polarisation », J. Ph. Perez, Masson, 4^{ème} ed. (1994)

9-1- Sur le Web - Quelques exemples

- Toute la physique (Georgia State University)
<http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbase/hph.html>
- Physique et simulations numériques – ressources de l'université du Mans :
<http://ressources.univ-lemans.fr/AccesLibre/UM/Pedago/physique/02/>
- Vibrations d'une corde tendue.
<http://www.falstad.com/loadedstring/>
- Ondes acoustiques – Dan Rousell - PennState University
<http://www.acs.psu.edu/drussell/demos.html>

Ondes stationnaires

http://www.sciences.univ-nantes.fr/sites/genevieve_tulloue/Ondes/ondes_stationnaires/stationnaires.php

Effet Doppler

http://www.sciences.univ-nantes.fr/sites/genevieve_tulloue/Ondes/son/doppler_explication.php

Analyse d'un son musical

http://www.sciences.univ-nantes.fr/sites/genevieve_tulloue/Ondes/son/analyseur.php

Arc-en-ciel

http://www.sciences.univ-nantes.fr/sites/genevieve_tulloue/optiqueGeo/arc_en_ciel/arc_en_ciel.php

ANIMATIONS POUR L'ENSEIGNEMENT DE LA PHYSIQUE par YVES PELLETIER

<http://web.ncf.ca/ch865/frenchdescr/main.html>

et bien d'autres