

XIII^e Olympiade Internationale de Physique

I. BREF HISTORIQUE DES OLYMPIADES INTERNATIONALES DE PHYSIQUE (O.I.P.).

Une tradition bien établie d'Olympiades Nationales dans quelques pays — et par exemple depuis 1916 des Olympiades de Physique sont organisées en Hongrie — a débouché sur la première O.I.P., assez informelle, de Varsovie en 1967 à laquelle cinq pays (Bulgarie, Hongrie, Pologne, Roumanie, Tchécoslovaquie) participèrent. Des O.I.P. se tinrent ensuite successivement à Budapest (1968), Brno (1969), Moscou (1970), Sofia (1971), Bucarest (1972), Varsovie (1974), Gustrów en R.D.A. (1975), Budapest (1976), Hradec Kralowé en Tchécoslovaquie (1977), Moscou (1979), Varna en Bulgarie (1981), Malente en R.F.A. (1982). Les premiers statuts d'organisation d'O.I.P. furent institués, en commission internationale, en 1969.

Pour la première fois en 1972, des pays autres que des pays de l'Est furent invités, seuls, Cuba et la France acceptèrent l'invitation et 9 nations se rencontrèrent alors à la VI^e O.I.P. Depuis, notre pays a participé aux O.I.P. de Gustrów (1972), de Budapest (1976), de Hradec Kralowé (1977), de Varna (1981) et de Malente (1982).

C'est donc en 1982 que, pour la première fois, des O.I.P. se déroulèrent en dehors des pays de l'Est. Dix-sept délégations nationales (de R.D.A., R.F.A., Autriche — 1^{re} participation à des O.I.P. — Bulgarie, Finlande, France, Grèce — 1^{re} participation — Hongrie, Italie, Pays-Bas — 1^{re} participation — Pologne, Roumanie, Suède, Tchécoslovaquie, U.R.S.S., Vietnam, Yougoslavie) se retrouvèrent à cette XIII^e O.I.P.

II. ORGANISATION DE LA XIII^e O.I.P.

La XIII^e O.I.P. s'est déroulée du 19 au 29 juin 1982.

II.1. Chaque délégation, conformément aux statuts actuels des O.I.P., était composée de cinq lycéens (ayant moins de 20 ans au début de l'O.I.P.), d'un responsable pédagogique et d'un chef de délégation.

Les modes de sélection des lycéens varient suivant les pays et les exemples cités à ce sujet, dans l'article de Claude DUFOUR et Alain HÉBERT sur les Olympiades Internationales de Chimie du B.U.P. n° 648 de novembre 1982, sont tout à fait applicables pour illustrer les modes de recrutement de délégations envoyées à des O.I.P., à cela près que le choix des lycéens français est for-

tement simplifié car ce sont les lauréats du Concours Général de Sciences physiques (pressentis dans l'ordre du classement du C.G.) qui constituent l'équipe retenue.

II.2. Epreuves :

Une O.I.P. se déroule en deux temps ; elle comporte une épreuve théorique, constituée de trois sujets, notée sur 30 points et une épreuve expérimentale de deux sujets, notée sur 20 points. Les différents sujets, choisis et élaborés actuellement par des professeurs d'Université du pays organisateur, sont empruntés à la mécanique, à la thermodynamique, à la physique nucléaire, à l'électricité et au magnétisme, à l'optique, à la physique atomique.

De façon plus précise, voici le PROGRAMME tel qu'il a été communiqué aux délégations participantes :

« MÉCANIQUE DU POINT MATÉRIEL.

Principe fondamental de la cinétique, vitesse, accélération, principe d'inertie.

Masse et force, pesanteur, forces élastiques, forces de frottement.

Lois fondamentales de la mécanique, équation du mouvement de la chute des corps, du lancer et du plan incliné, principe de l'interaction.

Principe de l'énergie cinétique, systèmes fermés et ouverts, énergies cinétique et potentielle, travail, puissance.

Principe des impulsions en cas de choc élastique ou non élastique.

Loi de la gravitation, énergie potentielle et travail dans le champ de gravitation.

Le mouvement des planètes et des satellites, lois de Képler, accélération du champ, accélération centripète.

LA MÉCANIQUE DES SOLIDES.

Statique, équilibre, centre de gravité, couple de rotation, machines simples.

Dynamique des solides, translation, rotation, vitesse angulaire, accélération angulaire, forces externes et internes, équations cinétiques du solide, moment d'inertie, loi de Stein, axes libres, énergie cinétique de la rotation.

Loi du couple de rotation, couple de rotation dans les systèmes fermés et ouverts, précession.

Systèmes de référence en mouvement accéléré, forces apparentes.

HYDROMÉCANIQUE ET AÉROMÉCANIQUE.

Hydrostatique et aérostatique, pression, masse spécifique, gaz parfaits, fluides parfaits, répartition de la pression dans les

gaz et fluides parfaits, formule de la hauteur barométrique, poussée d'Archimède. Loi des courants, courant stationnaire, résistance de courant, équation de continuité, équation de Bernoulli.

THERMODYNAMIQUE.

La température, le thermomètre, la dilatation thermique.

Energie interne, travail et chaleur, 1. et 2. principes de la thermodynamique, calorimétrie.

Lois sur le gaz, modèles de gaz parfaits, pression et énergie cinétiques des molécules, loi de Boyle-Mariotte, température absolue, loi de Gay-Lussac, loi d'Avogadro, équation de l'état des gaz parfaits, transformations isothermiques et adiabatiques, équations de Poisson, chaleurs spécifiques à pression et volume constants.

Modification des composants.

Moteurs thermiques, degré d'efficacité, thermodynamique, procédés circulaires, procédé de Carnot.

L'entropie, phénomènes réversibles et irréversibles, entropie et information.

OSCILLATIONS ET ONDES.

Les oscillations harmoniques, équation pendulaire, pendule à ressort, pendule à fil, pendule physique, oscillation harmonique forcée, oscillation harmonique amortie, résonance, rétroaction.

L'onde harmonique, ondes transversales et longitudinales, longueur d'onde et répercussion de la vitesse, effet Doppler, ondes de résonance, énergie d'une onde de résonance.

Interférence d'ondes harmoniques, déphasage, interférence, polarisation linéaire et circulaire, fréquence.

Ondes stationnaires et oscillations autonomes, réflexion, oscillations autonomes transversales et longitudinales.

CHARGES ET CHAMPS ÉLECTRIQUES.

La charge électrique, conservation de charge, loi de Coulomb.

Le champ électrique, intensité du champ, potentiel, champ d'une sphère concave, d'un plateau, d'un condensateur, force appliquée à une charge dans un champ, travail dans la transformation de charge, voltage, capacité d'un condensateur, puissance d'un champ électrique.

Matière dans un champ électrostatique, comportement de conducteurs et isolants, constante diélectrique.

COURANTS ET CHAMPS MAGNÉTIQUES.

Le courant continu, intensité du courant, vitesse des électrons dans le fil électrique, résistance, résistance spécifique, résistance intérieure d'une source électrique, loi d'Ohm, dérivés, lois de Kirchhoff, travail et puissance du courant continu, loi de Joule.

Interaction de courants et champs magnétiques, intensité du champ magnétique, courants dans un champ magnétique, force de Lorentz, particules chargées dans un champ magnétique, le champ magnétique d'un courant, intensité de champ d'un conducteur rectiligne, d'un nœud de conducteurs, d'un solénoïde.

Le champ magnétique dans certaines matières, propriétés magnétiques d'une matière, perméabilité, ferromagnétisme, hystérésis, aimant permanent, moment magnétique, aimantation.

L'induction, le flux magnétique, loi de l'induction, règle de Lenz, self-induction, coefficient de self-induction, densité d'énergie d'un champ magnétique.

Courant alternatif, résistance de Ohm, bobines et condensateurs dans un circuit de courant alternatif, impédance, réactance, puissance du courant alternatif, résonance de voltage, résonance de courant, diagramme de vecteurs, transformateur, courant triphasé.

Machines électriques, aimant électrique, moteurs et générateurs à courant continu et alternatif.

Conductibilité de l'électricité dans des fluides, lois de Faraday sur l'électrolyse.

Semi-conducteurs, conducteurs autonomes et parasites, transistors, diodes, lignes de référence, amplification et redressement à l'aide de semi-conducteurs.

Conduction électrique dans les gaz et le vide, effet Edison, ionisation de choc, faible charge, rayons cathodiques, tuyau d'électrons.

ONDES ÉLECTROMAGNÉTIQUES.

Mouvement vibratoire circulaire, impulsion par rétroaction ou résonance, formule de Thomson.

Ondes électromagnétiques, fils de Lecher, dipôle, ondes hertziennes dans l'espace, les équations de champ de Maxwell (qualitativement).

Le spectre électromagnétique, les rayons gamma, les rayons X, lumière, radiation thermique.

OPTIQUE.

Optique géométrique, réflexion, réfraction, réflexion totale, trajet du faisceau lumineux à travers un dispositif optique, lentille mince.

Optique de l'onde, vitesse de propagation de la lumière, longueur d'ondes de la lumière, principe d'Huygens, diffraction dans une fente, double fente, grillage, interférence, couleurs de couches minces.

Les couleurs spectrales de la lumière, spectre de décomposition, spectre de diffraction, spectre linéaire des gaz, couleurs, mélange de couleurs additives et soustractives, couleurs de corps.

Polarisation de la lumière, lumière comme onde transversale, polarisation par réflexion, double réfraction, activité optique.

Instruments optiques, grossissement, pouvoir décomposant.

Rayonnement thermique, loi de rayonnement de Kirchhoff, loi de Stefan-Boltzmann, loi du déplacement de Wien.

Le dualisme particule-onde, effet photon, le photon, constante de Planck, énergie et impulsion du photon, effet Compton, diffraction des électrons, longueur d'onde d'un électron, loi d'indétermination de Heisenberg. »

Remarque.

En ce qui concerne les paragraphes du programme des O.I.P. non abordés dans nos programmes de Lycée, une information rapide et quelque peu intensive sur ces principaux paragraphes est donnée à nos représentants réunis à Paris quelques jours avant le départ pour les O.I.P. Cette information ne peut, cette année, être donnée que par correspondance, la date d'ouverture de la XIII^e O.I.P. et la date de clôture des épreuves du baccalauréat de juin 1982 n'ayant pu permettre le regroupement pré-O.I.P. parisien.

III. **SUJETS DES EPREUVES DE LA XIII^e O.I.P.** et tels que les concurrents de langue française les reçurent (voir document joint).

IV. **CORRECTION ET NOTATION DES EPREUVES - RESULTATS DE LA XIII^e O.I.P.**

Chaque auteur de sujet est responsable d'une équipe de correcteurs et d'interprètes. Les solutions de chaque participant sont notées à partir de barèmes établis en séance plénière, conduite par le Président de la Commission Internationale de l'O.I.P., et mis au point par les équipes de correcteurs en collaboration avec les chefs de délégations participantes, lesquels disposent alors des solutions proposées (et parfois contestées).

A l'issue des corrections définitives (c'est-à-dire après que les chefs de délégations aient agréé les notes accordées à leurs cinq représentants), le classement de tous les concurrents est, selon les règlements des O.I.P., établi ; il sera proclamé et publié en séance solennelle de clôture de l'O.I.P. Un premier prix est accordé aux concurrents ayant obtenu plus de 90 % du score S réalisé par le vainqueur de l'O.I.P., un deuxième prix à ceux ayant totalisé plus de 78 % de S, un troisième prix pour ceux se situant entre 65 % et 78 % de S, des certificats pour ceux ayant réalisé entre 50 % et 65 % de S. Les autres concurrents reçoivent un diplôme attestant leur participation à l'O.I.P.

Le vainqueur de la XIII^e O.I.P. était membre de l'équipe de R.F.A., il participait pour la troisième fois consécutive à une O.I.P., son score S a été de 43 points. Pour la délégation fran-

çaise, il y a eu deux seconds prix, un troisième prix et deux certificats (chacun de nos représentants réalisa donc au moins 50 % de S). Chacun se comporta honorablement, voire très honorablement, aux épreuves théoriques mais chacun aussi rencontra des difficultés certaines dans les épreuves expérimentales (dans lesquelles les notes de nos représentants furent : 11,75 ; 10,25 ; 10 ; 9,5 ; 6/20) auxquelles l'esprit de notre enseignement prépare assez peu.

Pierre LEGRAND,
Inspecteur Pédagogique Régional
de l'Académie de Lille.

René RAVIER,
Lycée Carnot de Dijon.
