

**BTS INDUSTRIES CEREALIERES**  
**SCIENCES PHYSIQUES – U32**

**Durée : 2 H**

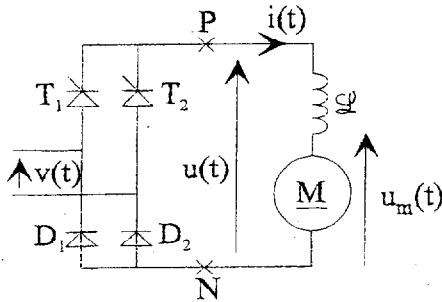
**Coefficient : 2**

**Calculatrice autorisée**

<b>BTS INDUSTRIES CEREALIERES</b>		<b>SESSION 2003</b>
<b>CODE : ICPHY</b>	<b>DUREE : 2 H</b>	<b>Coefficient : 2</b>
<b>EPREUVE DE SCIENCES PHYSIQUES – U.32</b>		<b>Page 1/5</b>

## ELECTRICITE

### Exercice 1 : Le pont redresseur



L est une inductance de lissage parfaite telle que le courant  $i(t)$  ne s'annule pas.

Les diodes et les thyristors sont parfaits

- 1- Sur le document réponse n°1 figurent les oscillogrammes des tensions  $v(t)$  et  $-v(t)$ . On a utilisé des sondes réductrices de rapport 1/100, des sensibilités verticales de 5V/carreau et une base de temps de 2ms/carreau. Déterminer l'amplitude  $V_{max}$ , la valeur efficace  $V$  et la fréquence  $f$  de ces signaux.
- 2- Pour un angle de retard à l'amorçage des thyristors  $\alpha = 60^\circ$ , représenter, sur le document réponse n°1, la courbe  $u(t)$ . Indiquer, sur le même document réponse, à l'aide de trait pleins, les périodes de conduction des différents éléments conducteurs.
- 3- Sachant que la tension moyenne en sortie du pont a pour expression 
$$\bar{U} = \frac{V_{max}}{\pi} (1 + \cos \alpha)$$
, calculer sa valeur numérique pour  $\alpha = 60^\circ$ .  
En déduire, avec justification, la valeur de la tension moyenne aux bornes du moteur.
- 4- On branche une diode D entre P et N ( cathode en P ); indiquer sur le document réponse N°1, quels sont, dans ces conditions et avec  $\alpha = 60^\circ$ , les périodes de conduction des éléments conducteurs.

<b>BTS INDUSTRIES CEREALIERES</b>		SESSION 2003
CODE : ICPHY	DUREE : 2 H	Coefficient : 2
EPREUVE DE SCIENCES PHYSIQUES – U.32		Page 2/5

### Exercice 2 : le transformateur

Un transformateur fonctionne à la fréquence  $f = 50\text{Hz}$ .

L'essai à vide a donné :

$$U_{10} = U_{1N} = 25,0 \text{ kV} \quad U_{20} = 1,41 \text{ kV} \quad P_{10} = 27,5 \text{ kW}$$

L'essai en court circuit a fourni :

$$U_{1\text{CC}} = 11,0\% U_{1N} \quad I_{2\text{CC}} = 910 \text{ A} \quad P_{1\text{CC}} = 29,0 \text{ kW}$$

- 1- Calculer le rapport de transformation  $m$  et, connaissant le nombre de spires du primaire  $n_1 = 851$ , en déduire le nombre de spires du secondaire  $n_2$ .
- 2- Calculer les éléments  $R_s$  et  $X_s$  du schéma équivalent de Thévenin du transformateur vu du secondaire.
- 3- Pour  $U_1 = U_{1N}$  et  $I_2 = 1,06 \text{ kA}$ , déterminer la tension au secondaire  $U_2$  dans le cas où  $\cos\phi = 0,60$ , la charge étant inductive, à l'aide du calcul approché de la chute de tension.
- 4- Calculer le rendement du transformateur  $\eta$  pour la charge inductive de la question précédente.

## THERMODYNAMIQUE

Une machine thermique parfaite comprend une source chaude ( chaudière ) à la température  $\theta_1 = 280^\circ\text{C}$  et une source froide (condenseur) à la température  $\theta_2 = 30^\circ\text{C}$ . En régime permanent cyclique, la machine reçoit la quantité de chaleur  $Q_1 = 600 \text{ kJ.s}^{-1}$  de la source chaude.

- 1- Exprimer et calculer le rendement thermique théorique  $\eta$  de cette machine.
- 2- Calculer la quantité de chaleur  $Q_2$  cédée par seconde à la source froide et la puissance mécanique  $P$  développée par la machine.

<b>BTS INDUSTRIES CEREALIERES</b>		SESSION 2003
CODE : ICPHY	DUREE : 2 H	Coefficient : 2
EPREUVE DE SCIENCES PHYSIQUES – U.32		Page 3/5

## CHIMIE

On considère deux solutions : l'une d'acide chlorhydrique de  $\text{pH}_1 = 2,3$  et la seconde d'acide éthanóique de  $\text{pH}_2 = 3,6$

Les deux solutions ont la même concentration  $c = 5,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$

1- Calculer la concentration molaire des ions  $\text{H}_3\text{O}^+$  dans ces deux solutions.

2- Montrer que l'acide chlorhydrique est une solution d'acide fort.

Ecrire l'équation de la réaction s'effectuant dans la solution.

3- Ecrire l'équation de la réaction de l'acide éthanóique avec l'eau.

<b>BTS INDUSTRIES CEREALIERES</b>		SESSION 2003
CODE : ICPHY	DUREE : 2 H	Coefficient : 2
EPREUVE DE SCIENCES PHYSIQUES – U.32		Page 4/5

Examen ou concours :

Série\* :

Spécialité/option :

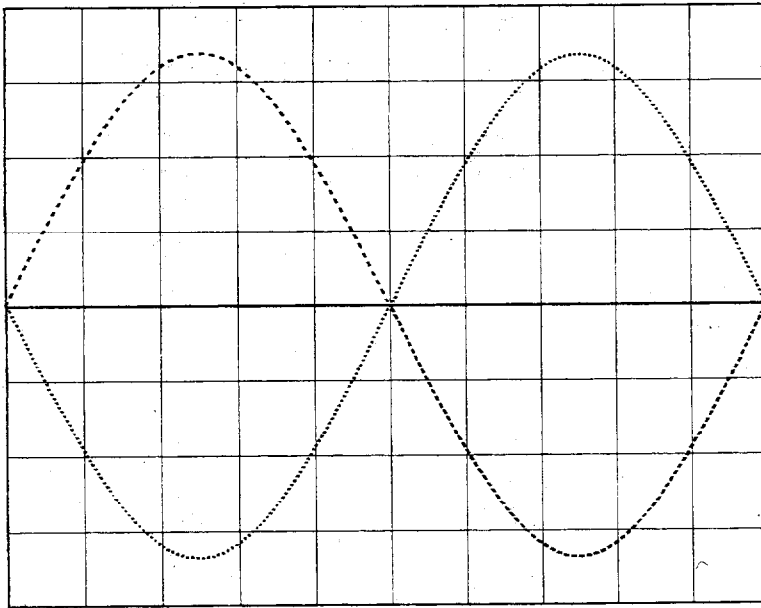
Repère de l'épreuve :

Épreuve/sous-épreuve :

(Préciser, s'il y a lieu, le sujet choisi)

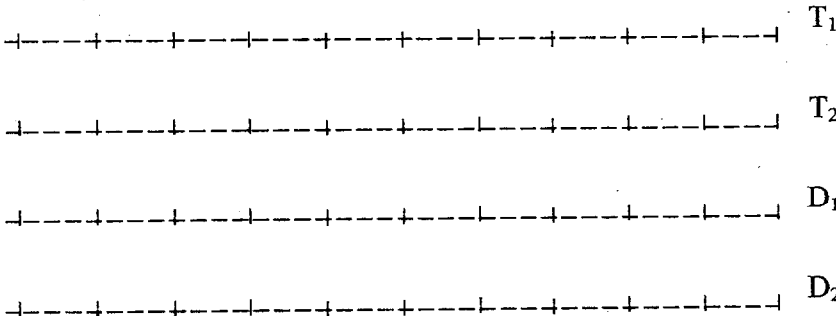
Numérotez chaque page (dans le cadre en bas de la page) et placez les feuilles intercalaires dans le bon sens.

**DOCUMENT-REPONSE N°1**



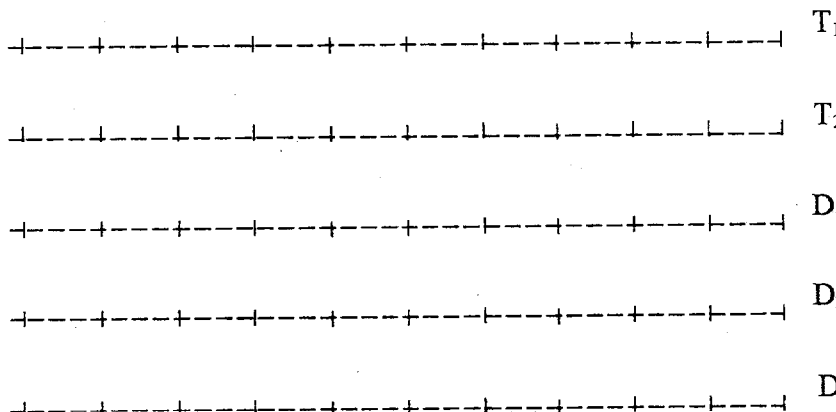
Electricité – Question 2.

Tracé de  $u(t)$ .



Electricité – Question 2.

Périodes de conduction des éléments conducteurs.



Electricité – Question 4.

Périodes de conduction des éléments conducteurs.

<b>BTS INDUSTRIES CEREALIERES</b>		SESSION 2003
CODE : ICPHY	DUREE : 2 H	Coefficient : 2
EPREUVE DE SCIENCES PHYSIQUES – U.32		Page 5/5