

BTS INDUSTRIES CEREALIERES
SCIENCES PHYSIQUES – U32

Durée : 2 H

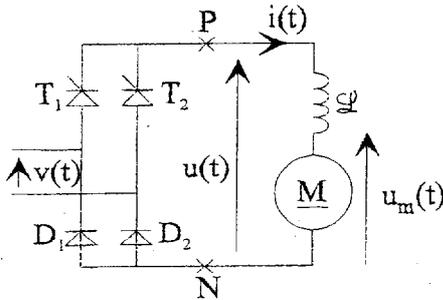
Coefficient : 2

Calculatrice autorisée

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

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.

BTS INDUSTRIES CEREALIERES		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 η 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 η 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.

BTS INDUSTRIES CEREALIERES		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 H_3O^+ 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.

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

Examen ou concours :

Série* :

Spécialité/option :

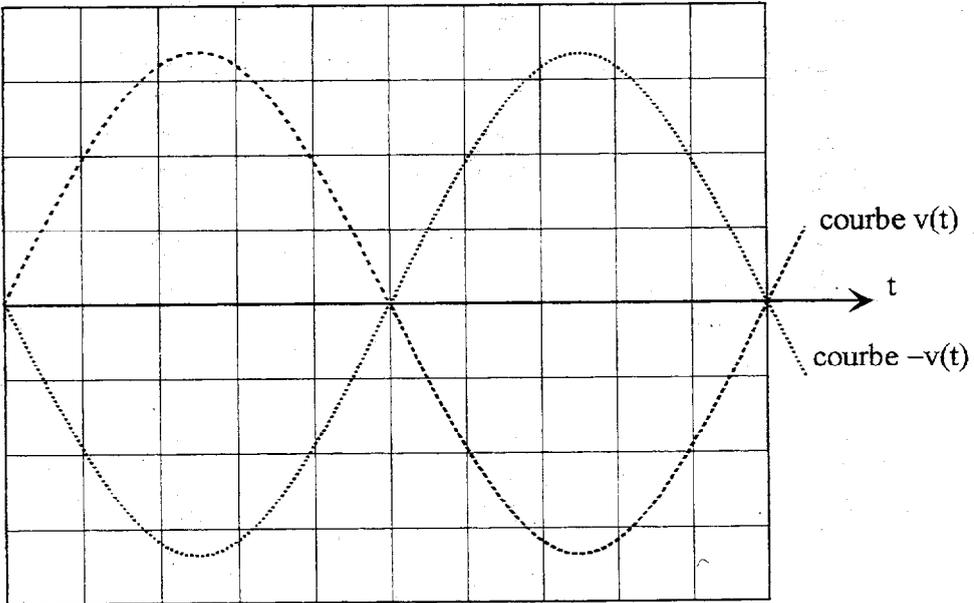
Repère de l'épreuve :

Épreuve/sous-épreuve :

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

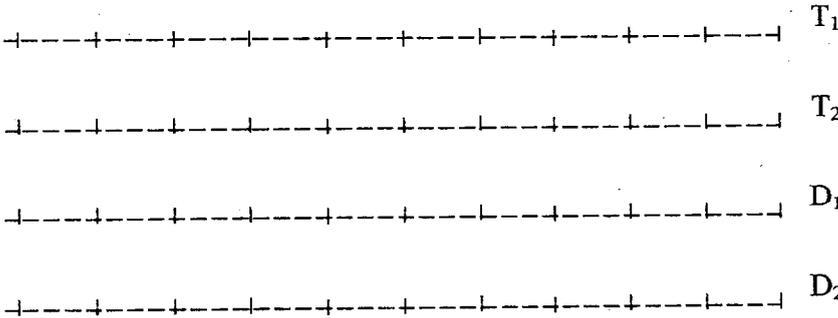
Numérotez chaque page (dans le cadre en bas de la page) et placez les feuilles intercalaires dans le bon sens.

DOCUMENT-REPONSE N°1



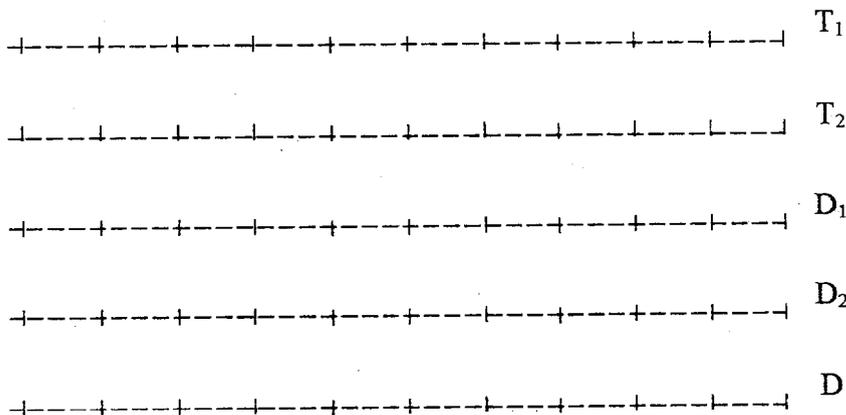
Electricité – Question 2.

Tracé de $u(t)$.



Electricité – Question 2.

Périodes de conduction des éléments conducteurs.



Electricité – Question 4.

Périodes de conduction des éléments conducteurs.

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