

PENDULES ÉLECTRIQUES

PAR

J. GRANIER

Professeur à la Faculté des Sciences de Besançon

A l'usage

de l'Enseignement technique supérieur

PARIS

DUNOD

92, RUE BONAPARTE (VI)

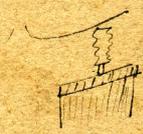
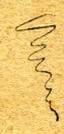
1935

Jen. ... Julien ... Besançon

Sucy

Jen.

fir



Granier

DEUXIÈME PARTIE

HORLOGES A ÉLASTICITÉ

CHAPITRE III

HORLOGES A BALANCIER CIRCULAIRE

Au lieu d'être emprunté à la pesanteur, le couple qui rappelle un balancier vers sa position d'équilibre peut provenir de la déformation d'un corps élastique. Nous examinerons d'abord le cas où la masse et l'élasticité du système oscillant sont localisées dans deux organes distincts (balancier et spiral), remettant à plus tard l'étude des verges vibrantes (diapasons et quartz).

I. — SYSTÈME BALANCIER-SPIRAL

24. Conditions d'isochronisme. — Le système oscillant que nous nous proposons d'étudier comporte un balancier circulaire maintenu par des pivots et un ressort spiral ; nous lui adjoindrons plus tard un dispositif d'entretien.

Voyons dans quelles conditions ses oscillations sont isochrones.

Rappelons tout d'abord qu'en un point d'un ressort de forme quelconque le couple de flexion est indépendant de la courbure initiale de la lame flexible ; il ne dépend que de la variation de cette courbure et lui est proportionnel. Si donc, lorsqu'un spiral se déforme, les variations de courbure sont les mêmes en tous points, le couple est constant tout le long du ressort, l'angle de

CHAPITRE IV

HORLOGES A DIAPASONS ET A QUARTZ

I. — DIAPASONS

On emploie encore comme oscillateurs des verges vibrantes, diapasons pour les fréquences audibles et quartz pour les fréquences très élevées.

33. Entretien. — Un diapason est une verge vibrante à laquelle on a donné une forme un peu spéciale en vue de réduire les réactions sur le support ; ses deux branches identiques sont constamment animées de mouvements inverses en des oscillations de flexion.

Le calcul montre qu'il rend un son fondamental dont la fréquence est proportionnelle à l'épaisseur e (comptée dans le plan des branches) et en raison inverse du carré de la longueur l .

Pour de l'acier ordinaire on a par exemple : $f = 80.000 \frac{e}{l^2}$ c. g. s.

Outre ce son fondamental, un diapason peut rendre des sons supérieurs ; le premier de ceux-ci a une fréquence 6,25 fois plus grande que celle du son fondamental ; on a soin, dans les applications chronométriques, d'éviter sa formation, en choisissant convenablement le point d'excitation du diapason. Le second, dont la fréquence est 17,5 fois supérieure à celle du son fondamental, a généralement une amplitude négligeable.

Pour entretenir les vibrations d'un diapason, on fait le plus souvent appel à ses propriétés magnétiques.

TABLE DES MATIÈRES

PREMIÈRE PARTIE

HORLOGES A GRAVITÉ

CHAPITRE PREMIER

Théorie du pendule.

INTRODUCTION	1
I. Pendule non amorti. Petites amplitudes	2
1. Calcul de la période	2
Cas particulier. Pendule simple	3
2. Réglage de la période	4
1° Par variation de longueur	4
2° Par déplacement d'une masselotte	5
II. Grandes amplitudes	7
3. Calcul de la période	7
4. Correcteurs d'isochronisme	10
1° Ressort correcteur	10
2° Butées élastiques	12
III. Amortissement et entretien	13
5. Causes d'amortissement	13
1° Suspension	13
2° Amortissement par l'air	14
3° Courants de Foucault	15
4° Manœuvre des aiguilles	17
6. Influence de l'amortissement sur la période	17
1° Cas général	17
2° Frottement indépendant de la vitesse	18
3° Frottement proportionnel à la vitesse	18
4° Amortissement par choc	19
7. Entretien des oscillations	21
IV. Mesure de la période	22
8. Méthode des passages	22
9. Méthode des coïncidences	24
1° Principe	24