UNIVERSITE D'ANTANANARIVO

ECOLE SUPERIEURE POLYTECHNIQUE

-----ooOoo-----

CONCOURS D'ENTREE EN PREMIERE ANNEE

INGENIORAT

Année universitaire : 2010 / 2011

Session du 23 - 24 Février 2011

Options : Toutes

Matière : **PHYSIQUE**

Durée : 2 h 30 mn

EXERCICE 1 (**4 points**)

On considère un système optique accolé L , de centre optique O, formé de deux lentilles minces L_1 et L_2 de vergences respectives :

$$C_1 = \frac{20}{3}\ \delta \quad \text{et} \quad C_2 = -5\ \delta$$

Devant ce système, à une distance 30 cm de O, un objet lumineux AB de hauteur 10 cm est placé perpendiculairement à l'axe optique qui contient les points A et A' image de A.

1°/ - calculer la distance focale f du système

2°/ - donner les caractéristiques de l'image A'B' de AB

3°/ - construire l'image A'B' (Echelle : 1 cm $\hat{=}$ 10 cm)

EXERCICE 2 (**8 points**)

La figure 1 représente une résistance r = 20 Ω branchée en serie avec une bobine de résistance R et d'inductance L. Trois voltmètres (V) , (V_1) et (V_2) indiquent respectivement les valeurs efficaces : U = 110 V ; U_1 = 36 V ; U_2 = 81 V des trois différences de potentiel $u = v_A - v_B$; $u_1 = v_A - v_C$; $u_2 = v_C - v_B$. Soit f = 50 Hz la fréquence et i la valeur instantanée de l'intensité du courant. On demande de calculer :

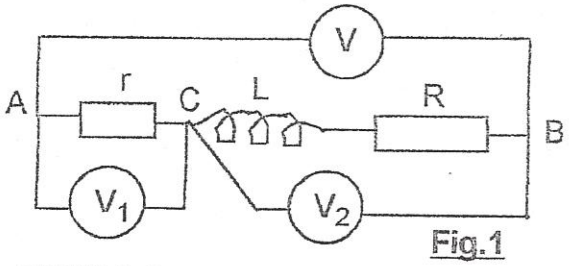

Fig.1

1°/ - l'impédance de la bobine

2°/ - les valeurs de R et L

3°/ - le déphasage entre u_2 et i

4°/ - la puissance moyenne consommée par l'ensemble formé par la bobine et la résistance r.

EXERCICE 3 (**8 points**)

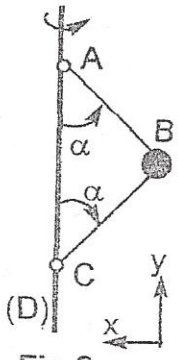

Fig.2

Une bille B de masse m, assimilable à un point matériel, est attachée aux points A et C d'un axe de rotation vertical (D) par deux fils inextensibles AB et BC de même longueur ℓ et de masses négligeables. L' ensemble tourne autour de (D) à une vitesse angulaire constante ω_1 permettant aux deux fils de former un angle α avec (D).(Fig.2)

1°/ - Déterminer les tensions T_1 et T2 respectives des fils AB et BC en fonction de ω_1 , m , ℓ , α et g (g est l'accélération de la pesanteur)

2°/ - Quelles sont les expressions de T_1 et T2 dans le cas où AC = AB = BC = ℓ

3°/ - La bille et les fils précédents sont remplacés par une bille M de masse m suspendue à un ressort de raideur k et de longueur ℓ_0 et pouvant glisser sur une tige articulée en A. La rotation de l'ensemble à la vitesse angulaire constante ω autour de (D) permet d'obtenir l'angle θ indiqué par la figure 3.

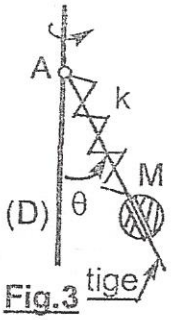

Fig.3

En négligeant les frottements et les masses du ressort et de la tige, déterminer:

a) - l'allongement x du ressort correspondant à cette position angulaire θ

b) - la vitesse angulaire minimale ω_{min} pour que le système (M; tige; ressort) s'écarte de (D)