

CATEGORIE BACCALAUREAT

Section Médecine  
Pharmacie

**EPREUVE DE PHYSIQUE**

COEFFICIENT : 2

DUREE : 1 HEURE

Le samedi 11 mai 1996 à 13 heures 30 (heure de Paris)

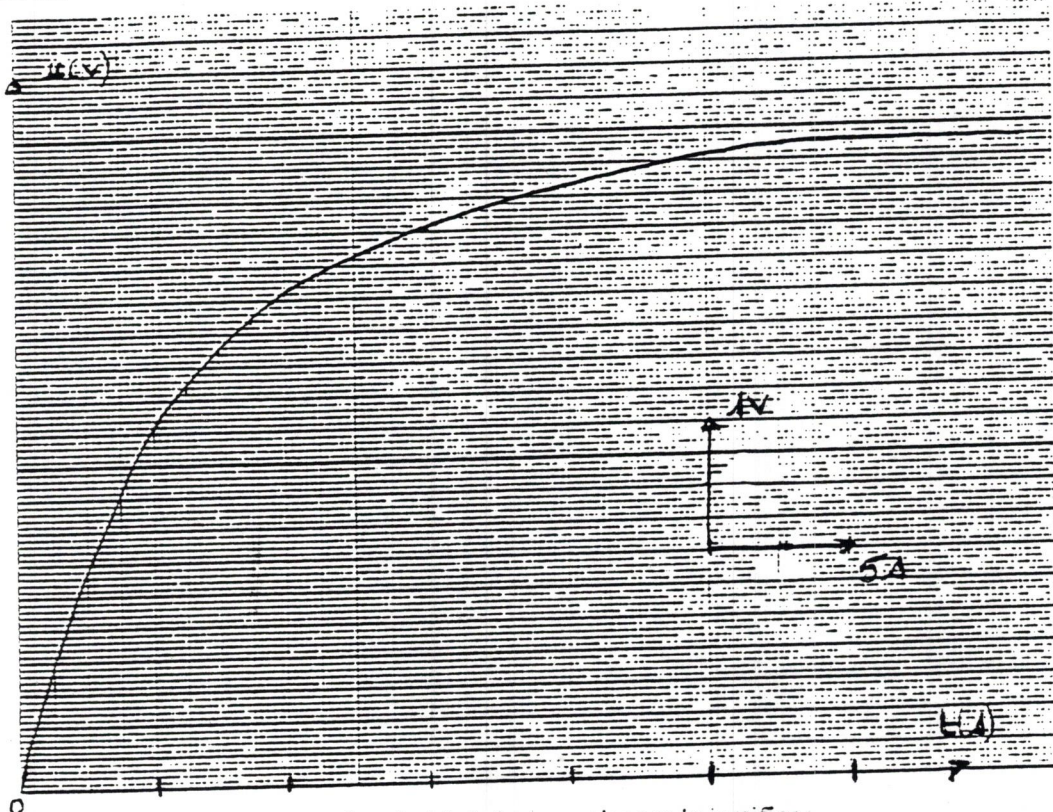
**AVERTISSEMENT** : Il sera tenu compte de la qualité de la présentation des copies et de l'orthographe.

Les candidats sont autorisés à utiliser des règles à calcul, des tables numériques (y compris les tables de logarithme et les tables statistiques) 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 ou des notices fournies par les constructeurs et que leur surface de base ne dépasse pas 21 cm de long et 15 cm de large. Afin de prévenir les risques de fraude, l'échange des calculatrices entre les candidats pendant les épreuves est interdit.

**le candidat traitera les trois questions**

**QUESTION N° 1** (sur 6 points)

La courbe de charge d'un condensateur de capacité  $C$  à travers une résistance  $R = 4,7 \Omega$  a été reproduite sur le document suivant :



Pour chaque grandeur proposée, choisir la bonne valeur et la justifier :

- 1) Tension en fin de charge = 6 ; 4,9 ; 4,2 (en V)
- 2) Constante de temps :  $T$  en (s) : 4,7 ; 3,6 ; 10,4
- 3) Valeur de la capacité  $C$  du condensateur = 0,1 ; 1 ; 4,7 en F
- 4) Intensité du courant (en A) :
  - a) à la date  $t = 0$ . 0,102 ; 1,04 ; 10,2
  - b) à l'instant  $t = T$ . 0,38 ; 0,63 ; 1,02
- 5) Energie (en J) emmagasinée à la date  $t = T$   
3,9 ; 7,24 ; 11,5

**QUESTION N° 2 (sur 7 points)**

En travaux pratiques, un élève dispose de trois dipôles de natures inconnues, numérotés 1, 2 et 3.

Chaque dipôle peut être, soit un conducteur ohmique de résistance  $R$ , soit une bobine de résistance  $r$  et d'inductance  $L$ , soit un condensateur de capacité  $C$ .

L'élève doit déterminer la nature et les grandeurs caractéristiques de chaque dipôle.

Il réalise pour cela deux séries de mesures :

- il applique à chaque dipôle une tension continue et il mesure l'intensité correspondante.

- il applique à chaque dipôle une tension alternative sinusoïdale de valeur efficace  $U = 12 \text{ V}$  et de fréquence  $N = 50 \text{ Hz}$ , et il mesure l'intensité efficace correspondante. Il obtient les résultats suivants :

	en continu	en alternatif sinusoïdal
dipôle 1	4,8 A	3,2 A
dipôle 2	2,5 A	2,5 A
dipôle 3	0 A	$5,0 \cdot 10^{-3} \text{ A}$

1) Déterminer la nature de chaque dipôle et justifier, sans calculs, la réponse.

2) Quelles sont les résistances du conducteur ohmique et de la bobine ?

3) L'élève associe les 3 dipôles en série et applique, aux bornes de l'ensemble, une tension alternative sinusoïdale de fréquence réglable et de valeur efficace constante 6 V. Il mesure l'intensité efficace dans le circuit pour différentes fréquences. La capacité  $C$  du condensateur vaut  $1,3 \mu\text{F}$ , l'auto-inductance  $L = 8,9 \text{ mH}$  et le facteur de qualité du circuit est  $Q = 17$ .

Sachant que l'une des limites de la bande passante à 3 dB est égale à 1530 Hz, donner l'allure de la courbe de résonance obtenue en précisant les coordonnées du sommet de la courbe et les limites de la bande passante à 3 dB.

**QUESTION N° 3 (sur 7 points)****Analyse d'un document.**

On étudie le mouvement d'une masse  $m$  accrochée à l'extrémité mobile  $M$  d'un ressort horizontal dont l'autre extrémité est fixe. La masse se déplace sans frottement sur un banc à coussin d'air et effectue des oscillations sinusoïdales. On note  $k$  la raideur du ressort et  $x$  l'élongation de l'extrémité mobile du ressort.

Chaque schéma à exploiter comporte :

- le ressort et le solide  $M$ , représentés à un instant donné  $t$ , dans une position donnée ;
  - la courbe donnant la variation de  $x$  en fonction de  $t$  et traduisant le mouvement ultérieur de  $M$ .
- L'origine sur l'axe des abscisses est la position de  $M$  lorsque le ressort n'est pas déformé ; l'abscisse est en cm et le temps en s.

**TOURNEZ S.V.P.**



- 1) (a) Schéma (1). Déterminer la période et l'amplitude des oscillations effectuées par  $M$ .  
 (b) Schéma (2). Déterminer la période et l'amplitude des oscillations effectuées par  $M$ .  
 Peut-on obtenir cette période et cette amplitude avec le même ressort, mais avec une autre masse que dans le cas précédent ?  
 (c) Schéma (3). On garde le même ressort et on accroche un objet de masse  $m_1$  différente de  $m$ . On obtient la courbe 3. Calculer le rapport  $\frac{m_1}{m}$ .

2) Déterminer les conditions initiales (abscisse  $x_0$  et vitesse  $v_0$ , à l'instant  $t=0$ ) pour les mouvements représentés figures (4) et (5).

3) (a) Faire le bilan des forces exercées sur  $M$  à l'instant  $t=0$  sur les figures (6) et (7). Comparer ces forces.

(b) Comparer, pour ces deux mouvements, les énergies potentielles  $E_{p6}$  et  $E_{p7}$  du système (ressort-masse) à cet instant.

(c) On désigne par  $E_{m6}$  et  $E_{m7}$ , les énergies mécaniques du système en (6) et (7). Exprimer  $E_{m7}$  en fonction de la raideur  $k$  du ressort. En déduire l'énergie cinétique  $E_{k7}$  à l'instant 0.

