

EPREUVE DE PHYSIQUE.

Coefficient : 2.

Durée : 1 heure.

ANNEE 1987.

Les candidats traiteront les deux questions.

*Avertissement* : La qualité de la rédaction, la clarté et la précision des raisonnements constituent un objectif majeur pour l'épreuve écrite de physique. Ces éléments entreront POUR UNE PART IMPORTANTE dans l'appréciation des copies.

I. On utilisera les données suivantes pour confirmer ou infirmer les propositions A, B et C et on justifiera chaque réponse.

\* Les niveaux énergétiques possibles de l'atome d'hydrogène sont donnés par la relation  $E_n = -\frac{E_0}{n^2}$  avec  $E_0 = -13,6 \text{ eV}$  et  $n$  entier.

\* Constante de Planck  $h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ J.s.}$

\* Célérité de la lumière dans le vide  $C = 3,0 \cdot 10^8 \text{ m.s.}^{-1}$ .

\*  $1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J.}$

A. Une radiation électromagnétique de longueur d'onde dans le vide  $\lambda = 9,7 \cdot 10^{-8} \text{ m}$  permet à l'atome d'hydrogène de passer de son niveau d'énergie minimal (niveau fondamental) au niveau excité caractérisé par  $n = 4$ .

B. L'atome d'hydrogène dans son état excité caractérisé par  $n = 4$  peut émettre six radiations en revenant à son niveau fondamental.

C. Pour ioniser l'atome d'hydrogène on doit lui fournir au minimum une énergie égale à  $2,2 \cdot 10^{-18} \text{ J.}$

II. Un plateau de masse  $m = 100 \text{ g}$  repose horizontalement sur un ressort vertical, à spires non jointives, parfaitement élastique. L'extrémité supérieure du ressort est solidaire du plateau tandis que son extrémité inférieure est fixe. Des glissières ne permettent au plateau qu'un mouvement vertical de translation. Les frottements sont négligeables ainsi que la masse du ressort.

1. En posant sur le plateau une masse de valeur  $m_1 = 100 \text{ g}$ , on constate que le plateau s'abaisse de  $2,5 \text{ mm}$ . En déduire que le coefficient de raideur  $k$  du ressort est égal à  $400 \text{ N.m}^{-1}$ .

2. On remplacera la masse  $m_1$  par une masse  $M$  quelconque. On fait osciller l'ensemble du plateau et de la charge en le déplaçant d'une valeur  $x_m$  mesurée à partir de la position d'équilibre puis en l'abandonnant sans vitesse. Les spires du ressort restent non jointives au cours des oscillations et l'objet de masse  $M$  est toujours en contact avec le plateau.

a) Etablir l'équation différentielle du mouvement du plateau chargé et donner l'équation horaire générale du mouvement.

b) Exprimer la période  $T$  des oscillations et calculer sa valeur lorsque  $M = m = 100 \text{ g}$ .

3. Si le plateau chargé effectue des oscillations d'amplitude trop grande on constate que la charge décolle du plateau. On se propose de déterminer la valeur  $X_m$  de l'amplitude à partir de laquelle cela se produit.

a) Trouver les caractéristiques de la force  $\vec{R}$  que l'objet de masse  $M$  subit de la part du plateau tant qu'il est en contact avec lui lors des oscillations.

b) En déduire l'expression littérale de  $X_m$  et calculer sa valeur numérique lorsque  $m = M = 100 \text{ g}$ .

On prendra  $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$

$\pi^2 = 10$ .

Chacune des démonstrations sera accompagnée d'un schéma clair.

*Nota* : Les candidats sont autorisés à utiliser des règles à calcul, des tables numériques et des calculatrices de poche, à entrée unique par clavier, y compris les calculatrices programmables et alphanumériques, à condition que leur fonctionnement soit autonome et qu'il ne soit pas fait usage d'imprimante. Afin de prévenir les risques de fraude, l'échange des calculatrices entre les candidats pendant les épreuves est interdit, de même que l'usage des notices fournies par les constructeurs.

## ANNÉE 1988.

Les candidats traiteront les deux questions.

*Avertissement* : Il sera tenu compte de la qualité de la présentation des copies et de l'orthographe.

### 1<sup>re</sup> question :

On utilisera les rappels et les données expérimentales suivants pour confirmer ou infirmer les propositions notées I, II et III et on justifiera brièvement la réponse.

**RAPPELS** : la d.d.p. aux bornes A et B d'un dipole a pour expression :  
 $u_{AB} = R \cdot i_{AB}$  s'il s'agit d'un conducteur ohmique de résistance  $R$ .

$u_{AB} = R \cdot i_{AB} + L \frac{d(i_{AB})}{dt}$  s'il s'agit d'une bobine d'induction de résistance  $R$  et d'inductance  $L$ .