



SERVICES CULTURE ÉDITIONS
RESSOURCES POUR
L'ÉDUCATION NATIONALE

Ce document a été numérisé par le CRDP de Bordeaux pour la
Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel.

Campagne 2010

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR**PRODUCTIQUE TEXTILE**

Option C - TISSAGE
Option D - ENNOBLISSEMENT

PHYSIQUE**Durée 1 heure 30****coefficient 1,5**

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

Tout calcul numérique devra être précédé d'un calcul littéral accompagné d'une phrase d'explication.

Matériel autorisé : Calculatrice conformément à la circulaire n°99-186 du 16/11/1999

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.

Tout autre matériel est interdit

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.

Ce sujet comporte : 4 pages numérotées de 1/4 à 4/4.

Document à rendre avec la copie :

Annexe page 4/4

PORTIQUE DE LEVAGE

Un atelier de tissage utilise en bout de chaîne un portique de levage afin de manipuler les rouleaux de tissu produits. Le sujet aborde l'étude de quelques éléments de ce portique.

A - Étude du moteur d'entraînement du treuil (9 points)

Le moteur actionnant le treuil du portique et permettant de soulever les rouleaux de tissu est un moteur à courant continu à excitation indépendante. On relève sur sa plaque signalétique les indications suivantes :

$U = 250 \text{ V}$	$I = 45 \text{ A}$	$n = 1000 \text{ tr.min}^{-1}$
$U_{\text{EX}} = 250 \text{ V}$	$I_{\text{EX}} = 1,6 \text{ A}$	$P_u = 10,0 \text{ kW}$

Une mesure sur l'induit a permis de déterminer la valeur de sa résistance électrique $R = 0,42 \Omega$.

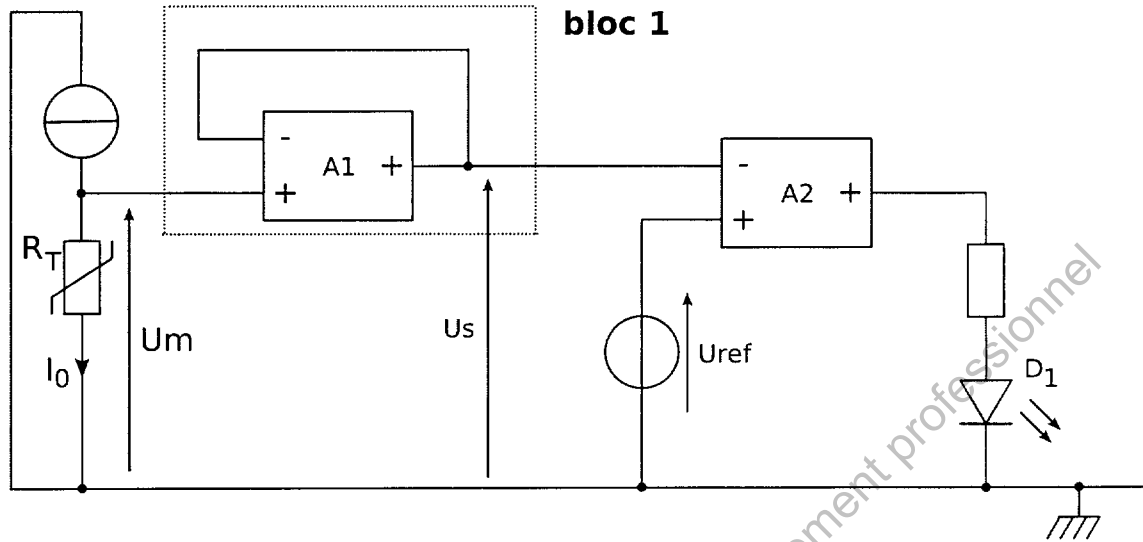
Le courant d'excitation est maintenu constant.

On étudie le fonctionnement nominal du moteur.

- 1- Réaliser le schéma du modèle équivalent du moteur en prenant soin de représenter et d'orienter chaque grandeur électrique.
- 2- Déterminer la valeur de la force électromotrice E à l'induit du moteur.
- 3- Montrer que la puissance électromagnétique P_{EM} est de 10,4 kW puis calculer le moment du couple électromagnétique T_{EM} .
- 4- Déterminer la valeur des pertes collectives du moteur p_c puis la valeur du moment du couple de pertes associé T_p .
- 5- Calculer la valeur du moment du couple utile T_u délivré par le moteur.
- 6- Calculer la valeur de la puissance totale absorbée par le moteur P_a puis compléter la figure 1 du document réponse page 4 à rendre avec la copie qui représente le bilan de puissance du moteur en y portant les différentes valeurs.
- 7- Calculer le rendement η du moteur.

B - Étude du détecteur de surchauffe protégeant le moteur du treuil (5 points)

On considère le montage ci-dessous :



Les alimentations des amplificateurs opérationnels n'ont pas été représentées sur le schéma.

Le capteur de température est une thermistance CTN, sa résistance électrique R_T diminue lorsque sa température augmente. Elle est montée en contact thermique avec le moteur. Elle est alimentée par une source de courant de manière à ce que l'intensité du courant qui la traverse soit constante.

$$I_0 = 5 \text{ mA}$$

$$U_{\text{réf}} = 0,85 \text{ V}$$

1- Comment évolue la tension U_m lorsque la température du moteur augmente ?

2- Étude de l'amplificateur opérationnel A_1 .

2.1- Quel est le régime de fonctionnement de l'amplificateur opérationnel A_1 ?

2.2- Quel est le nom de la fonction réalisée par le **bloc 1** ?

2.3- À quoi sert ce montage ?

2.4- Donner la relation entre U_m et U_s .

3- Étude de l'amplificateur opérationnel A_2 .

3.1- Quel est le régime de fonctionnement de l'amplificateur opérationnel A_2 ?

3.2- Quels est le nom de la fonction réalisée ?

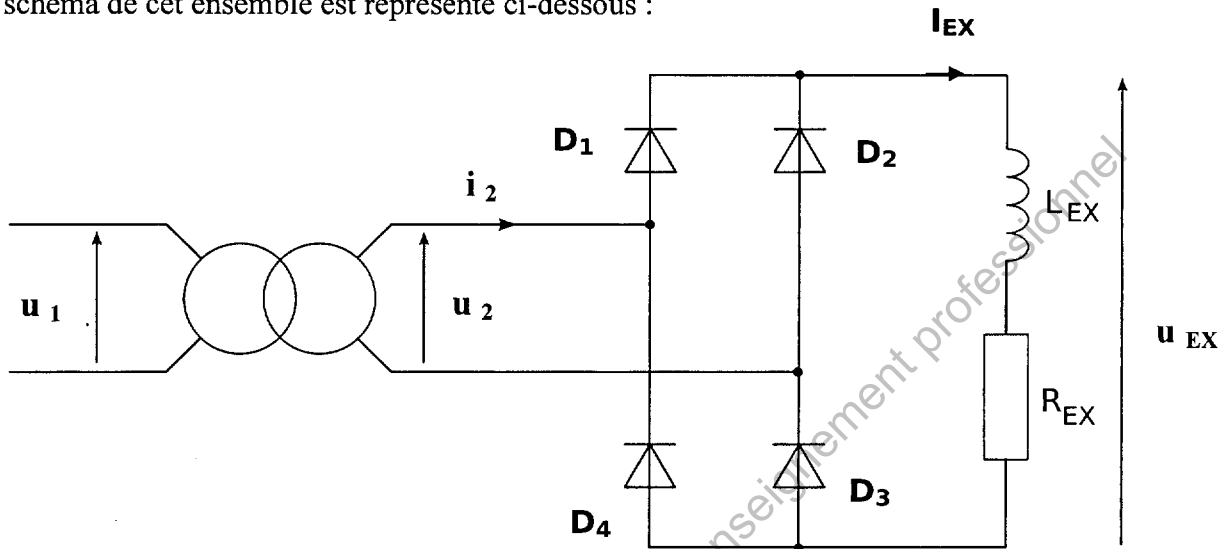
4- Le tableau de la figure 2 sur le document réponse permet d'étudier l'état de la diode D_1 pour différentes valeurs de température. Compléter ce tableau.

C - Étude du circuit permettant l'alimentation de l'inducteur (6 points)

Pour alimenter l'inducteur du moteur, on utilise, à partir du réseau monophasé 230 V ; 50 Hz :

- un transformateur monophasé considéré parfait,
- un pont redresseur non commandé utilisant des diodes idéales
- une inductance L_{EX} montée en série avec l'inducteur (repéré par R_{EX})

Le schéma de cet ensemble est représenté ci-dessous :



- 1- Dans le schéma ci-dessus, quel est le rôle de l'inductance L_{EX} ?
- 2- Représenter l'allure de la tension u_{EX} en fonction du temps sur la figure 3 du document réponse en légendant et en graduant les axes.
- 3- Préciser la période et la fréquence de la tension u_{EX} .
- 4- La tension u_{EX} ayant pour valeur moyenne $U_{EX} = 250$ V, montrer que la valeur efficace de la tension délivrée par le secondaire du transformateur doit avoir pour valeur $U_2 = 278$ V.
- 5- Représenter l'allure du courant i_2 fourni par le secondaire du transformateur sur la figure 4 du document réponse en légendant et en graduant les axes.
- 6- Calculer la valeur du rapport de transformation m du transformateur.
- 7- Calculer la valeur efficace I_2 de i_2 et la puissance apparente S que doit délivrer le transformateur.

DOCUMENT RÉPONSE à rendre avec la copie

figure 1

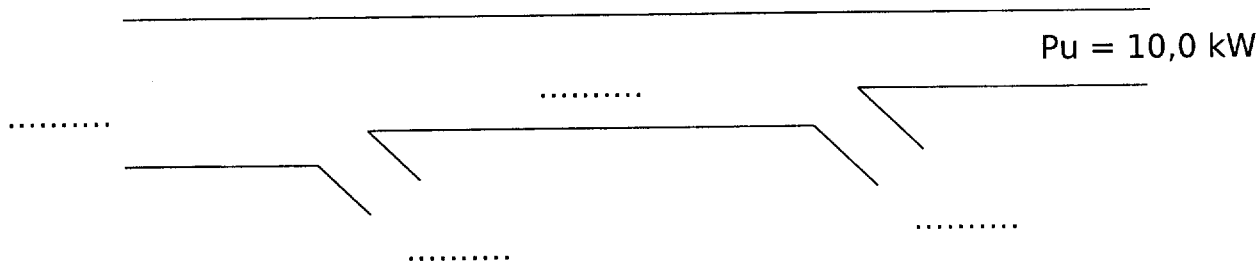


figure 2

température	R_T	U_m	$U_{ref} - U_s$	état de D_1
40°C	450 Ω			
90°C	100 Ω			

figure 3

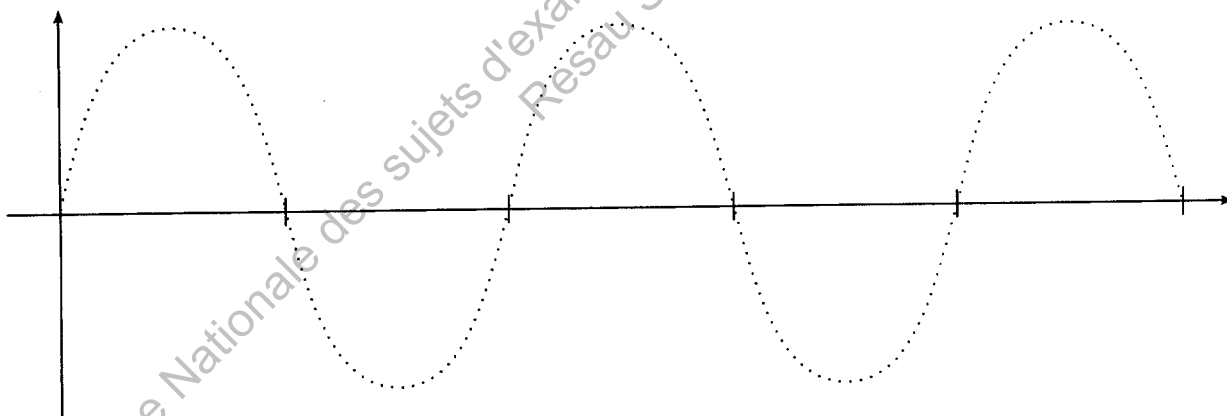


figure 4

