

Réponses à des questions relatives à la bobine de rail*

(Questions posées par des participants
à la journée pédagogique annuelle de l'Académie ORLEANS - TOURS
le 4 juin dernier)

QUESTION. — *Pourquoi, diable, mon cher collègue, appelez-vous ce gros ressort une bobine de rail ?*

Excellente question !

L'usine FLOQUET-MONOPOLE, implantée à Dreux, est spécialisée dans la fabrication des segments qui équipent les pistons des moteurs à explosion, ou diesel... aussi bien les segments d'étanchéité, en fonte, coulés, qui se logent dans les gorges proches de la tête du piston, que le segment « râcleur d'huile » en acier, souple, qui lui, trouve sa place dans la gorge mélangée à la base du piston.

La bobine de rail est une étape de la fabrication de ce second type de segment.

Après avoir présenté l'aspect que vous lui voyez ici, elle subit un traitement thermique, puis elle est chromée extérieurement et enfin découpée suivant une génératrice, ce qui donne naissance à environ 300 rondelles ouvertes.

Ensuite, on associe deux par deux ces rondelles par l'intermédiaire d'une entretoise de quelques millimètres. Le segment « râcleur d'huile » est terminé. Il présente l'aspect de deux rails liés, d'où le nom de bobine de rail donné, par le fabricant, à notre gros ressort.

Q. — *Ce cadre qui supporte la bobine montée en appareil servant à l'étude des ondes est quelque peu encombrant. Est-ce suffisamment maniable afin d'en permettre facilement et en peu de temps l'installation dans une salle de cours ?*

Oui ! Très franchement, oui !

Pour cela, il suffit de rendre la barre supérieure à laquelle sont attachés les fils, énergiquement solidaire des deux montants verticaux.

(*) Voir B.U.P. n° 624, p. 1091.

Je vous conseille d'utiliser 2 solides équerres en fer plat, visées à la partie supérieure du montage.

Voici les caractéristiques (à titre d'exemple) des équerres du cadre support que vous avez sous les yeux : épaisseur du fer plat 4 mm (il ne faut pas lésiner sur l'épaisseur), largeur des branches 3 cm ; longueur 20 cm.

Ainsi, l'ensemble est solidement charpenté, facile à transporter et à mettre en place *par une seule personne*. D'autre part, les montants verticaux n'ont absolument pas besoin d'être amarrés à la table d'expérience. Vous posez sur celle-ci, le dispositif qui est parfaitement stable.

Q. — *Il faut combien d'heures d'entraînement pour obtenir des ondes stationnaires, comme vous le faites, alors que vous ne disposez pas d'un moteur d'excitation ?*

Rassurez-vous ! C'est très facile.

Beaucoup d'élèves y arrivent dès le premier essai.

D'ailleurs c'est normal, car c'est la bobine qui impose son rythme dès qu'elle est lancée. Il n' a plus qu'à suivre.

Et, remarquez que lorsque vous entretenez un système d'ondes stationnaires transversales, c'est à peine si le mouvement de la main est perceptible.

Pour les ondes stationnaires longitudinales, on pourrait penser que c'est plus difficile.

Eh ! bien non ! Car à la visualisation des ondes, s'ajoute un phénomène acoustique : quand les spires viennent s'écraser aux nœuds de déplacement, vous percevez le bruit d'un choc, évidemment périodique, ce qui aide grandement l'expérimentateur à maintenir le rythme. On peut dire que dans ce cas, vous *disposez d'un métronome synchronisé !*

C'est tellement facile que l'opérateur peut se permettre, à la fois d'entretenir le phénomène et simultanément de procéder à la mesure de la période à l'aide d'un chronomètre manuel. Vous « offrez » ainsi à vos élèves un exemple de mesure indirecte de la célérité de propagation d'un signal.

L'obtention de ces ondes stationnaires constitue, à mes yeux, l'une des performances les plus spectaculaires de la bobine dans l'étude des ondes.

Et on se rend bien compte, avec ces exemples, des avantages de la bobine comparée notamment à ceux de l'échelle de perro-

quet ; en effet, elle permet aussi bien l'étude des vibrations transversales que celle des vibrations longitudinales.

Q. — *Quand la bobine a reçu un quelconque signal, elle met beaucoup de temps à retrouver son état d'équilibre, ce qui est une gêne si l'on désire que les essais expérimentaux se succèdent à une cadence rapide. Avez-vous un remède ?*

Ce que vous signalez, mon cher collègue, montre bien que notre bobine évolue avec un minimum de frottements. Ainsi, vous faites ressortir l'une de ses grandes qualités !

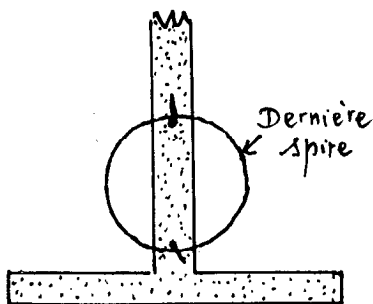
Mais rassurez-vous, il est très facile de la « calmer ». Utilisez une barre de bois, rectiligne, longue d'au moins un mètre cinquante.

Quand la bobine est perturbée, mettez la barre en contact avec les spires et en quelques secondes, notre bobine retrouve son état de repos.

Q. — *Quand vous avez besoin de lancer un signal à l'une ou l'autre des extrémités de la bobine, je vois que vous utilisez une astuce pour libérer rapidement ces extrémités qui sont liées aux montants verticaux. Quelle est cette astuce ?*

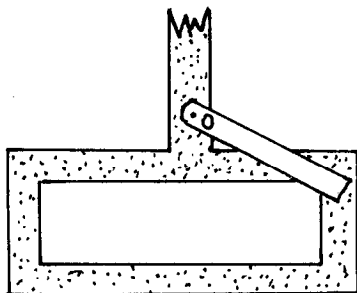
Du côté du montant vertical simple, nous avons vissé 2 pitons diamétralement opposés qui emprisonnent la dernière spire.

Pour la libérer, il suffit de faire tourner l'un des deux pitons d'un peu plus d'un quart de tour.



Du côté du montant dans lequel on a ménagé une fenêtre, une règle mobile autour d'un axe O tourne à frottement dur grâce à un serrage convenable de la vis O qui sert d'axe de rotation.

En position verticale, la règle est glissée entre la dernière et l'avant-dernière spires de la bobine de rail, immobilisant ainsi l'extrémité de cette dernière.



Q. — *Si j'ai bien compris, pour se procurer des bobines, il faut passer commande à FLOQUET-MONOPOLE ?*

Eh ! non ! Car FLOQUET vend des segments mais pas de bobines !

Il y avait là un petit problème qui m'a causé quelque inquiétude au début de cette année, car vanter les qualités d'un outil de travail qu'il n'est pas possible de se procurer n'est pas très réaliste !

Je me suis donc adressé au service commercial de FLOQUET afin de trouver une solution.

Réponse de FLOQUET : d'accord, nous acceptons de vendre des bobines, mais pas au détail... il vous faut trouver un intermédiaire.

On peut comprendre l'attitude de FLOQUET, grosse entreprise qui fabrique mensuellement 10 000 bobines. L'Education Nationale ne représente — en supposant que tous les lycées s'équipent convenablement — qu'un marché potentiel de 5 000 unités, donc d'un intérêt plutôt limité pour cette importante usine.

Q. — *Alors, mon cher collègue, vous avez pris une patente et vous vendez des bobines ?*

Non ! Car j'ai trouvé l'intermédiaire désiré en la « personne » des établissements SEFARD, petite usine de Nogent-le-Rotrou qui fabrique toutes sortes de ressorts.

J'avais déjà fait appel à SEFARD pour nous fabriquer des ressorts dont nous avons tous un très grand besoin en T.P. et même en cours.

Cela a facilité le contact.

En acceptant ce rôle d'intermédiaire, SEFARD nous rend un grand service car sur le plan financier, la vente des bobines se solde par un bénéfice voisin de zéro.

Q. — *Et pourtant, certains collègues trouvent que la bobine n'est pas très bon marché.*

Moi, je peux vous donner les arguments de FLOQUET.

Nous « souffrons », paraît-il, du fait que l'acier utilisé est très spécial, que la section de la bobine est calibrée avec une tolérance extrêmement rigoureuse étant donné la destination finale de l'engin (qui n'est pas de descendre les marches d'un escalier!) D'autre part, l'enroulement d'un fil à section rectangulaire exige des machines d'un type peu courant.

Je vous concède que c'est un gadget un peu cher ! Néanmoins, certains de mes élèves ont voulu s'en procurer. L'un d'eux a même découvert qu'un tronçon de bobine B_1 d'une hauteur comprise entre 5 et 6 cm pouvait descendre le plan incliné de son garage ! C'est, bien sûr, extrêmement amusant ! Et la descente dure très longtemps !

Q. — *Et ces ressorts que SEFARD a fabriqués pour le laboratoire de votre lycée, peut-on se les procurer ?*

Oui ! Sur le B.U.P. n° 624 qui vient tout juste de paraître, je fournis la liste des ressorts que SEFARD a fabriqués pour nous, ainsi que leurs caractéristiques précises. Le tout est accompagné de quelques remarques.

Chacun sait, que l'on trouve difficilement dans le commerce des ressorts répondant aux performances qui nous conviennent. Cette année, beaucoup de collègues ont eu du mal à trouver le ressort idéal pour la manipulation de 1^{re} C portant sur la conservation de l'énergie mécanique d'un pendule élastique réalisé sur coussin d'air.

Comme je disposais d'une série de tels ressorts que j'avais faits bobiner par SEFARD, j'ai pu en « offrir » un exemplaire à un grand nombre de collègues de lycées voisins...

Ce qui manque parfois dans nos collections, c'est non seulement les ressorts aux caractéristiques convenables, mais surtout l'uniformité des ressorts d'un même type. Combien de T.P. sont plus simples et plus attrayants quand on peut doter chaque groupe d'un lot de ressorts identiques — je pense, par exemple,

à l'étude de l'équilibre d'un solide soumis à des forces dont les directions sont situées dans un même plan. Si les ressorts sont à spires non jointives et identiques, pas besoin d'étalonner puisque les tensions apparaissent sur le document par les différents allongements.

J'ai proposé au B.U.P. un article portant sur l'association des ressorts, dans lequel l'élève peut retrouver les lois d'association sans faire un seul étalonnage, s'il dispose de 4 ressorts identiques.

C'est parce que les ressorts fournis par SEFARD sont bobinés sur une machine automatique, unité par unité, qu'ils présentent dans un type donné les constances que nous souhaitons.

Q. — *Pouvez-vous nous rappeler les coordonnées de SEFARD et sa fabrication ?*

Vous trouverez dans les B.U.P. nos 621 et 624 :

- les références des deux bobines de rail ;
- les références et les caractéristiques des ressorts proposés par SEFARD ;
- l'adresse de SEFARD et les conditions de vente.

GUILLON (*Nogent-le-Rotrou*).
