

# BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR

## PRODUCTIQUE TEXTILE

- Option A - FILATURE
- Option B - BONNETERIE
- Option C - TISSAGE
- Option D - ENNOBLISSEMENT

## PHYSIQUE

Durée 1 heure 30

coefficient 1,5

*Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.  
Ce sujet comporte : 3 pages numérotées de 1 à 3.*

Document à rendre avec la copie : Page 3.

*La clarté des raisonnements et la qualité de la rédaction interviendront pour une part importante dans l'appréciation des copies.*

### CALCULATRICE AUTORISÉE

*Sont autorisées toutes les calculatrices de poche, y compris les calculatrices programmables, alphanumériques ou à écran graphique à condition que leur fonctionnement soit autonome et qu'il ne soit pas fait usage d'imprimantes.*

*Le candidat n'utilise qu'une seule machine sur la table. Toutefois, si celle-ci vient à connaître une défaillance, il peut la remplacer par une autre.*

*Afin de prévenir les risques de fraude, sont interdits les échanges de machines entre les candidats, la consultation des notices fournies par les constructeurs ainsi que les échanges d'informations par l'intermédiaire des fonctions de transmission des calculatrices.*

## Le sujet comporte quatre exercices indépendants .

### EXERCICE I : Moteur asynchrone. (6 points)

Un moteur asynchrone triphasé comportant 6 pôles est alimenté par un réseau délivrant une tension entre phases de valeur efficace  $U = 230 \text{ V}$ . Il tourne à la fréquence de rotation  $n = 950 \text{ tr/min}$  et l'intensité efficace du courant en ligne qui l'alimente vaut alors  $I = 30 \text{ A}$ .

Pour le régime de fonctionnement considéré, on donne :

- le facteur de puissance :  $k = 0,8$
- la résistance entre phases du stator :  $R = 0,25 \Omega$
- les pertes dans le fer du stator :  $P_{fs} = 230 \text{ W}$
- les pertes mécaniques :  $P_m = 220 \text{ W}$
- la fréquence de du réseau triphasé :  $f = 50 \text{ Hz}$

Calculer, pour ce régime de fonctionnement :

- 1- le glissement  $g$ ,
- 2- la puissance électrique  $P_a$  absorbée par le moteur,
- 3- la puissance  $P_r$  transmise au rotor,
- 4- les pertes par effet Joule au rotor  $P_{jr}$ ,
- 5- la puissance utile disponible  $P_u$  sur l'arbre du rotor et le rendement  $\eta$ ,
- 6- le moment du couple utile  $T_u$ .

### EXERCICE II : Étude de récepteurs. (4,5 points)

A / Puissances en Monophasé.

Une installation monophasée  $230 \text{ V} - 50 \text{ Hz}$  comporte les éléments suivants, fonctionnant sous leurs tensions nominales ( Tensions normales d'utilisation ) :

- 30 lampes de  $100 \text{ W}$  chacune
- 2 moteurs monophasés absorbant une puissance électrique de  $2 \text{ kW}$  chacun et de facteur de puissance  $k_m = 0.7$ .

L'ensemble des appareils fonctionne simultanément.

Calculer :

- 1- les puissances active  $P$ , réactive  $Q$  et apparente  $S$  absorbées par l'installation,
- 2- le facteur de puissance  $k$  de l'ensemble,
- 3- l'intensité efficace  $I$  du courant dans la ligne d'alimentation monophasée.

B / Installation triphasée

Les trois enroulements d'un récepteur triphasé sont identiques ; ils sont couplés en triangle sur un réseau  $230 \text{ V} / 400 \text{ V} - 50 \text{ Hz}$ . Une mesure des puissances absorbées pratiquée avec un wattmètre a donné les résultats suivants:

- puissance active :  $P = 1,2 \text{ kW}$
- puissance réactive:  $Q = 0,69 \text{ kVAR}$

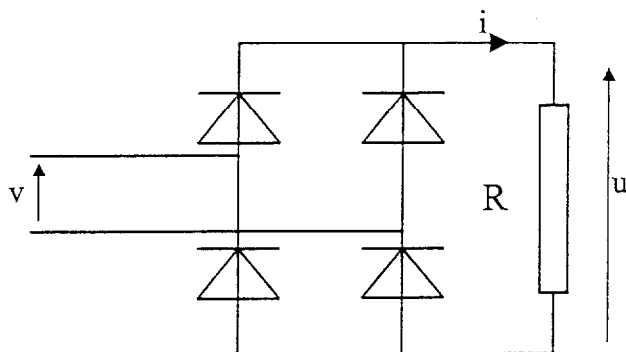
- 1- Quel est la valeur du facteur de puissance du récepteur ?
- 2- Quelle est la valeur efficace de l'intensité du courant traversant :
  - a) chaque fil de ligne ?
  - b) chaque enroulement ?
- 3 - Comment peut-on qualifier un tel récepteur.

EXERCICE III : Étude d'un redresseur. (6 points)

Un pont redresseur est constitué de quatre diodes supposées parfaites.

Il est alimenté par un réseau fournissant une tension sinusoïdale de valeur efficace  $V = 230\text{V}$  et de fréquence  $f = 50\text{ Hz}$ .

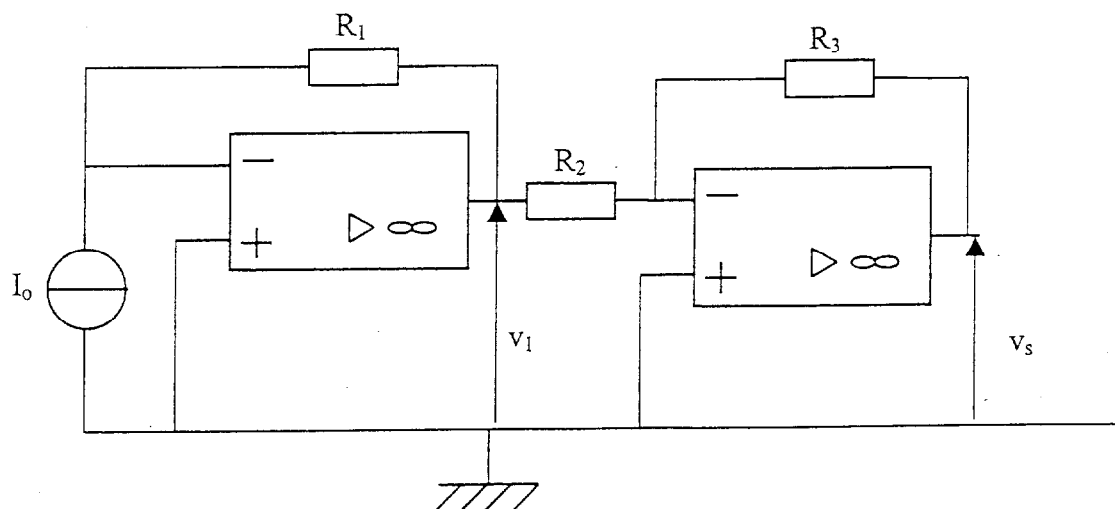
Il est chargé par un récepteur résistif pur de résistance  $R = 31\ \Omega$ .



- 1- Donner l'expression de  $v(t)$  valeur instantanée de la tension du réseau.
- 2- Sur le document réponse, tracer les allures des grandeurs  $u(t)$  et de  $i(t)$  en concordance de temps.
- 3- Calculer la valeur moyenne  $U_{\text{moy}}$  et la valeur efficace  $U_{\text{eff}}$  de la tension  $u(t)$  aux bornes de  $R$ .  
on donne  $U_{\text{moy}} = 2 U_{\text{max}} / \pi$
- 4- En déduire l'intensité moyenne  $I_{\text{moy}}$  et l'intensité efficace  $I$  du courant  $i$  dans la résistance  $R$ .
- 5- Établir sur le document réponse le schéma de câblage permettant de visualiser la tension aux bornes de  $R$  à l'aide d'un oscilloscope.

EXERCICE IV. (3,5 points)

On considère le circuit suivant :



Les amplificateurs opérationnels, considérés comme parfaits, fonctionnent en régime linéaire.

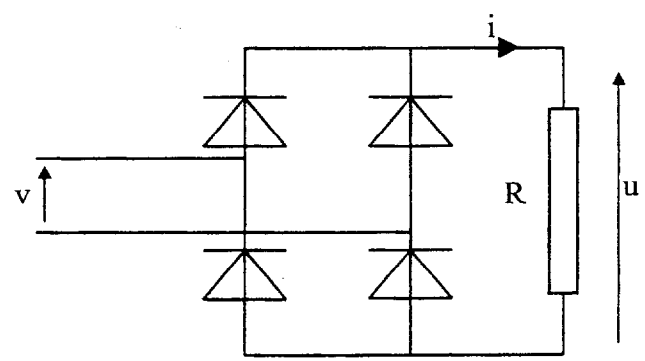
- 1- Exprimer la tension  $v_1$  en fonction de  $I_0$  et de  $R_1$ .
- 2- Exprimer la tension  $v_s$  en fonction de  $v_1$ ,  $R_2$  et de  $R_3$ .
- 3- En déduire la tension  $v_s$  en fonction de  $I_0$ . Quelle est la fonction de ce montage ?

Examen ou concours : \_\_\_\_\_ Série\* : \_\_\_\_\_  
Spécialité/option : \_\_\_\_\_  
Repère de l'épreuve : \_\_\_\_\_  
Épreuve/sous-épreuve : \_\_\_\_\_  
*(Préciser, s'il y a lieu, le sujet choisi)*

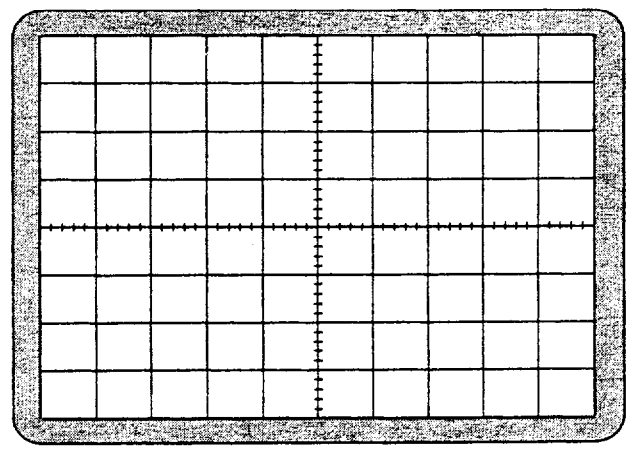
Numérotez chaque page (dans le cadre en bas de la page) et placez les feuilles intercalaires dans le bon sens.

PTE4PHY

### DOCUMENT RÉPONSE À RENDRE AVEC LA COPIE

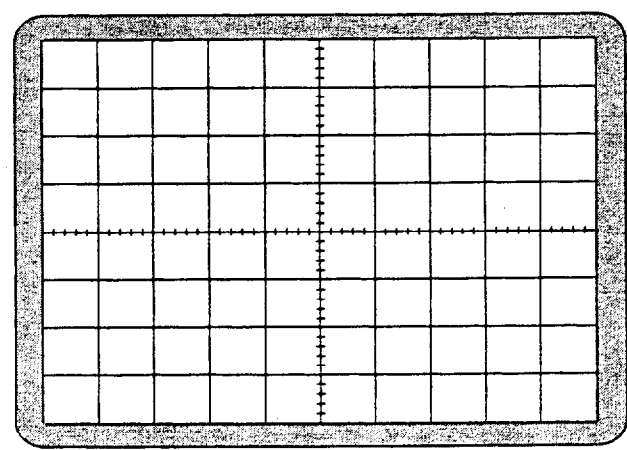


Pont redresseur



Tracé de  $u(t)$

Calibres  
Horizontal : 5ms par carreau  
Vertical : 100V par carreau



Tracé de  $i(t)$

Calibres  
Horizontal : 5ms par carreau  
Vertical : 5A par carreau