

EPREUVE DE PHYSIQUES, SERIES F ET BT 2009

Durée (time): 04 heures.

**EXERCICE I: Electrocinétique des courants transitoires (5 pts)**

Une ampoule de néon **N** ne s'allume que si la tension à ses bornes atteint la valeur  $V_a$  dite tension d'allumage. Elle reste alors allumée tant que la tension à ses bornes reste supérieure à  $V_e$  dite tension d'extinction ( $V_e < V_a$ ). Lorsque la lampe est éteinte, sa résistance est pratiquement infinie ; elle prend la valeur  $r$  lorsque celle-ci est allumée.

On réalise le circuit électrique schématisé sur la figure 1 ci-contre :

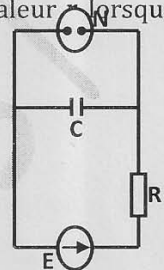


Figure 1

- Etudier la tension  $u(t)$  aux bornes de **N** [on supposera  $u(0)=0$ ] dans le cas où un régime périodique s'établit ;
- Préciser le domaine des valeurs possibles de la tension **E**.

On posera :  $\tau = RC$  et  $\frac{r}{r+R} = \alpha$

**EXERCICE II: (4 pts)**

Un oscilloscope branché par l'intermédiaire d'une sonde de tension permet d'observer la tension apparaissant entre deux bornes de l'alternateur monophasé d'un groupe électrogène. L'oscillogramme observé est donné à la figure 2 ci-dessous :

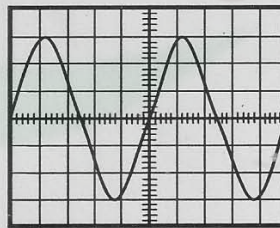


Figure 2 : calibres de l'oscilloscope : voie 1 : 100V/division. Base de temps : 5 ms/division

- Déterminer la période  $T$  et la fréquence  $f$  de cette tension.
- En déduire le nombre de paire de pôles de l'alternateur sachant que  $n = 240 \text{ tr/min}$ .
- Calculer la fréquence et la tension lorsque la vitesse augmente à  $n = 300 \text{ tr/min}$ .
- Déterminer la valeur efficace  $V$  de la tension observée.

**EXERCICE III: (5 pts)**

Soit (Figure 3) un mécanisme de puissance par poulie courroie :

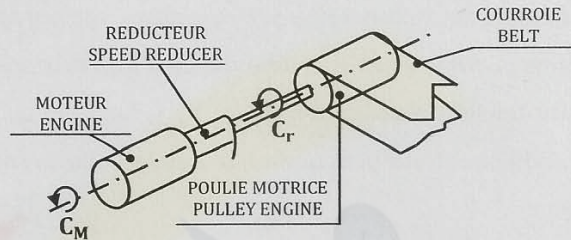


Figure 3

Notations :

- $\omega_m$  la vitesse de rotation du moteur
- $\omega_r$  la vitesse de rotation de la poulie motrice
- $P$  la puissance motrice nécessaire au démarrage
- $C$  le couple moteur nécessaire au démarrage
- $P_r$  la puissance résistante au niveau de la poulie réceptrice
- $C_r$  le couple résistant au niveau de la poulie réceptrice
- $C_m$  le couple maximal disponible sur le moteur nécessaire au démarrage
- $\eta$  le rendement de la transmission
- $\lambda$  le rapport de réduction du réducteur

1. Exprimer :

- a)  $\omega_r$  en fonction de  $\omega_m$  et  $\lambda$ .
- b)  $P$  en fonction de  $C$  et  $\omega_m$
- c)  $P_r$  en fonction de  $C_r$ ,  $\omega_m$  et  $\lambda$
- d)  $P$  en fonction de  $P_r$  et  $\eta$
- e)  $C$  en fonction de  $C_r$ ,  $\lambda$  et  $\eta$
- f) La relation entre  $C_m$ ,  $C_r$ ,  $\lambda$  et  $\eta$  pour que le démarrage soit assuré

Données :  $\eta = 88\%$ ,  $C_r = 25\text{N.m}$  et  $C_m = 7.33\text{N.m}$ .

2. Conclure.

**EXERCICE III: (6 pts)**

Un homme (H) de masse  $m_H$  marche d'un mouvement rectiligne uniformément accéléré d'accélération  $\gamma_H$ , sur une pirogue (P) de masse  $m_P$  et de longueur  $L_P$  (Figure 4). La terre est supposée galiléenne et  $\hat{i}$  est le vecteur unitaire de l'horizontale à la trajectoire des mobiles.

L'homme et la pirogue sont assimilés à des particules H et p.

Notations :

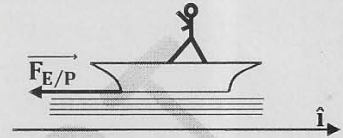


Figure 4

- $\vec{\gamma} = -\gamma \hat{i}$  l'accélération de l'homme par rapport au rivage
- $\vec{\gamma}_P = -\gamma_P \hat{i}$  l'accélération de la pirogue par rapport au rivage
- $\vec{\gamma}_H = -\gamma_H \hat{i}$  l'accélération de l'homme par rapport à la pirogue
- $\vec{F}_{E/P} = -F \hat{i}$  l'action horizontale de l'eau sur la pirogue

1. Qualifier le mouvement de :

- 1.1. L'homme par rapport au rivage
- 1.2. L'homme par rapport à la pirogue
- 1.3. La pirogue par rapport au rivage

2. Considérer le système (S) constitué de H et de P

- 2.1. Exprimer  $\gamma$  en fonction de  $\gamma_H$  et  $\gamma_P$