Quatrième tournoi international des jeunes physiciens (Moscou, juillet 1991)

Pour la première fois participera à ce tournoi, en tant qu'observateur, une équipe française d'une dizaine d'élèves du Lycée Henri IV, sous la conduite de nos collègues Jeanne STOLJAROFF du Lycée Henri IV et Christine LEYGNAC du Collège Stanislas. Nous donnons ci-dessous les énoncés des problèmes théoriques et expérimentaux proposés aux travaux des équipes pour la préparation de la compétition collective, première étape du tournoi.

Problèmes du IV^e tournoi international des jeunes physiciens (1990-91)

- C'est du raisin noir ?
- Mais non, c'est du blanc !
- Pourquoi alors est-il rouge ?
- C'est parce qu'il est vert !*

1 - «Découvrez vous-même» : Proposez une série de démonstrations et d'expériences permettant d'expliquer et mettre en évidence la nature physique des ondes sonores et les propriétés du son.

2 - «Diseuse de bonne aventure» : Les gouttes de paraffine (stéarine) qui tombent d'une bougie (allumée) dans un récipient d'eau froide, prennent en se solidifiant des formes variées du genre : «lentille», «barquette» ou «tâche d'encre». Étudiez la forme de ces de ces gouttes solidifiées en fonction de la hauteur de chute.

3 - «Le geyser» : Un résisteur de puissance bobiné sur support en céramique en forme de cylindre creux est immergé dans l'eau avec son axe vertical et l'extrémité supérieure du cylindre affleurant la surface de l'eau. Lorsqu'on fait passer du courant électrique dans le résisteur, il éjecte périodiquement, vers le haut, comme un geyser, des paquets d'eau «bouillante». Calculez et étudiez expérimentalement comment la période des éruptions du «geyser» dépend de la puissance électrique fournie au résisteur par la source de courant.

4 - «Auto-excitation» ou effet Larsen : Lors des concerts des groupes de rock amateurs (les mauvais !) se produisent parfois de violents sifflements de la sono. Cela se produit lorsqu'un micro se trouve placé à proximité d'une baffle qui reproduit après

INFORMATIONS — INFORMATIONS — INFORMATIONS

amplification les signaux de ce même micro. Comment la fréquence et l'amplitude des oscillations sonores ainsi produites dépendent-elles de la distance entre le micro et la baffle et de leur orientation mutuelle ?

5 - «Le Monument cosmique» : Les architectes d'une supercivilisation extra-terrestre veulent construire un monument cosmique consistant en un système isolé de trois planètes dont l'une décrit une trajectoire proche d'un triangle équilatéral. Quel rapport entre les masses et les vitesses de ces planètes leur conseillez-vous ? Même question pour une trajectoire quasi carrée.

6 - «Déecteur de rayonnement» : Construisez un appareil pour mesurer le niveau de radioactivité. A l'aide de cet appareil déterminez les principales sources de rayonnement dans la vie courante.

7 - «Coureur à pied» : Estimez par le calcul la vitesse maximale de la course d'un être humain. Comparez avec les valeurs expérimentales. D'après vous quel sera le record mondial du 100 mètres en l'an 2000 ?

8 - «Photographie d'un écran de télévision» : En photographiant une image télévisée on peut étudier le mouvement de la vitesse d'un obturateur d'appareil photo. Mesurez, par ce moyen, les valeurs précises des temps d'exposition et des vitesses des rideaux de l'obturateur de votre appareil.

9 - «Hélice passive» : Une pomme lancée du haut d'un gratte-ciel se posera en douceur au sol si vous la munissez d'une hélice-parachute taillée dans du carton. Expliquez le principe de fonctionnement d'un tel parachute et étudiez comment varie la force de freinage en fonction de la vitesse de descente et des dimensions des pales de l'hélice.

10 - «Sarbacane (carabine à air comprimé)» : Une carabine à air comprimé tire des projectiles constitués d'une petite tige munie de deux rondelles en caoutchouc-mousse. Trouvez les dimensions optimales du tube (canon) pour tirer de tels projectiles. Quelle vitesse maximale du projectile peut-on obtenir ?

11 - «Le cube en or» : Une planète cubique constituée d'or pur tourne en orbite autour du soleil, lui présentant une de ses faces (toujours la même, comme la lune avec la terre). Estimez la différence des températures entre les faces de la planète.

12 - «Petit navire» : A la surface d'un électrolyte liquide vogue une légère embarcation. Lorsque un courant électrique passe dans l'électrolyte, le bateau se met en mouvement. Estimez la vitesse du bateau.

13 - «Le cube en bois» : Un cube est taillé à partir d'un arbre. La longueur de l'arête du cube est très inférieure au diamètre du tronc. Proposez un moyen de déterminer

 INFORMATIONS — INFORMATIONS — INFORMATIONS —

la direction des fibres du bois par rapport au cube (on notera positive la direction des fibres de la racine vers le sommet de l'arbre).

14 - «La lune» : Déterminez expérimentalement le rapport de brillance (éclairage) entre les parties éclairée et non éclairée par le soleil, de la lune dans ses différentes phases. Comparez aux estimations théoriques.

15 - «Hydroliseur» : Construire un hydroliseur propulsé par un morceau de savon. Votre engin doit gagner deux épreuves : 1) course de vitesse sur une distance de 50 cm 2) distance maximum parcourue dans une direction donnée (il est permis de construire un bateau spécifique pour chaque épreuve).

Les dimensions linéaires du glisseur sont aux plus égales à 6,28 cm. Pour la seconde épreuve le glisseur ne doit pas emporter plus de 0,5 g de savon.

16 - «Coucher de soleil» : A son coucher le soleil devient rouge. Quelle est la couleur, lorsqu'elles se trouvent bas sur l'horizon, de la lune ? de Vénus ? d'une étoile brillante ?

17 - «Épigraphe» : Selon nous, un épigraphe pour le recueil des problèmes du tournoi peut être le point de départ d'une réflexion scientifique sérieuse aussi bien que d'un humour de bon aloi. Nous attendons vos propositions.

* Le terme «raisin» approxime un mot étranger signifiant à la fois groseille et cassis (N.D.L.R.).

Le Centre Coopératif Universitaire pour la formation des Professeurs de Chimie

Emballages de pesticides : d a n g e r !

Film didactique de sensibilisation : les problèmes, le rôle du chimiste, des solutions (durée 20 minutes).

Prix unitaire : 50 F.

Chimie-tout

Manipulations de chimie pour la formation des professeurs

Ouvrage réalisé à l'E.N.S. de Cachan, présentant une sélection de manipulations destinées aux professeurs en exercice et aux étudiants préparant les concours de recrutement (agrégations, CAPES, CAPETA...). Chaque thème abordé comprend des développements théoriques simples, le protocole expérimental précis, des résultats obtenus par les auteurs, une bibliographie. L'utilisateur est guidé dans la compréhension du protocole par un ensemble de questions-réponses.

Prix unitaire : 60 F.

S'adresser au département de Chimie - E.N.S. Cachan

61, avenue du Président Wilson - 94235 Cachan Cedex - Tél. : (1) 47.40.21.26.