

## LA PHYSIQUE A L'ECOLE (en russe) — ANNEE 1977

Cette revue pédagogique paraît tous les deux mois ; elle est consacrée à la Physique et à l'Astronomie seules. Le tirage est d'environ 197 000 exemplaires par numéro.

### N° 1 - JANVIER-FÉVRIER 1977 :

— *Editorial* : Une attention particulière doit être apportée aux méthodes d'enseignement : 5 pages.

— *Physique et technique* : Réalisations et perspectives de l'optique soviétique et de l'industrie optique : 13 pages, décrivant de récents télescopes, microscopes, spectromètres, photomètres, appareils géodésiques.

— Education patriotique à partir de savants locaux (il s'agit de collègues de la région de Vinnitza, qui ont recherché les célébrités scientifiques locales) : 3 pages.

— Constructions et exercices d'optique géométrique : 8 pages.

— Approche historique de l'enseignement de la physique : 3 pages.

— Articles pédagogiques divers :

- exercices d'intérêt pratique : densité d'une pomme de terre et sa teneur en fécule ; densité du jus des fruits et leur teneur en sucre ; coefficient de frottement et angle d'un « tas » de matériau pondéreux ;

- notions d'héliotechnique ; explication des interférences ;

- physique, automobile et accessoires routiers : 14 pages.

— Programme optionnel en physique pour la classe de 10<sup>me</sup> (2 h par semaine) : mécanique, physique moléculaire, électrodynamique, vibrations-ondes, physique atomique et nucléaire, travaux pratiques : 2 pages. Exposé du thème « holographie » : 1 page et demie.

— Partie expérimentale : 10 pages en optique, électricité, pneumatique).

— *Astronomie* : 8 pages (télescopes, observation du Soleil).

— Travail péri-scolaire : 9 pages consacrées tant aux soirées récréatives qu'à la construction de matériel.

— *Bibliographie* : 10 pages.

- Neuvième olympiade internationale de Budapest (été 1976).

- Anniversaires scientifiques en 1977 : 5 pages.

— Colloque des professeurs de physique d'Estonie : 1 page.

— Enseignement de la physique en R.D.A. : 2 pages.

### N° 2 - MARS-AVRIL 1977 :

— *Editorial* : Les savants de l'académie des Sciences pédagogiques parlent du perfectionnement des méthodes pédagogiques : 11 pages, rendant compte de l'Assemblée générale de décembre 1976 de l'académie des Sciences pédagogiques de l'U.R.S.S.

— *Physique et technique* : La science et la thermique nucléaires au service de l'économie nationale : l'article examine l'état des centrales nucléaires en U.R.S.S., réalisées (2 photos de la centrale nucléaire de Leningrad) ou projetées ; il est fait allusion à la construction d'une centrale nucléaire à Cuba ; pour la période 1976-1980, on projette une puissance nucléaire installée de 4 à 8 gigawatts, avec des réacteurs à neutrons thermiques et la mise au point des réacteurs à neutrons rapides. On examine ensuite des applications des radio-isotopes, l'utilisation des explosions nucléaires pour les travaux publics (réservoirs souterrains, détournement des fleuves sibériens vers le bassin de la Volga). Sont examinées les applications des plasmas, l'étude des interactions faibles, la séparation des isotopes à l'aide d'un laser, divers accélérateurs de particules : 10 pages.

— Pour l'étude des notions de relativité restreinte : 4 pages.

— Etude de l'énergie de liaison des nucléons dans le noyau : 4 pages et demie.

— Comment poser des problèmes qui améliorent le travail des élèves : Les auteurs citent quelques procédés : liaison avec les acquisitions actuelles des sciences et techniques, utilisation de matériel technique local, examens de phénomènes biophysiques, histoires à contenu physique... Ils donnent quelques autres exemples concrets : 8 pages.

— Interdisciplinarité : Le concept de « fonction » à l'école. La lecture de cet article révèle que la présentation ensembliste de la mathématique a commencé en U.R.S.S., dans les classes de 6<sup>me</sup>, 7<sup>me</sup>, 8<sup>me</sup>. Aussi, l'auteur de l'article pense que le physicien ne doit pas ignorer, et doit utiliser, les modes de raisonnement ainsi introduits : 6 pages.

— De mon expérience d'exposé du thème : « Méthodes d'observation et d'enregistrement des particules élémentaires » : 2 pages.

— Etablissement de la formule relativiste de composition des vitesses : 2 pages.

— Représentation géométrique de quelques relations de la relativité restreinte : 1 page.

— Usage des photoémulsions épaisses dans l'expérimentation scolaire : Il s'agit de l'étude des traces des particules  $\alpha$  dans une émulsion épaisse (réalisation et usage des clichés) : 4 pages et demie.

— Quelques expériences en classe de 6<sup>me</sup> : Il s'agit surtout d'expériences sur la pression des gaz ou des liquides. On utilise très largement des bouteilles de matière plastique que l'on coupe, découpe, perce, colle et soude : 6 pages et demie.

— Manipulation sur la conservation de l'énergie : Il s'agit de la manipulation classique de la bille descendant d'une hauteur  $h$  et dont on détermine la vitesse finale  $v$  par la mesure de la portée de cette bille décrivant la parabole de chute libre avec la vitesse initiale  $v$  (repérage par la trace du choc sur papier carbone). On cherche à vérifier que  $mgh = 1/2 mv^2$ . La manipulation est parfois faite après roulement de la bille sur un plan incliné. L'auteur utilise ici un dispositif plus direct dans lequel la bille est enfilée

assez librement sur une tige d'acier se terminant par un segment perpendiculaire à la tige ; lors de l'arrêt brutal de la tige atteignant la verticale, la bille part avec la vitesse horizontale  $v$ . La précision est de 4 à 5 % : 2 pages.

— *Astronomie* : Comment déterminer la distance à une étoile pulsante ? : 3 pages.

— Phénomènes continus et phénomènes discrets : 6 pages .

— Quelques questions de relativité restreinte : Effet Doppler, paradoxe des jumeaux, aspect du cube ou de la sphère en déplacement rapide sont examinés : 5 pages.

— Ouvrages pour les Maîtres de Physique parus en Lituanie : 2 pages.

— Enseignement de la Physique en Hongrie : 3 pages.

— *Bibliographie* : 9 pages.

### N° 3 - MAI-JUIN 1977 :

— *Page de couverture* : Photo d'une portion du grand radio-télescope de 600 mètres de diamètre, susceptible de collecter les ondes allant de 8 mm à 30 cm.

— *Editorial* : Accueillons dignement le 60<sup>me</sup> anniversaire du Grand Octobre : 3 pages.

— *Physique et technique* : Les lauréats de la médaille d'or au nom de A.-S. Popov ; les ultra-sons en métallurgie et en construction de machines ; les ultra-sons permettent d'obtenir des émulsions photographiques à la fois sensibles et à grains fins ; l'influence des champs électromagnétiques sur les organismes vivants (on estime que le « fond » de champ électromagnétique d'origine « artificielle » est 100 fois le « fond » moyen « naturel » ; les perspectives des centrales éoliennes ; nettoyage des gazoducs par onde électromagnétique.

— Les grands savants : Francis-William Aston (pour le 100<sup>me</sup> anniversaire de sa naissance) : 2 pages.

— Pour le 60<sup>me</sup> anniversaire du Grand Octobre : Les « Facultés pour ouvriers » : elles ont fonctionné au cours des années 1920-1930, afin de promouvoir la formation ouvrière : 4 pages et demie.

— Education patriotique et militaire-patriotique au cours de l'enseignement de la physique : 3 pages et demie.

— Planification possible du cours de physique en 10<sup>me</sup> classe au cours de l'année 1977-1978 : Le programme et le manuel ayant été simplifiés, on donne, leçon par leçon, un exemple de progression (cours, expériences, travail à la maison, film à passer...) : 5 pages et demie.

— Problèmes et questions dans le manuel de 10<sup>me</sup> : 5 pages.

— Etude des oscillations harmoniques en 10<sup>me</sup> classe : Selon les habitudes actuelles, les phénomènes mécaniques et les phénomènes électriques sont étudiés de front : 12 pages.

— Utilisation des photos de champs sonores dans l'enseignement : Ces photos (cf. « La Physique à l'école », 1976, N° 4) permettent

d'illustrer en classe les phénomènes de propagation, avec décroissance de l'intensité lorsqu'on s'éloigne de la source, d'interférences, de diffraction, de réflexion, d'ondes stationnaires... : 5 pages.

— A propos de l'étude de la modulation d'amplitude : 1 page de conseils expérimentaux.

— Conseils expérimentaux divers : 4 articles, en 11 pages.

— *Astronomie* : A propos du cours facultatif : « Bases de la cosmonautique » : ce cours comporte 70 heures, soit 2 heures hebdomadaires durant l'année. Au cours de l'article de 4 pages, l'auteur conseille de vérifier expérimentalement la relation  $\vec{F} = -m_1 \vec{v}$ , où  $\vec{F}$  est la « poussée » de la fusée, qui éjecte la masse  $m_1$  de proper-

gol par unité de temps avec la vitesse  $\vec{v}$ . Pour ce faire, l'auteur utilise un modèle à eau (réservoir, tube souple vertical, ajustage horizontal, dynamomètre fixé à l'ajutage et qui est réglé de façon à ce que le tube souple reste bien vertical. Il détermine  $m_1$  en pesant l'eau écoulée durant quelques secondes, lorsque la surface de l'eau dans le réservoir est à l'altitude H au-dessus de l'ajutage ; il admet que  $v = \sqrt{2gH}$ . Il confronte d'ailleurs cette valeur de  $v$  avec  $m_1/\rho S$  ( $\rho$  est la masse volumique de l'eau et S la section droite de l'orifice de sortie de l'ajutage).

— Pour le club de physique : L'auteur a pris comme centre d'intérêt « la mesure du temps ». Il décrit 18 dispositifs faisables par les élèves, qui vont des horloges à écoulement aux dispositifs du genre « oscillations de relaxation avec une lampe au néon » et « montages électroniques divers » : 6 pages.

— Ouvrages de Physique édités en Biélorussie : 5 pages.

— La Physique dans l'enseignement général suisse : 5 pages.

— *Bibliographie* : 11 pages.

— Formation permanente des professeurs de Physique : Plan des cours de « recyclage » des professeurs de Physique des classes de 9<sup>me</sup> et 10<sup>me</sup> : 6 pages.

— *Page de couverture* : Photo d'une plate-forme de 100 tonnes destinée à simuler des séismes, afin de tester des maquettes de centrales hydroélectriques, nucléaires ou thermiques.

#### N° 4 - JUILLET-AOÛT 1977 :

— *Page de couverture* : Photo d'un cyclone vu d'un satellite.

— *Editorial* : Du déroulement des réunions d'août des professeurs de physique : 11 pages.

— *Physique et technique* : 11 pages, traitant aussi bien des lauréats de la médaille d'or Lebediev, que des appareils lourds pour la construction des routes, de la diminution du frottement solide, d'une fusée à réaction chauffée par laser puissant, d'un bathyscaphe, des irrégularités de la surface océanique, de l'émission d'énergie par les quasars et les noyaux galactiques, de l'alignement approximatif des planètes avec le Soleil en 1982, ce qui pour-

rait, selon certains, donner une recrudescence de séismes, des phosphènes.

— Article sur Henri Hertz pour son 120<sup>me</sup> anniversaire : 3 pages.

— Pour le 60<sup>me</sup> anniversaire de la Grande Révolution d'Octobre : Récents progrès dans la construction du matériel didactique : 9 pages, avec photographie.

— Méthodologie : Etude :

- de la physique moléculaire en 9<sup>me</sup> : 5 pages ;
- des notions d'électrodynamique en 9<sup>me</sup> : 6 pages ;
- du manuel définitif de physique de 10<sup>me</sup> classe : 3 pages.

— *Articles pédagogiques divers* : 6 pages.

— Programme de l'option « Physique du cosmos » en 10<sup>me</sup> (1 heure hebdomadaire) : Terre et cosmos, atmosphères des planètes terrestres et matières interplanétaire, plasma du Soleil et des Etoiles, évolution des objets cosmiques.

— Matériel à coussin d'air. Un banc à coussin d'air : 2 pages et demie ; minitable à coussin d'air sur rétroprojecteur : 5 pages. Outre les expériences de mécanique, l'auteur modélise avec celle-ci la dispersion des particules alpha par un noyau, l'agitation thermique des molécules, le mouvement brownien, la diffusion.

— Appareils à faire soi-même correspondant à des applications actuelles : 5 pages, réalisant : un modèle de chenille de tracteur, un modèle de détonateur à inertie et un dispositif illustrant l'état d'impesanteur. Ce dernier est formé de deux hémisphères transparents reliés par un joint équatorial. A l'intérieur, une balle de ping-pong contient une ampoule pouvant être alimentée par une pile incluse dans la sphère. La balle de ping-pong est suspendue au centre de la sphère par deux fils de nylon : le poids de la balle suffit à tendre ces fils, ce qui écarte deux lames souples, à droite et à gauche, formant contacteurs pour le circuit pile-lames-lampe. En « pesanteur », l'ampoule ne brille pas. Mais si on laisse tomber la sphère en chute libre, ou si on la lance en trajectoire inertielle (un élève lance la sphère, un autre la rattrape), l'ampoule s'illumine durant le trajet inertiel, montrant que la balle de ping-pong et son contenu ne « pèsent plus », ce qui établit les contacts par les lames souples. Ce dispositif a eu un premier prix au concours du matériel didactique en 1972.

— *Astronomie* : Observations astronomiques au second semestre 1977 : 3 pages.

— Travail péri-scolaire : 5 pages, consacrées à la confection de tableaux d'affichage et de diagrammes sur les réalisations soviétiques.

— Matériel didactique de physique en Lettonie : 2 pages.

— Nouveaux programmes de physique en Roumanie : 4 pages.

— *Critique et bibliographie* : 7 pages.

— Un spidomètre (mesureur de vitesse) électromagnétique (à induction) peut devenir un accéléromètre : on lui fait « charger » un condensateur de plusieurs dizaines de microfarads à travers un

galvanomètre. Lors d'un mouvement uniforme, le galvanomètre reste au zéro ; si le mouvement est varié, il dévie dans un sens ou dans l'autre, selon le signe de l'accélération.

— Colloque pan-union des professeurs méthodistes et des maîtres les plus expérimentés : Il s'est tenu à Moscou en avril 1977, avec 170 participants : 2 pages de compte rendu.

N° 5 - SEPTEMBRE-OCTOBRE 1977 :

— *Editorial* : La nouvelle Constitution de notre Patrie : 9 pages.

— Les exigences d'un cours de physique actuel : 8 pages.

— *Physique et technique* : Lauréats de la médaille d'or Vavilov ; nouvelles de la science, dont un article sur l'énergie solaire, un autre sur l'histoire thermique de la Lune : 7 pages.

— Canevas pour l'enseignement de la Mécanique en 8<sup>me</sup> durant l'année 1977-1978 : 4 pages.

— Formation, en 9<sup>me</sup>, des concepts fondamentaux de thermique : 7 pages.

— Introduction du concept de vecteur en mécanique et en mathématique à l'école moyenne : 9 pages. Le premier contact avec le vecteur se fait en 7<sup>me</sup>, sur l'exemple de la translation.

— Coordination des cours scolaires de physique et de mathématique lors de l'étude des grandeurs : 3 pages.

— Etude du mouvement brownien : On donne aux élèves une reproduction des pointés de Jean Perrin, et on effectue sur eux quelques travaux statistiques : 4 pages.

— Simulation d'expériences de physique moléculaire et nucléaire : 6 pages.

— *Astronomie* : Utilisation des films scolaires ; observation d'une éclipse de soleil ; observations photographiques très simples en astronomie : 6 pages.

— Texte officiel sur la sécurité dans les laboratoires scolaires de physique (1<sup>re</sup> partie) : 2 pages.

— Enseignement de la Physique dans les écoles françaises : Article de Gatecel, traduit par Varatchev : 5 pages.

— Colloque pan-union sur l'enseignement de la physique en 10<sup>me</sup> classe : 1 page.

— Neuvième olympiade pan-union en Physique (1977) : Elle a eu lieu du 14 au 20 avril à Frounze, capitale de la République kirghise. Il y a eu 135 participants : 39 élèves de 8<sup>me</sup>, 46 de 9<sup>me</sup> et 50 de 10<sup>me</sup>. Les épreuves comportaient une partie théorique, une partie expérimentale et une partie proposant 10 questions à choix multiples. Ces dernières n'intervenaient pas dans le classement, mais permettaient de juger du degré d'assimilation du cours, tant de tronc commun que facultatif.

— *Partie théorique* :

8<sup>me</sup> classe :

1. Un modèle (pouvant fonctionner) de grue de levage peut soulever 10 plaques de béton sans rupture du câble. Combien de

plaques de béton pourra soulever la grue réelle, faite des mêmes matériaux, sachant que les dimensions linéaires de la grue, du câble et des plaques de béton sont 12 fois plus grandes que pour le modèle.

2. Deux bancs de glace se déplacent en ligne droite avec la même vitesse en module, l'une vers le Nord, l'autre vers l'Ouest. Il apparaît qu'à la même date, on peut disposer sur chaque banc une montre, de telle sorte que les vecteurs-vitesses des extrémités des aiguilles des secondes par rapport à la Terre soient identiques, cette identité n'étant possible à chaque date, que de façon unique. Déterminer la distance parcourue par chaque banc de glace en 24 heures, sachant que chacune des aiguilles des secondes a 1 cm de longueur. Les cadrans des deux montres sont horizontaux.
3. En branchant une pile de tension 1,5 V aux bornes A et B de la « boîte noire » de la figure 1, l'ampèremètre indique 1 ampère. Lorsque l'on retourne la pile, l'intensité du courant est 0,5 ampère. Quel circuit électrique se trouve dans la boîte ?
4. La figure 2 représente la photo stroboscopique d'un solide se déplaçant le long d'un plan incliné. Entre chaque éclair, il s'écoule 0,1 seconde. Déterminer le coefficient de frottement du solide sur le plan.

9<sup>me</sup> classe :

1. Sur le montage de la figure 3, les résistors sont identiques et les voltmètres aussi.  $V_1$  indique 10 volts et  $V_3$  8 volts. Qu'indique  $V_2$  ?
2. La figure 4 représente deux cycles fermés ABCA et ACDA. Tous deux sont effectués par un gaz parfait monoatomique. Indiquer :
  - sur chaque portion des cycles, si le gaz reçoit ou fournit de la chaleur ;
  - quel est le cycle qui a le meilleur rendement théorique et combien de fois meilleur que celui de l'autre cycle ?
3. Dans un générateur électrostatique à haute tension, les charges sont transportées par un ruban diélectrique et chargent une électrode sphérique de rayon  $R = 1,5$  mètre (fig. 5). Déterminer la tension maximale et l'intensité du courant que pourra donner ce générateur, sachant que la vitesse du ruban est  $v = 20$  m. s<sup>-1</sup>, que sa largeur est  $l = 1$  m. Le champ disruptif dans l'air est  $E_0 = 30$  kV. cm<sup>-1</sup>.
4. L'uranium naturel est un mélange de deux isotopes de nombres de masse 235 et 238. Le rapport de leurs concentrations est 7 : 1000. Afin d'augmenter la concentration en <sup>235</sup>U, utilisé dans les centrales nucléaires, on utilise le passage de l'hexafluorure d'uranium gazeux UF<sub>6</sub> dans le vide par une petite ouverture. Le gaz (fig. 6) passe dans un tube poreux T. Le gaz ayant traversé les pores est pompé du récipient R. Déterminer la modification de concentration de l'hexafluorure <sup>235</sup> dans le gaz pompé. Le nombre de masse de l'atome de fluor est 19.

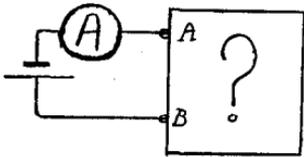


Fig. 1

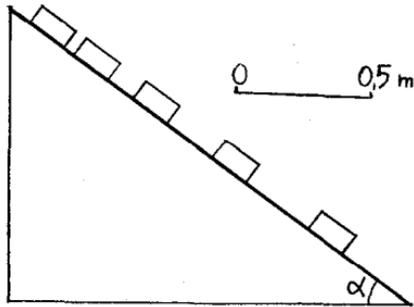


Fig. 2

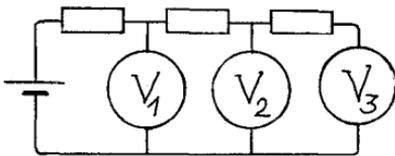


Fig. 3

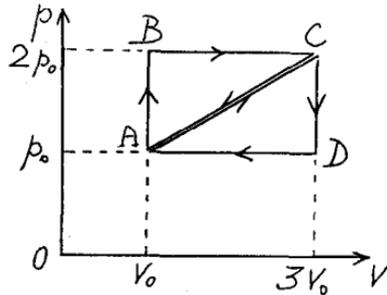


Fig. 4

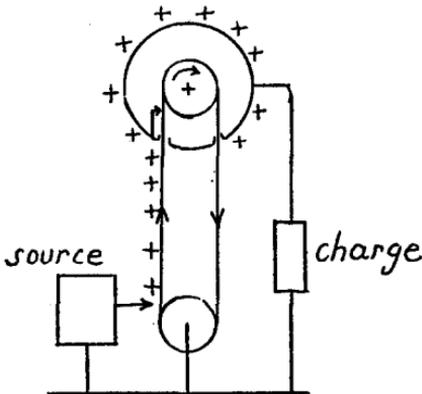


Fig. 5

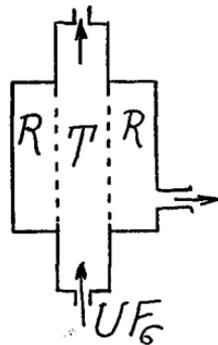


Fig. 6

5. La figure 7 résulte d'une photographie stroboscopique des mouvements de deux sphères de même diamètre, mais de masses différentes. La flèche, sur la figure, montre le sens de déplacement d'une des sphères avant le choc. Déterminer le rapport des masses des deux sphères ; donner le sens de déplacement de la deuxième sphère avant et après le choc.

10<sup>me</sup> classe :

1. Tracer l'allure du graphique donnant les variations de l'indication du voltmètre en fonction du temps après l'ouverture de l'interrupteur K. Le voltmètre et l'inductance sont supposés égaux.
2. La même face de la Lune est photographiée au même instant d'une part de la Terre, d'autre part d'un satellite lunaire. L'orbite du satellite est circulaire. Le diamètre de la photo de la Lune obtenue de la Terre est 4,5 mm ; celui de la photo prise du satellite est 250 mm. Trouver la période de révolution du satellite autour de la Lune, sachant que les deux photos ont été faites avec le même objectif de focale 500 mm, que l'accélération de la chute libre à la surface de la Lune est 6 fois plus petite que sur la Terre, et que la distance de la Terre à la Lune est 380 000 km.
3. Une enceinte thermiquement isolée communique par deux petites ouvertures identiques avec deux récipients contenant de l'hélium gazeux (fig. 9). La pression dans ces deux récipients est maintenue constante et égale à  $p$ , leurs températures étant respectivement  $T$  et  $2T$ . Trouver la pression et la température d'équilibre dans l'enceinte.
4. La figure 10 est la photographie des traces de particules dans une chambre de Wilson. La désintégration des noyaux de gaz remplissant la chambre est provoquée ici par des neutrons rapides. La chambre a été remplie d'un mélange d'hydrogène  $H_2$ , de vapeurs d'éthanol  $C_2H_5OH$  et d'eau  $H_2O$  et a été placée dans un champ d'induction magnétique de 1,3 tesla, le vecteur  $B$  étant perpendiculaire au plan de la photo. Déterminer :
  - a) l'énergie du proton apparu au point A, sachant que sa trajectoire est  $AA'$ , que sa masse est  $1,67 \cdot 10^{-27}$  kg. Expliquer pourquoi la courbure de la trajectoire se modifie ;
  - b) l'énergie de ce proton au point E ;
  - c) quel noyau s'est désintégré au point A, sachant que les traces visibles des particules issues de ce point ont été identifiées comme celles de deux protons et de deux hélions.
5. La figure 11 est la caractéristique  $(U, I)$  d'une ampoule de lampe de poche. L'ampoule fait partie du montage de la fig. 12. Déterminer graphiquement l'intensité du courant dans l'ampoule. Pour quelle position du curseur du potentiomètre la tension entre A et B est nulle ? Pour quelle position du curseur ne change-t-elle pratiquement pas si la f.é.m. de la pile varie peu ? La résistance interne de la pile est négligeable.

— Les questions qui ont donné les moins bons résultats ont été les nos 2 et 4 de 8<sup>me</sup> ; les nos 2 et 5 de 9<sup>me</sup> ; les nos 1, 3, 5 de 10<sup>me</sup>. Suit un commentaire des faiblesses relevées dans les réponses à ces questions.

— *Partie expérimentale :*

8<sup>me</sup> classe :

1. Déterminer la densité par rapport à l'eau d'un métal inclus dans un morceau de pâte à modeler, sachant que les masses



Fig. 7

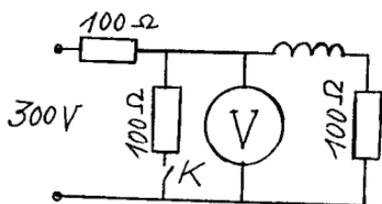


Fig. 8

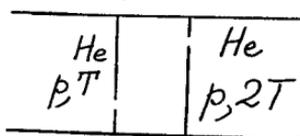


Fig. 9

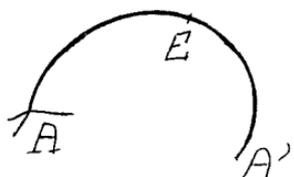


Fig. 10

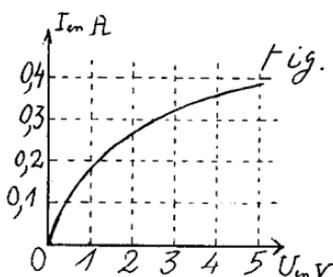


Fig. 11

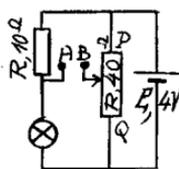


Fig. 12

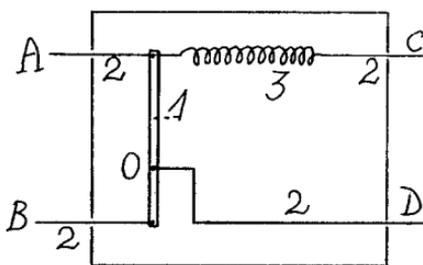


Fig. 13

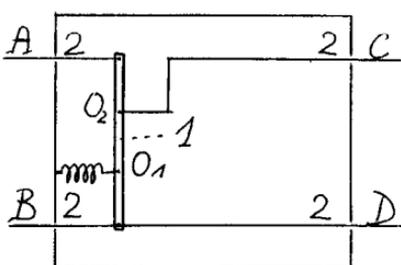


Fig. 14

de la pâte à modeler dans les deux blocs sont égales. Déterminer la précision du résultat. Il est interdit de sortir le métal de son bloc de pâte à modeler. Matériel fourni : balance et masses marquées ; un verre avec de l'eau ; un support universel.

2. A l'aide de deux dynamomètres et de deux règles graduées, déterminer un schéma mécanique possible pour « la boîte noire mécanique n° 1 » et les paramètres des éléments qui la consti-

tuent. *N.B.* : On ne permet pas de plier les fils de fer qui dépassent, de tirer sur eux avec une force dépassant la portée du dynamomètre.

(Indication pour les professeurs : Le schéma de la « boîte noire mécanique n° 1 » est donné sur la fig. 13. Le levier 1 est en bois ; les trois fils de fer 2 sont rigides ; 3 est un ressort de dureté  $100 \text{ N.m}^{-1}$  ; 0 partage le levier dans le rapport  $1/2$  ; les extrémités ABCD des fils de fer sortent de la boîte par de petits orifices. Les paramètres que les candidats devaient déterminer étaient la dureté du ressort 3 et le rapport des bras du levier 1).

9<sup>me</sup> classe :

1. Déterminer le volume d'air pompé en un cycle par une machine pneumatique et la pression atmosphérique du moment. Matériel donné : machine pneumatique, platine à vide avec cloche, manomètre, règle graduée, tables numériques.
2. A l'aide de deux dynamomètres et de deux règles graduées, déterminer le schéma mécanique de la « boîte noire n° 2 » et les paramètres des éléments qui s'y trouvent.

(Indications pour les professeurs : Le schéma de la « boîte noire n° 2 » est donné sur la fig. 14. Le levier 1 est en bois ; les fils de fer 2 sont rigides ; le ressort 3 a une dureté de  $100 \text{ N.m}^{-1}$  ; les bras de levier délimités par  $0_1$  et  $0_2$  sont dans les rapports  $1/2$  et  $2/1$ ).

10<sup>me</sup> classe :

1. Déterminer, de façon aussi précise que possible, l'indice de réfraction du liquide donné. Matériel : ballon avec le liquide donné, cuvette de verre, lentille, écran, lampe de poche, bande de papier millimétré.
2. Déterminer le plus grand nombre possible de paramètres du liquide donné, en utilisant le matériel suivant : ballon avec le liquide, verre de chimie, une batterie, ampèremètre et voltmètre, dispositif d'électrolyse, cordon de caoutchouc, règle, morceau de fil de fer, masse marquée.

(Indication pour les professeurs : Le liquide donné était une solution de sel de cuisine).

Commentaire du journal pour ce dernier travail : Les meilleurs expérimentateurs ont déterminé la densité du liquide, son indice de réfraction, sa conductivité et sa constante superficielle. Pour cette dernière, quelques-uns ont façonné le fil de fer en spirale plate, afin d'augmenter la force d'arrachement... qu'ils ont déterminée à l'aide du cordon de caoutchouc !

— Suivent les résultats de l'olympiade (on ne trouve que des garçons parmi les lauréats mentionnés) et le programme des activités offertes aux candidats durant leur séjour à Frounze.

— Récupération du compresseur d'un réfrigérateur ménager hors d'usage : une demi-page.

— Matériel didactique :

- manomètre de démonstration de portée  $\pm 20 \text{ mm}$  d'eau, pour expériences d'aérodynamique (tube de Pitot fourni) et de phy-

sique moléculaire ; ce « microdynamomètre métallique » se présente comme un de nos volt-ampèremètres de cours « Didapressi » à cadrans interchangeables ;

- dynamomètre de projection, avec échelle projetable.

— *Page de couverture* : Photo d'un crypto-générateur expérimental. Il doit travailler à  $-265^{\circ}\text{C}$ , température à laquelle les enroulements sont supraconducteurs.

N° 6 - NOVEMBRE-DÉCEMBRE 1977 :

— Couverture à drapeau rouge, pour le 60<sup>me</sup> anniversaire de la Révolution d'Octobre.

— *Editorial* : L'enseignement de la physique à l'école : succès et problèmes : 5 pages.

— *Physique et technique* : La révolution scientifico-technique et le progrès scientifico-technique : 6 pages.

— Onzième congrès mondial d'électrotechnique et exposition « Electro-77 » : 5 pages.

— Nouvelles scientifiques : Brefs articles d'actualité scientifique : 3 pages.

— Hans-Christian Ørstedt (pour le 200<sup>me</sup> anniversaire de sa naissance) : 1 page et demie.

— Expérience de diamagnétisme : L'auteur remplace le bismuth ou le graphite par des cylindres de PCV (isolant de conducteurs) de 4 cm de long et 0,5 cm de diamètre, suspendus par un fil de cuivre très fin (0,15 mm de diamètre). Eviter toute trace d'aluminium, dont le paramagnétisme masquerait l'effet principal.

— Planification du programme en 10<sup>me</sup> classe pour 1977-1978 : 6 pages et demie.

— Quelques questions relatives au champ magnétique et à l'électromagnétisme en 9<sup>me</sup> : 8 pages et demie.

— Les expériences de physique lors du contrôle des connaissances : Insistant sur l'importance des travaux pratiques, l'auteur, Zvořikine, souhaite que, lors des examens, soit largement utilisée, comme les textes le prescrivent, la possibilité de faire appel aux appareils didactiques présents au laboratoire, voire de faire effectuer par les candidats des manipulations figurant explicitement au programme. Il donne une liste de 56 manipulations se prêtant bien à ces fins : 3 pages.

— Travail à l'aide des films didactiques sur l'électrodynamique en 9<sup>me</sup> classe : 6 pages.

— Exercices graphiques au cours de l'étude des phénomènes calorifiques en 7<sup>me</sup> classe : 2 pages et demie.

— Divers petits articles pédagogiques : 9 pages.

— Deux expériences avec un vieux ruban de magnétophone :

- laisser pendre un bout de ruban ; approcher un aimant à 1,5 ou 2 cm : le ruban est attiré ;
- brûler un petit morceau de ruban ; étaler les produits de la combustion sur une lame de verre : la poudre est attirée par

un aimant. Ces deux expériences montrent qu'une substance ferromagnétique se trouve dans le ruban.

— Expériences d'induction électromagnétique de Faraday effectuées avec des aimants de céramiques en forme de disques (ou de tores plats). Ces expériences, que l'auteur décrit en utilisant les rotations produites par un appareil « à force centrifuge », permettent de montrer et d'interpréter certains cas délicats d'induction électromagnétique : 2 pages.

— Détermination de constantes diélectriques par la méthode de « l'électromètre-balance » : 1 page.

— Expérience simple d'électrostatique : Les auteurs, deux collègues de Plovdiv (Bulgarie), placent sur la table deux rectangles de mêmes dimensions et de même épaisseur, l'un en métal M, l'autre en diélectrique. Sur ces rectangles sont posées deux feuilles légères du même métal M. En approchant une règle plate horizontale électrisée des rectangles ci-dessus avec leurs feuilles de M, on constate que la feuille posée sur le socle de métal est attirée la première. L'explication est donnée dans l'hypothèse où les deux socles sont « au sol ». La même expérience donne le même résultat, mais pour une distance d'approche beaucoup plus petite, si les feuilles mobiles sont diélectriques : 1 page et demie.

— Règles de sécurité au Laboratoire d'enseignement (suite du n° 5) : 1 page.

— *Astronomie* : Nos chemins vers le cosmos. Pour le 20<sup>me</sup> anniversaire du premier Spoutnik (4 octobre 1957) : 5 pages.

— Conférences de physique consacrées au 60<sup>me</sup> anniversaire de la Révolution d'Octobre : On donne des plans de conférences possibles, destinées aux élèves des grandes classes, célébrant les réalisations des physiciens soviétiques : 2 pages et demie.

— Solutions des problèmes posés aux onzièmes olympiades de physique (voir les sujets dans le compte rendu du n° 5, ci-dessus).

8<sup>me</sup> classe :

1. Pas une seule plaque.
2. La distance parcourue en 24 h est 127 mètres.
3. Il y a plusieurs schémas possibles : l'un avec une pile et un résistor en série, d'autres avec divers montages utilisant une ou des diodes et des résistors.
4. Le solide a été lancé vers le haut avec vitesse initiale ; le coefficient de frottement demandé est 0,25.

9<sup>me</sup> classe :

1. Le second voltmètre indique un peu plus de 8,6 V.
2. Le gaz reçoit de la chaleur selon AB, BC, AC. Le rendement du cycle ABCA est plus petit que celui du cycle ACDA ; le rapport des rendements est 21/23.
3. Tension maximale 4,5 MV ; intensité 1,06 mA.
4. La réponse donnée par le journal est : la concentration en hexafluorure 235 devient 7,03 millièmes.

5. La sphère correspondant à la flèche étant appelée 1, la masse de la sphère 2 est 3 fois plus grande. Sa trajectoire est faite des deux portions quasi verticales sur le dessin, du haut vers le bas.

10<sup>me</sup> classe :

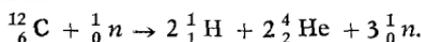
1. Lorsque l'interrupteur est fermé, le voltmètre indique 100 V. Lorsqu'on ouvre l'interrupteur, son indication passe à 200 V (pas de discontinuité du courant dans la branche de la bobine), puis tend asymptotiquement vers 150 V.

2.  $T = 14,3$  heures.

3. Le journal donne  $T_x = T \sqrt{2} = 1,414$  et...

$$\dots p_x = \frac{(1 + \sqrt{2})}{2 \sqrt[4]{2}} = 1,013 \text{ p.}$$

4. Les rayons de courbure et énergies donnés par le journal ne correspondent pas à l'échelle 1 du dessin... et l'échelle a été omise sur la figure 10. Quant à la réaction nucléaire produite en a), elle serait :



5.  $I = 0,24$  A.  $U_{AB} = 0$  pour  $R_{PB} = 24$  ohms.  $U_{AB}$  presque constant, près de  $E = 4$  V, pour  $R_{PB}$  de l'ordre de 17,4 ohms.

— Informations de l'étranger : La presse étrangère et son avis sur l'enseignement de la physique en U.R.S.S. : article de 2 pages de Varatchev (Institut pédagogique de Perme), citant essentiellement deux sources : « L'enseignement de la physique en U.R.S.S. Cahiers pédagogiques 1968, N° 74, pages 28 à 34 » et L. Leboutet : « L'enseignement de la physique, 1973 ». Les comptes rendus de « La physique à l'école » parus dans le B.U.P. sont également cités constatant (avec une pointe de regret, semble-t-il), que les « Editoriaux », et autres rubriques analogues, soient analysés trop brièvement.

— *Bibliographie* consacrée au 60<sup>me</sup> anniversaire de la Révolution d'Octobre.

— *Bibliographie* consacrée aux méthodes d'enseignement et au travail des écoliers : 3 pages.

— Livres de chevet des professeurs de physique : 2 pages.

— *Autre bibliographie* : 4 pages.

— Compte rendu d'un séminaire consacré à l'enseignement de la physique, de l'astronomie et des disciplines techniques générales en Sibérie et en Extrême-Orient : 1 page et demie.

— Table thématique des matières de « La physique à l'école » en 1977 : 4 pages et demie.

— Photos des deux dernières pages de couverture :

- un abaisseur de tension-redresseur pour T.P. donnant  $4 \pm 0,4$  V à vide, et  $3 \pm 0,3$  V pour un débit de 2 A ;

- un appareil haute tension de type apparent « bobine d'induction », alimenté en continu 0 à 12 V et donnant de 0 à 5 kV sur une charge de 220 mégohms. Puissance maximale : 20 W ;
- photo, prise au laboratoire d'électricité de l'Institut polytechnique de l'Oural, de disjoncteurs et isolateurs pour lignes à haute tension de 110-750 et 1 150 kilovolts.

(DELARUE).

---

## Erratum

Bulletin des annales du baccalauréat technique (supplément du n° 618, page 35, II.3°), *lire* : Quelle valeur maximale doit-on utiliser pour la résistance R si l'on veut que l'alimentation puisse fournir un courant  $I_s$  de 600 mA lorsque la tension  $U_e = 15$  V...

...le reste sans changement.

---