

Les vertus extraordinaires de la bobine de rail (suite)

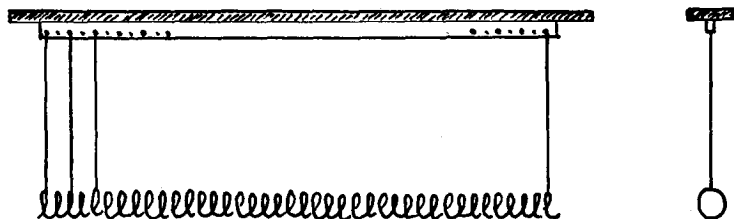
Dans le numéro 621 du B.U.P. (février 1980), nous vous avons présenté la « bobine de rail » ; nous vous avons signalé qu'elle se révélait très utile pour illustrer expérimentalement les chapitres du nouveau programme de 1^{re} traitant de l'énergie mécanique.

Grâce à une « astuce » relevée chez nos collègues du lycée de Dreux, cette même bobine de rail fait étalage de qualités non moins grandes dans le domaine de la propagation des divers ébranlements et ondes...

L'ASTUCE DES COLLEGUES DE DREUX.

Principe du montage :

Suspendre la bobine en se servant d'un certain nombre de fils comme le montre le schéma ci-après.



Voici les caractéristiques de ce que nous avons réalisé à Nogent-le-Rotrou.

Nous avons choisi une bobine B_2 ($\varnothing = 80$ mm).

Longueur des fils de suspension : 1,70 m.

Nous amarrons 1 spire sur 6.

Le support est fait d'une baguette de contreplaqué de 5 mm d'épaisseur et de 7 cm de largeur que nous avons renforcée en clouant de part et d'autre, à la partie supérieure un liteau carré de 3 cm de côté.

Le long du bord inférieur de la baguette, nous avons pratiqué des trous de 5 en 5 cm, mais nous n'utilisons qu'un trou sur deux : il y a donc un fil tous les 10 cm.

Les fils sont noués. Peut-être que nous équiperons, dans l'avenir, l'extrémité supérieure de ceux-ci de petits crochets, ce qui permettrait de modifier la tension de la bobine.

Toutes ces caractéristiques ne sont que des indications afin d'éviter les tâtonnements. Chacun pourra envisager de multiples modifications. Avec des tensions plus fortes, la bobine, c'est évident, relève davantage du nez à ses extrémités quand ces dernières ne sont pas maintenues.

En utilisant les valeurs numériques que nous vous livrons — mais nous n'en avons guère testé d'autres — nous vous affirmons que « ça marche très bien » !

Dans un premier temps, nous avons monté une bobine entière sur un support de plus de 4 mètres.

L'installation, un peu encombrante, est restée en place dans la salle de travail qui jouxte notre « ampli ». Elle a permis de faire de nombreux essais et tous, mes collègues et moi-même, l'avons utilisée immédiatement et à plusieurs reprises avec des groupes d'élèves effectuant des travaux pratiques.

Ensuite, nous avons réalisé un modèle plus court (à peine 3 mètres), aux mêmes caractéristiques, qu'il est possible d'installer d'un bout à l'autre de la grande table de la salle de physique. Deux montants équipés à leur base d'une équerre peuvent être amarrés verticalement à la table grâce à une presse. Ils soutiennent le support de la bobine qui culmine (le support) au niveau du plafond.

La partie inférieure de la bobine est à une dizaine de centimètres au-dessus de la table.

Le montage et le démontage de cet ensemble ne demandent que quelques minutes.

CE QUE L'ON PEUT FAIRE.

— L'amortissement étant très faible, on peut noter lors de la propagation d'un ébranlement un grand nombre d'aller et retour.

— C'est aussi bon avec un ébranlement transversal qu'avec un ébranlement longitudinal.

— Résultats très convaincants lors de la réflexion sur extrémité fixe ou sur extrémité libre.

— Il est facile de faire des mesures précises de célérité de propagation en se servant de l'horloge à affichage équipée de ses deux cellules. Nous disposons les cellules en dessous de la bobine, sur la table sans aucun support et nous coupons chaque faiseau à l'aide de petits morceaux de bois — genre allumette ordinaire — fendus et coincés dans les spires choisies. Les résultats sont excellents.

En faisant pivoter de 90° les cellules, on passe instantanément de la mesure de la célérité d'un établissement transversal à celle de la célérité d'un ébranlement longitudinal.

Cela permet de faire immédiatement des comparaisons.

— Intéressant aussi de voir ce qui se passe quand deux ébranlements provoqués simultanément à chaque extrémité se croisent.

— Pour la transmission d'un ébranlement d'un milieu dans un autre différent, il suffit d'alourdir les spires sur une fraction de la longueur.

Il n'est pas nécessaire de les alourdir toutes... Dans un premier temps on peut n'alourdir que celles qui sont situées sous les fils de suspension, puis les intermédiaires...

Pour ce faire, il y a sûrement beaucoup de moyens depuis la vulgaire pince à linge, lestée ou non, jusqu'au simple morceau de bois dans lequel on pratique une fente de largeur légèrement inférieure à l'épaisseur des spires...

— Obtenir des ondes stationnaires est un jeu d'enfant. Il est bien d'expérimenter successivement, les deux extrémités étant fixes, puis l'une d'elles étant libre. Avec un peu de maîtrise et d'entraînement, on fait varier le nombre de fuseaux, de même qu'on obtient aisément des ondes stationnaires longitudinales.

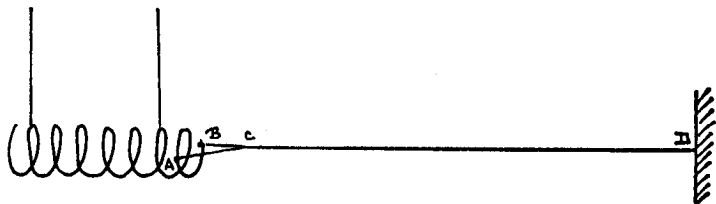
Et chacun fera sans doute ses propres découvertes. La bobine de rail qui n'a pas encore livré tous ses secrets n'a pas fini de nous étonner!!!

UN TRUC POUR QU'UNE EXTREMITÉ DE LA BOBINE SOIT LIBRE.

Quand elles ne sont pas maintenues, les extrémités de la bobine ont une fâcheuse tendance à « relever le nez » et dans ces conditions, les expériences de réflexion sur extrémité libre sont très mauvaises.

Comment faire pour éviter cet ennui ?

Un truc simple consiste à attacher la dernière spire à un fil suffisamment long (quelques mètres) et à tendre ce fil horizon-



talement suivant l'axe de la bobine jusqu'à ce que le fil qui supporte la dernière spire perde son inclinaison et devienne vertical.

Un bout de fil d'une trentaine de centimètres est noué à ses deux extrémités en deux points diamétralement opposés de la dernière spire, puis le long fil est attaché en C d'une part et au point fixe D d'autre part.

Tout se passe alors comme si l'extrémité de la bobine était parfaitement libre.

Quand l'installation comporte des montants verticaux pour soutenir le support de la bobine, ces montants peuvent être utilisés pour immobiliser les extrémités de la bobine. Par contre, ils sont un obstacle pour permettre à ces dernières d'être libres suivant la technique exposée ci-dessus.

C'est pourquoi nous avons ménagé, à la base de l'un des deux montants, une « fenêtre » rectangulaire de dimensions convenables. La réalisation est évidente.

Ainsi le fil horizontal peut passer et lorsqu'on utilise cette extrémité comme source, la main de l'expérimentateur évolue plus aisément.

En conclusion, rappelons l'adresse de l'établissement qui commercialise les bobines de rail :

SEFARD, Route de Thiron,
28400 Nogent-le-Rotrou.

Modèles proposés : B₁ $\varnothing = 90$ mm ; largeur du fil $\simeq 4$ mm,

B₂ $\varnothing = 80$ mm ; largeur du fil $\simeq 2$ mm.

Prix (toutes taxes, franco de port et d'emballage) : 150 F chaque modèle.

C. GUILLON,

(Lycée Rémi-Belleau - Nogent-le-Rotrou).
