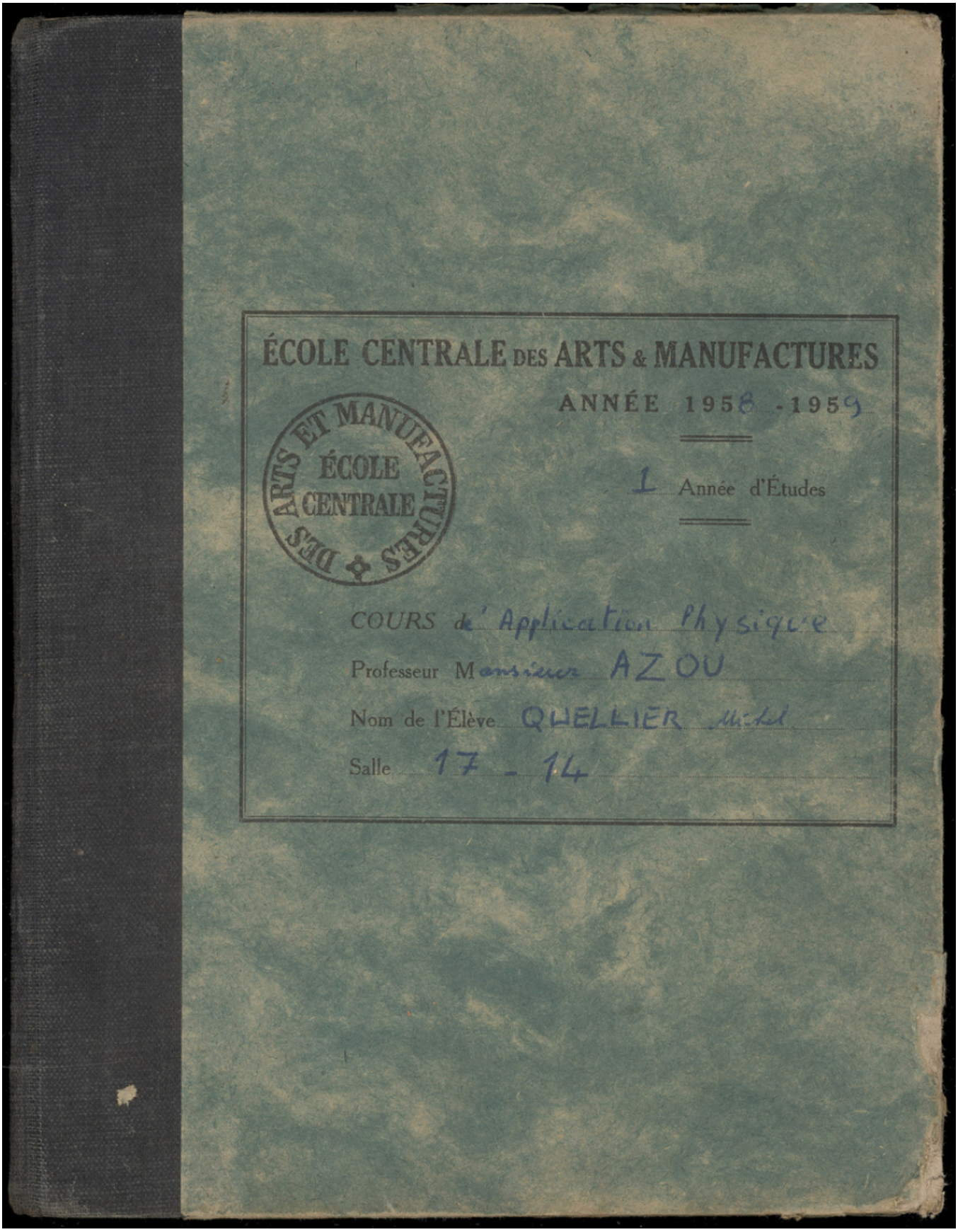
Applications physiques
Techniques ferroviaires

Numéro d'inventaire : 2025.0.103
Auteur(s) : Michel Quellier
Type de document : travail d'élève
Imprimeur : "Ecole Centrale des Arts & Manufactures"
Période de création : 3e quart 20e siècle
Date de création : 1958-1959
Matériau(x) et technique(s) : papier vélin plume de métal
Description : Cahier à couverture cartonnée vert marbré et à dos toilé noir. Reliure cousue. Gardes en papier épais vert. Réglure 8 x 8 mm sans interlignes et sans marge.
Mesures : hauteur : 22 cm ; largeur : 17 cm
Notes : Il s'agit du cahier d'Applications physiques, ainsi que du cahier de Techniques ferroviaires de Michel Quellier, élève centralien, à l'Ecole Centrale des Arts et Manufactures, rue Montgolfier à Paris (3e arrondissement), durant sa première année de 1958 à 1959. Le nom du professeur d'Applications physiques est M. Azou. Le nom du professeur Techniques ferroviaires est M. Ravenet.
Contenu Applications physiques I Vibrations forcées : Rappel des faits ; Analogies mécaniques et électriques ; Utilisation de l'impédance - Résonance ; Interprétations pratiques de la résonance ; Oscillations de la relaxation ; Systèmes vibratoires présentant des interactions mutuelles ; Forces excitatrices non harmoniques II Propagation des ondes élastiques dans les milieux finis : Théorie ; Propagation des ultra-sons ; Propriétés et applications III Optique physique : Rappels de l'optique géométrique ; Bases de l'optique physique ; Interférences ; Diffraction ; Polarisation biréfringence Annoncé, mais non rédigé [IV Contrôle non destructif ; V Photographie]
Contenu Techniques ferroviaires _ Traction des trains : I Efforts résistants ; II Adhérence ; III Puissance à installer sur les locomotives _ Stabilité des véhicules : I Caractéristiques des essieux ; II Indications sommaires sur la constitution des véhicules ; III Mouvements d'un véhicule se déplaçant sur rail ; IV Contrôle des engins en vue d'assurer la sécurité à grande vitesse _ Freinage des trains : I Généralités ; II Fonctionnement des divers systèmes de freins ; III La réglementation relative au freinage _ La voie : I Efforts supportés par la voie ; II Conception classique de la voie ; III La conception moderne de la voie _ Alimentation des engins moteurs électriques en énergie : I Choix de la source de l'énergie ; II Choix de la forme d'énergie ; III Les schémas de principe du système collectif _ Les engins moteurs électriques : I Caractéristiques mécaniques d'une locomotive ; II Réglage de la vitesse -Démarrage _ Locomotives à courant continu : I Schéma de principe du circuit de puissance ; II Le moteur de traction en courant continu ; III L'appareillage d'une locomotive à courant continu _ Locomotive à courant monophasé : I Schéma de principe du circuit de puissance ; II Le moteur de traction à courant monophasé _ Les moteurs sont alimentés en courant ondulé : I Schéma de principe du circuit de puissance ; Le moteur de traction à courant ondulé _ Engins à moteurs diesel : Puissance - Combustion du gasoil pulvérisation et vaporisation, Puissance d'utilisation d'une moteur diesel, Tendances actuelles pour accroître la puissance des moteurs ; Transmission - Données du problème, Les solutions

Mots-clés : Physique (post-élémentaire et supérieur)
Génie civil, secteur de l'énergie
Lieu(x) de création : Paris
Autres descriptions : Langue : Français
Nombre de pages : Non paginé
Commentaire pagination : 158 p. dont 154 p. manuscrites



ÉCOLE CENTRALE DES ARTS & MANUFACTURES

ANNÉE 1958 - 1959

DES ARTS ET MANUFACTURES ÉCOLE CENTRALE

1 Année d'Études

COURS de Application Physique

Professeur Monsieur AZOU

Nom de l'Élève QUELLIER Michel

Salle 17 - 14

I. Vibrations forcées

phénomène periodique : phenomene se repetant identiquement
phénomène harmonique : le parametre qui represente le phénomène est une fonction sinusoïdale simple du temps.

A. Rappel des faits.

systeme oscillant caractérisé par la masse d'inertie m, K, coefficient de rigidité et λ coefficient de frottement.

forces

- $-m\dfrac{d^2x}{dt^2}$: force d'inertie
- $-Kx$: rigidité (ou d'élasticité)
- $-\lambda\dfrac{dx}{dt}$: frottement
- f : force excitatrice

$$-m\frac{d^2x}{dt^2} - Kx - \lambda\frac{dx}{dt} + f = 0 \qquad f = f_0 \sin(\omega + \varphi)$$

1. solution classique

$$x = A\exp\left(-\frac{\lambda t}{2m}\right)\cos(\omega' t + \varphi') + B\sin(\omega t + \varphi'')$$

regime transitoire pour λ faible.
on supposera λ assez grand pour que le regime transitoire soit dépassé et que le terme principal soit celui de la vibration forcée

2 solution vectorielle.

prendre la vitesse vibratoire $v = \dfrac{dx}{dt}$

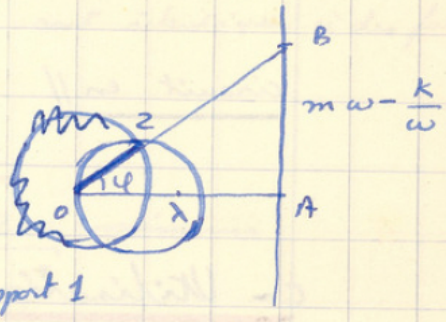
f_0 est imposé pour cela on introduit $A = \frac{1}{Z}$ admittance
$v_0 = A f_0$ A facteur de proportionnalité entre v_0 et f_0

B

on appelle $m\omega - \frac{K}{\omega} = X$ réactance du circuit

$$Z = \sqrt{\lambda^2 + X^2}$$

L'impédance est $\propto$ à OC
la distance OB représente Z
l'admittance est l'inverse de Z
inversion de centre O et de rapport 1



On peut etalonner la droite en pulsations et on etalonne le cercle en admittance

B – Analogies mécaniques et électriques

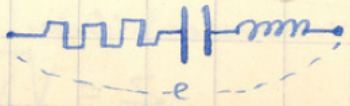
condensateur C, self L et resistance R dans un circuit en serie

$$L \frac{d^2q}{dt^2} + R \frac{dq}{dt} + \frac{1}{C} q = e \qquad e = e_0 \sin \omega t$$

équation différentielle analogue à l'équation vibratoire

$$m \frac{d^2x}{dt^2} + \lambda \frac{dx}{dt} + Kx = f$$

il est plus facile d'étudier un système électrique oscillant qu'un système mécanique oscillant.

$$Z_e = \sqrt{R^2 + \left(L\omega - \frac{1}{C\omega}\right)^2} \quad \text{en serie.}$$

circuit serie