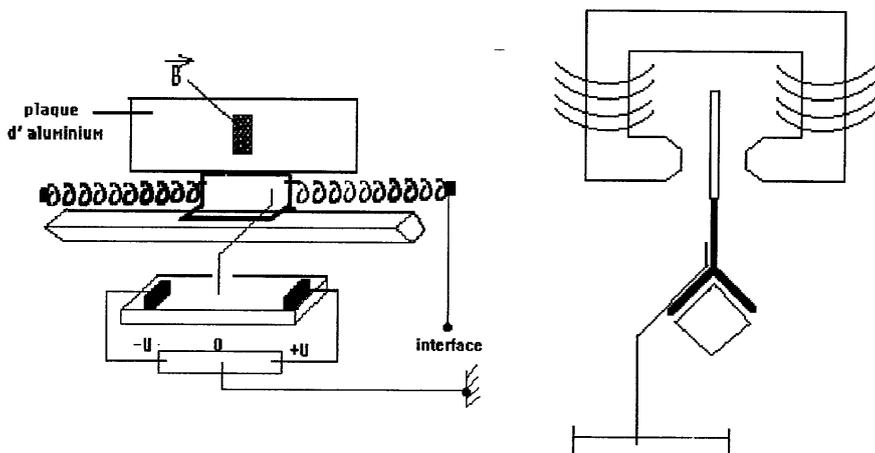


Oscillateur mécanique horizontal amorti

par Jean FAURE
Lycée La Versoie - 74200 Thonon

Cette expérience a été réalisée à la suite de la parution de l'article de M. Alain NOURTIER dans le B.U.P. n° 747 (octobre 1992) page 1207.

J'ai appliqué l'idée de l'amortissement par courants de Foucault au dispositif classique de l'oscillateur mécanique horizontal réalisé sur un banc à coussin d'air.



Sur le mobile du banc à coussin d'air on fixe une plaque d'aluminium. L'ensemble est placé entre deux ressorts tendus. La présence du banc résout les problèmes de liaison anti-torsion du dispositif de M. NOURTIER. On crée un champ magnétique à travers la plaque d'aluminium en utilisant l'électroaimant démontable qui doit être présent dans la plupart des lycées, et selon l'importance du courant dans les bobines on observe effectivement différents amortissements.

Déjà, par simple observation visuelle, le phénomène est spectaculaire : si on va jusqu'au régime apériodique, on voit le mobile

arriver à grande vitesse et s'arrêter sur quelques centimètres. Si les courants de Foucault ont été étudiés auparavant l'expérience sera d'autant plus intéressante.

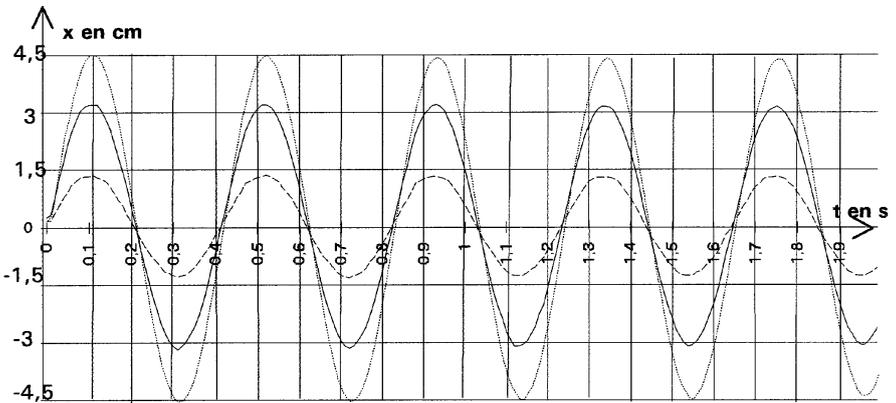
En utilisant une cuve rhéographique placée sous le banc, en fixant un petit fil de cuivre rigide au mobile, et en utilisant un des ressorts comme conducteur on peut prélever une tension fonction linéaire du déplacement.

Cette tension peut ensuite être appliquée à une interface de saisie, on obtient alors un enregistrement quantitatif exploitable par le logiciel de traitement associé à l'interface.

Nous avons utilisé l'interface ESAO (Jeulin) et le logiciel ACTILAB. L'affichage des courbes sur l'écran a lieu en léger différé.

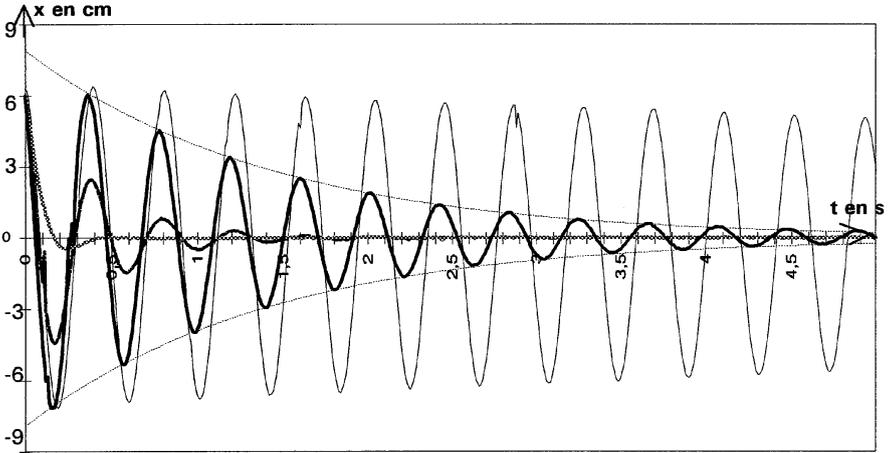
Le traitement informatique des données me semble aussi intéressant ; il devra être adapté au niveau d'enseignement, au niveau de la classe et à l'équipement informatique existant. Les fichiers ACTILAB sont par exemple utilisables avec des tableurs comme Excel, Works, Lotus, etc... On peut aussi les transcrire facilement au format Graph in the Box et utiliser cet outil de traitement qui me semble très accessible aux élèves de lycée, même pour les non-informaticiens.

Voici d'abord des enregistrements réalisés en l'absence de champ magnétique :



Influence de l'amplitude initiale sur la période des oscillations.

Puis des enregistrements réalisés avec différents champs magnétiques correspondant à des intensités de 0 puis 0,5 puis 1 et enfin 2 A.



Oscillateur mécanique amorti par courants de Foucault.

Sur l'un des chronogrammes, on peut vérifier que l'enveloppe est le graphe d'une exponentielle ; ce constat permet d'identifier une force d'origine électromagnétique exercée sur la plaque d'aluminium, de module proportionnel à celui de la vitesse et de sens contraire.

Cette expérience, facile à mettre au point, enregistrable sans problème, permet donc d'obtenir une bonne base de données expérimentales permettant un traitement intéressant (voir l'article du B.U.P.). Merci à M. NOURTIER de nous en avoir donné l'idée.