Zeitschrift: Bulletin technique de la Suisse romande

Band: 72 (1946)

Heft: 16

Inhaltsverzeichnis

BULLETIN TECHNIQUE
DE LA SUISSE ROMANDE

Paraissant tous les 15 jours

Organe de la Société suisse des ingénieurs et des architectes, des Sociétés vaudoise et genevoise des ingénieurs et des architectes, de l'Association des anciens élèves de l'Ecole polytechnique de l'Université de Lausanne et des Groupes romands des anciens élèves de l'Ecole polytechnique fédérale.

Le calcul des régimes quasi-stationnaires

par CHARLES BLANC, professeur
à l'Ecole polytechnique de l'Université de Lausanne[1].

1. Les régimes stationnaires sont ceux qui peuvent apparaître dans un système amorti soumis à des actions extérieures (forces mécaniques ou électromotrices, par exemple) qui sont des fonctions sinusoïdales du temps. Le caractère sinusoïdal du phénomène lui-même résulte de certaines propriétés des équations différentielles linéaires à coefficients constants. Si ces actions extérieures ne sont pas de nature sinusoïdale, l'étude du phénomène devient plus compliquée ; on peut, par exemple, chercher à décomposer ces actions en une superposition de fonctions sinusoïdales : c'est ainsi que l'on arrive à certains développements en série de fonctions trigonométriques (dont les séries de Fourier sont un cas particulier) ou encore à l'intégrale de Fourier. Les conditions de validité de ces méthodes sont en général trop restrictives pour qu'on puisse les utiliser pratiquement d'une façon correcte.

On se propose de donner ici une expression d'une solution qui ne fera pas appel à une décomposition spectrale des actions extérieures, mais considérera leur valeur instantanée.

[1] Exposé fait à l'Ecole polytechnique de Lausanne à l'occasion des conférences « Fréquences acoustiques », organisées les 25, 26 et 27 avril 1946, par le Laboratoire d'électricité.

On rappellera au numéro 2 les faits essentiels relatifs à l'intégration des équations différentielles linéaires à coefficients constants ; puis, au numéro 3, on définira ce que l'on entend par régime quasi-stationnaire, tout en établissant une formule qui donne, par une quadrature, une intégrale particulière de l'équation ; au numéro 4, cette formule est appliquée au cas particulier où le second membre est une exponentielle. Au numéro 5 enfin, on arrive à la formule fondamentale (16), qui donne sans signe de quadrature l'intégrale en régime quasi-stationnaire ; on en donne ensuite, au numéro 6, les conditions de validité. Puis trois exemples sont développés : au numéro 7, le cas déjà considéré du régime sinusoïdal, au numéro 8, la modulation de fréquence, au numéro 9, le cas d'un régime quasi-stationnaire dans un système à constantes réparties, ici un barreau homogène. On termine ensuite sur quelques remarques.

2. Considérons une équation différentielle linéaire à coefficients constants

$$Du \equiv \frac{d^n u}{dt^n} + a_1 \frac{d^{n-1}u}{dt^{n-1}} + \cdots \qquad + a_n u = F(t)\,; \qquad (1)$$

on en obtient l'intégrale générale en faisant la somme d'une intégrale particulière quelconque et de l'intégrale générale de l'équation sans second membre

$$Du \equiv \frac{d^n u}{dt^n} + a_1 \frac{d^{n-1}u}{dt^{n-1}} + \cdots \qquad + a_n u = 0\,; \qquad (2)$$

on sait que si toutes les racines de l'équation caractéristique