

Revue des Périodiques

LA PHYSIQUE A L'ECOLE (en russe : FIZIKA V SKOLE) — ANNEE 1981

Pour être bref, je ne rendrais compte ci-après que de quelques extraits de cette revue, susceptibles d'intéresser, me semble-t-il, les lecteurs du B.U.P.

Pour satisfaire d'éventuelles curiosités, je reproduis ci-après, à titre exceptionnel, le sommaire complet d'un numéro (N° 5 de 1981).

N° 1. JANVIER-FÉVRIER 1981.

— *Nouveautés de la Science et de la Technique* (7 pages).

Dans chaque numéro, cette rubrique donne les « dernières nouvelles » de la Science. Elle est, à cet égard, analogue à ce que propose notre revue « La Recherche » à ceci près que les articles y sont plus développés. Par exemple, on trouve dans ce numéro un article de près d'une page accompagné de 3 figures sur les anémomètres à laser. Ces appareils, fondés sur les variations de différence de marche engendrés par effet Doppler à l'intérieur d'un montage interférométrique, ont permis au cours des dix dernières années d'importants progrès dans l'étude de la dynamique des fluides.

— *Pages d'Histoire* (2 pages).

Cette rubrique est présente dans chaque numéro (on notera l'intérêt constant pour l'Histoire des Sciences de nos collègues soviétiques). L'auteur traite ici de la découverte du phénomène de polarisation de la lumière. Le premier travail, publié en 1669 est celui du Danois Erasmе Bartholin qui décrit la biréfringence du spath d'Islande et distingue les notions de rayon ordinaire et de rayon extraordinaire. Huygens s'intéresse à son tour au phénomène et met en évidence l'existence d'un axe le long duquel le rayon n'est pas dédoublé (axe optique d'un cristal uniaxe), il propose également le premier modèle capable de rendre compte de la biréfringence (variations de la célérité avec la direction de propagation pour l'onde extraordinaire). En 1808, l'Académie des Sciences (française) met au concours le sujet suivant : « Construire une théorie mathématique de la biréfringence qui soit vérifiée par l'expérience ». Le prix est remporté en 1810 par Etienne-Louis Malus. Celui-ci découvre au passage la polarisation par réflexion vitreuse en observant à travers un spath la lumière du Soleil réfléchi par une vitre du Palais du Luxembourg. Les travaux de Malus sont interrompus en 1812 par la mort prématurée de celui-ci à l'âge de 37 ans. Dans les années qui suivent, les phénomènes de polarisation sont étudiés par un très grand nombre de savants. Le stade décisif est la réalisation en 1816 par Fresnel et Arago d'expériences d'interférences en lumière polarisée qui établissent le caractère transversal de l'onde lumineuse. Les difficultés pour interpréter cette transversalité dans le cadre de la théorie de l'éther élastique seront surmontées ultérieurement avec l'avènement de la théorie électromagnétique de Maxwell.

— *Résolution de problèmes d'extrémalisation en physique* (2 pages).

L'auteur propose d'utiliser les connaissances sur les dérivées des élèves de la 9^e classe (entre notre première et notre terminale) pour résoudre des problèmes d'extrémalisation ou d'optimisation. Il cite l'exemple du champ électrostatique créé sur son axe par un cerceau de rayon R uniformément chargé, celui-ci est maximal en module aux points de cote $\pm R/\sqrt{2}$. Il traite également la forme la plus élémentaire du problème de l'adaptation d'impédance : pour soutirer un maximum de puissance d'un générateur de résistance interne r , il faut brancher aux bornes de celui-ci une résistance $R = r$.

N° 2. MARS-AVRIL 1981.

— *Propositions et conseils.*

Cette rubrique, disséminée au sein de la revue propose généralement des expériences pédagogiques conçues par des collègues qui écrivent à la revue. Ci-après, deux exemples qui rendront peut-être service à des collègues français :

- a) Pour obtenir, au niveau qui est chez nous celui de la première, une source pratique de rayons lumineux individualisés, on réalise le montage de la fig. 1 :

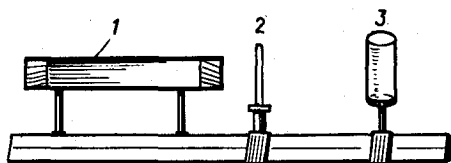


Fig. 1

1 est un laser, 2 un réseau de diffraction (environ 15 traits par mm), 3 est une lentille cylindrique qui permet de modifier la direction des rayons produits par le réseau (un verre à pied de 3 à 4 cm de diamètre rempli d'eau peut faire l'affaire).

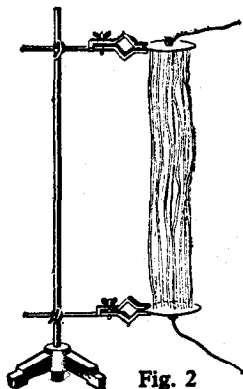


Fig. 2

- b) Pour modéliser la contraction d'un plasma sous l'effet de son propre champ magnétique (effet dit de striction qui joue un rôle important dans l'étude de la fusion thermonucléaire), un collègue du Kamtchatka propose le montage de la fig. 2 :

Les disques métalliques ont un diamètre de 10 à 15 cm, ils sont distants de 50 à 60 cm et une tension de 15 à 20 V est maintenue entre eux. Chaque disque est percé de 20 à 25 petites ouvertures entre lesquelles on tend de fins fils d'étain (clinquant pour arbre de Noël).

N° 4. MAI-JUIN 1981.

— Appareil pour mettre en évidence l'impesaneur.

La dernière page de ce numéro annonce la commercialisation en U.R.S.S. de l'appareil décrit par les fig. 3 et 4 :

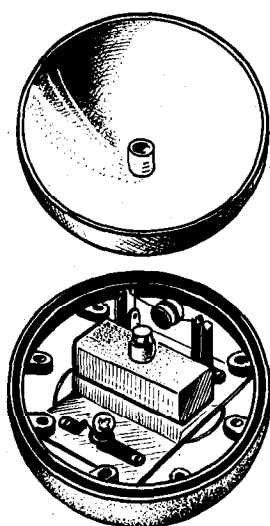


Fig. 3

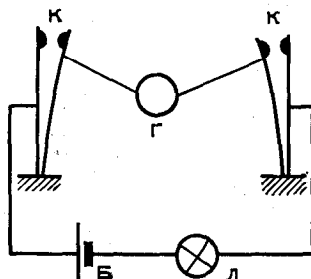


Fig. 4

Pendant une chute libre de durée suffisante (0,2 s, soit environ 0,5 m), la masselotte Γ est en état d'impesanteur, elle cesse donc d'écarter les contacts K et la lampe π (3,5 V ; 0,26 A) est alimentée par la pile (4,5 V).

— *Notre enseignement, tel qu'il est vu d'U.R.S.S.*

Dans la rubrique « Nouvelles de l'étranger », N.-M. Varatchev, de l'Institut Pédagogique de Perm décrit l'état actuel de l'enseignement de la Physique dans le premier cycle :

« De 1977 à 1980, sans expériences pédagogiques préliminaires, un enseignement de Sciences physiques a été introduit de la 6^e à la 3^e...

« Une analyse des programmes et des manuels met en évidence l'absence du développement suivi de la conception scientifique qui aurait pu être garanti par un caractère systématique de l'enseignement. En comparaison avec les cours de physique existant dans les années 1945-1970, celui-ci est plus superficiel et ne donne que des connaissances physiques fragmentaires ; de manière évidente, l'accent y est mis sur l'étude de dispositifs techniques (et non de lois physiques ou de théories), sur l'acquisition de quelques connaissances utilitaires indispensables pour de futurs travailleurs d'un rang moyen. »

N° 5. SEPTEMBRE-OCTOBRE 1981.

3. Accorder un maximum d'attention aux activités éducatives des élèves.

PHYSIQUE ET TECHNIQUE

- 6. Les matériaux pour basses températures.
- 8. Les nouveautés en physique moléculaire.
- 12. L'énergie thermique et ses problèmes.

EDUCATION ET ENSEIGNEMENT

- 15. Quelques secrets du succès pédagogique.

METHODES. ECHANGEONS NOS EXPERIENCES

- 19. L'étude de la physique après l'amélioration des programmes.
- 24. Exercices de contrôle des connaissances des élèves de 9^e classe.
- 32. L'élargissement du contenu des expériences personnelles des élèves.

L'amélioration du cours

- 36. Utilisation du matériel de démonstration et entraînement technique dans la leçon sur le moteur à combustion interne.

Dans les écoles du pays

- 38. Travailler avec un manuel et poser des exercices expérimentaux.
- 39. Au sujet des exercices créatifs.
- 40. L'utilisation de tableaux résumés.
- 42. Familiarisation des élèves avec les éléments des techniques d'extraction pétrolière.

Cours de niveau supérieur

44. Les discussions éducatives dans les classes à option.

L'EXPERIENCE

47. Expériences sur les phénomènes thermiques et sur la physique moléculaire.

52. Expérience de démonstration du rayonnement thermique.

53. Un modèle de la pression dans les gaz.

Les nouveaux moyens visuels

Utilisation d'un appareil avec projection sur écran en physique moléculaire.

ASTRONOMIE

56. De nouvelles données relatives à la Galaxie.

61. Un exemple de planification du cours d'Astronomie, par thèmes et par leçons.

TRAVAIL EXTRA-SCOLAIRE

64. La soirée physique « Les facettes du diamant ».

PROBLEMES ET QUESTIONS

68. Quelques problèmes graphiques au sujet de la chaleur en 7^e classe.

70. Résolution de problèmes avec modulation de phase.

70. Détermination de la raideur d'un système de ressorts.

71. Les problèmes avec des inconnues excédentaires.

CONSULTATION

73. A propos des limites d'utilisation du modèle du gaz parfait.

67.

On nous écrit

82.

CRITIQUE ET BIBLIOGRAPHIE

84.

CHRONIQUE

92.

INFORMATIONS

Propositions et conseils 43, 46, 55, 72, 81, 96.

N° 6. NOVEMBRE-DÉCEMBRE 1981.

— Nouvelles de la Science : la magnétostriction géante.

La magnétostriction consiste dans la déformation d'un matériau ferromagnétique sous l'action des variations de l'aimantation de celui-ci. Dans les matériaux usuels, les déformations magnétostrictives ne dépassent pas quelques 10^{-4} . Depuis 1980, on a observé des effets de 30 à 100 fois supérieurs dans des lanthanides et des actinides et dans certains composés ou alliages de ces éléments. Dans des monocristaux de terbium et de dysprosium, on a même observé des déformations de plusieurs %. L'explication d'une telle « magnétostriction géante » semble la suivante : dans les lanthanides et les actinides, les nuages électroniques s'écartent fortement de la sphéricité. Un changement de

champ magnétique provoque un retournement du nuage électronique. En raison de l'anisotropie de celui-ci, ce retournement agit fortement sur le champ électrique du cristal, d'où les déformations du réseau. Cette découverte peut avoir des conséquences pratiques, notamment pour la construction de sources sonores de forte puissance.

— *Propositions et conseils : mesure de l'inductance d'une bobine.*

Un collègue ukrainien propose le montage décrit par la fig. 5 :

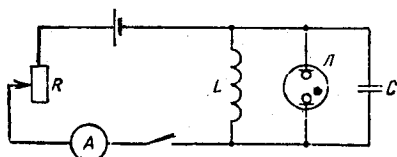


Fig. 5

C est un condensateur de $1 \mu\text{F}$, R un rhéostat de 100Ω , A est un ampèremètre sur le calibre $0,2 \text{ A}$, ∇ une lampe au néon. On ouvre l'interrupteur plusieurs fois de suite en modifiant R jusqu'à observer tout juste l'allumage de la lampe. La tension maximum aux bornes de la bobine a alors une valeur U connue. Dans la mesure où l'on peut négliger l'énergie contenue dans le condensateur avant l'ouverture de l'interrupteur, la conservation de l'énergie donne :

$$\frac{C U^2}{2} = \frac{L I^2}{2},$$

I étant la valeur de l'intensité mesurée par A avant l'ouverture de l'interrupteur.

J.-P. SARMANT (Louis-le-Grand).