



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**

session 2011

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.

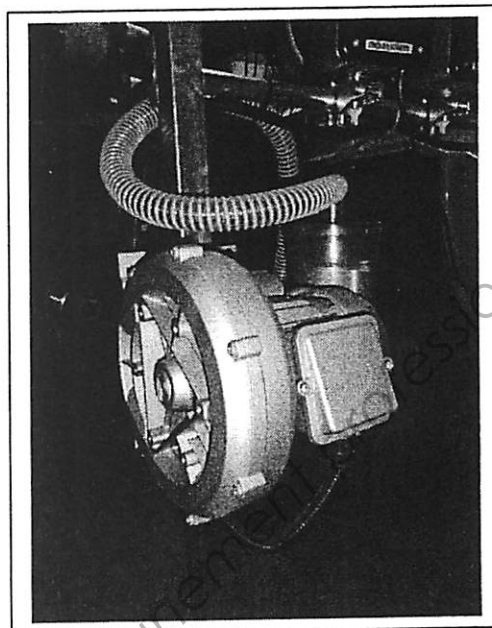
Ce sujet comporte : 5 pages numérotées de 1/5 à 5/5.

Document à rendre avec la copie :

Annexe page 5/5

ÉTUDE D'UN ASPIRATEUR INDUSTRIEL

Ce sujet aborde l'étude d'un aspirateur industriel intégré à un métier à tisser et destiné à aspirer les résidus de fibres.



Partie A MOTEUR ASYNCHRONE (6 points)

L'aspirateur est alimenté par un moteur asynchrone triphasé dont la plaque signalétique porte les indications nominales suivantes :

400 V - 690 V ; 50 Hz ; 740 W ; 1,6 A - 0,9 A ; 2820 tr.min⁻¹ ; cos φ = 0,77

1. Couplage du moteur sur le réseau.

1.1. Le moteur est branché sur le réseau 230 V / 400 V. Quel couplage doit être utilisé pour alimenter ce moteur ?

1.2. Compléter le **schéma 1 du document réponse page 5 à rendre avec la copie** en ajoutant les connexions permettant de réaliser le couplage du moteur et sa connexion au réseau.

2. Fonctionnement du moteur au régime nominal.

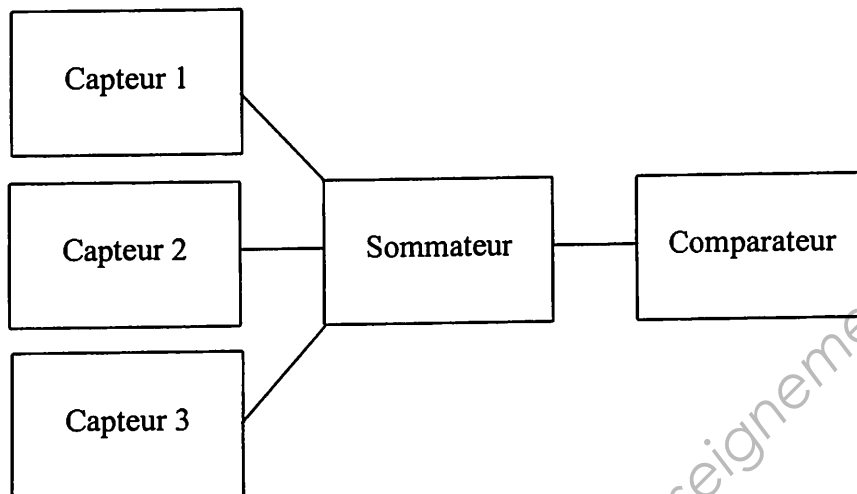
2.1. Déterminer les valeurs du glissement g et de la vitesse de synchronisme n_s du moteur.

2.2. Calculer la puissance électrique P_A absorbée par le moteur.

2.3. En déduire le rendement η de cette machine.

Partie B MISE EN MARCHÉ AUTOMATIQUE (7 points)

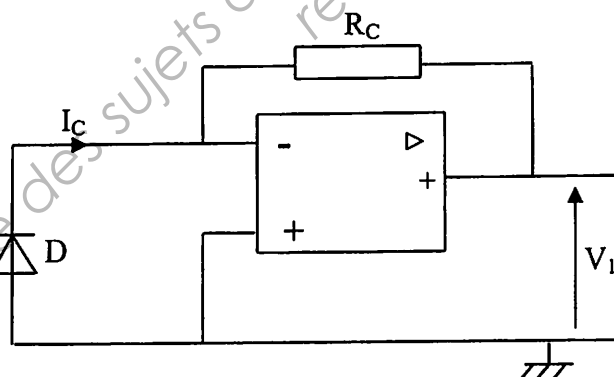
La mise sous tension de l'aspirateur peut être automatique. Lorsque les résidus de fibres s'accumulent, ils cachent la lumière captée par les photodiodes, et l'aspirateur s'enclenche. Un circuit composé de trois étages à amplificateurs opérationnels permet de réaliser cette fonction.



Les amplificateurs opérationnels qui composent ces circuits sont considérés comme idéaux. Ils sont polarisés par une alimentation $+12V / -12V$ non représentée sur les schémas.

1. Capteurs optiques.

Les circuits, constituant les trois capteurs, sont rigoureusement identiques. On étudie l'un d'entre eux. Le schéma du circuit est donné ci-dessous :

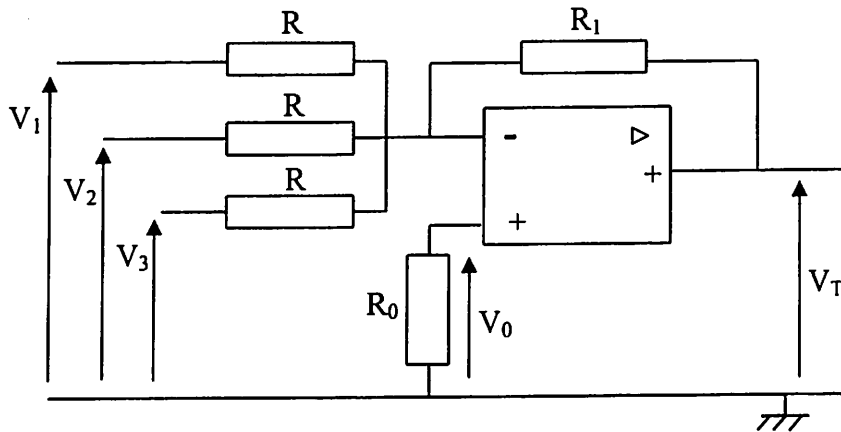


Dans ce circuit $R_C = 100 \text{ k}\Omega$ et D est une photodiode qui fournit un courant d'intensité I_C proportionnelle à l'éclairement qu'elle reçoit.

- 1.1. Quel est le régime de fonctionnement de l'amplificateur ? Justifier votre réponse.
- 1.2. Exprimer la tension V_1 en fonction du courant I_C et de la résistance R_C .
- 1.3. Si l'éclairement est maximal, la photodiode fournit un courant d'intensité $I_C = 0,10 \mu\text{A}$.
Montrer que V_1 vaut -10 mV dans ce cas.

2. Sommateur.

Les trois tensions V_1 , V_2 et V_3 obtenues en sorties des capteurs optiques sont ensuite appliquées au circuit dont le schéma est donné ci-dessous :



Dans ce circuit $R = 100 \Omega$, $R_0 = 1 \text{ k}\Omega$ et $R_1 = 10 \text{ k}\Omega$.

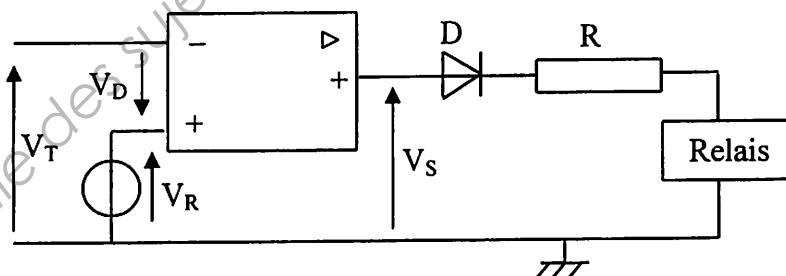
- 2.1. Quelle est la valeur de la tension V_0 ?
- 2.2. Montrer que la tension V_T peut se mettre sous la forme :

$$V_T = - (V_1 + V_2 + V_3) \cdot R_1 / R$$

- 2.3. Calculer V_T si toutes les tensions de sorties des capteurs optiques sont égales à -10 mV .

3. Comparateur.

Le circuit comparateur, dont le schéma est représenté sur la figure ci-dessous, permet d'actionner un relais. Lorsque le relais est parcouru par un courant, l'aspirateur est mis en marche.

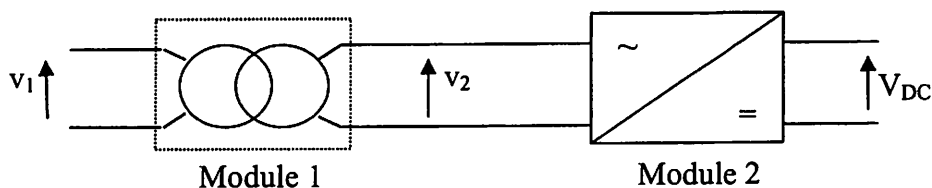


Dans ce circuit $V_R = 1,8 \text{ V}$.

- 3.1. Exprimer la tension V_D en fonction des autres tensions du circuit.
- 3.2. Donner les deux valeurs que peut prendre la tension V_S .
- 3.3. La tension d'entrée du circuit V_T ne peut être égale qu'à 1 ; 2 ou 3 V.
En justifiant le raisonnement, déterminer la ou les valeurs de V_T qui enclenchent le relais.

Partie C ALIMENTATION CONTINUE (7 points)

Les parties électroniques de la machine sont alimentées sous tension continue $V_{DC} = 12\text{ V}$ à l'aide d'un ensemble constitué de deux modules représentés ci-dessous :



v_1 représente une tension simple du réseau 230 V / 400 V ; v_2 la tension d'alimentation du module 2 et V_{DC} la tension d'alimentation des circuits continus.

1. Préciser la fonction de chaque module.
2. Calculer \hat{V}_2 la valeur maximale de la tension v_2 .

On donne la relation caractérisant le module 2 : $V_{DC} = 2\hat{V}_2 / \pi$

3. En déduire la valeur du rapport de transformation m du module 1.
4. L'architecture du module 2 est représentée sur le **schéma 2 du document réponse page 5**. Compléter ce schéma en ajoutant les diodes, la bobine et le condensateur dans les emplacements libres.
5. Quel est le rôle du condensateur dans ce circuit ?

Base Nationale des sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
réseau SCEREN

Document réponse à rendre avec la copie.

Schéma 1

Phase 1 _____
 Phase 2 _____
 Phase 3 _____
 Neutre _____

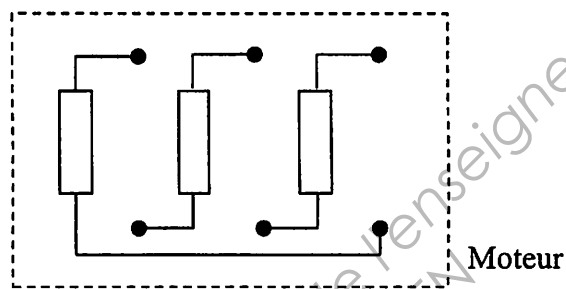
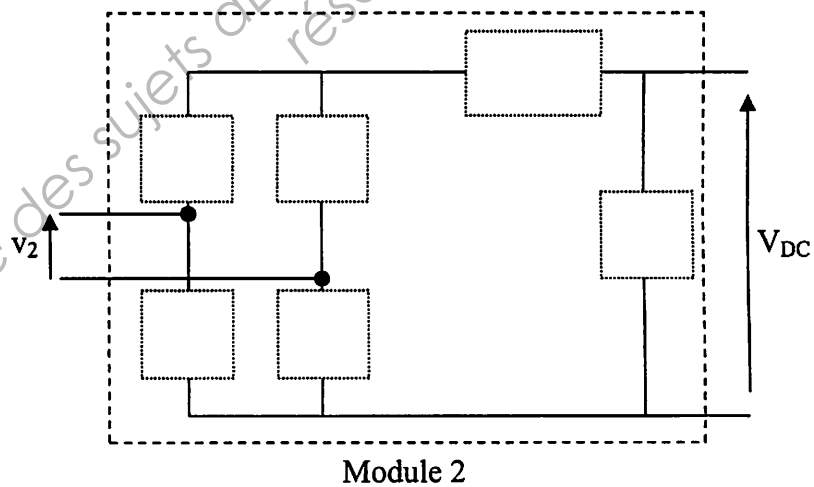


Schéma 2



Base Nationale des sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
 réseau SCEREN