DEUXIEME PARTIE

ELLE COMPORTE TROIS ETUDES COMPLETEMENT INDEPENDANTES

Le déplacement « montée-descente » de la tête de préhension (voir le schéma de l'installation page (S2) et le schéma électrique page (T2)), est assuré par un moto-réducteur, un variateur de vitesse et un dispositif de freinage .

PREMIERE ETUDE : MOTEUR ASYNCHRONE TRIPHASE (7points)

Les réponses seront données sur la copie double

Le moteur est du type asynchrone triphasé à rotor en court-circuit . Ses caractéristiques nominales sont :

- **230 / 400 V, 50 Hz,**
- **3 kW,**
- **1420 tr / min,**
- **facteur de puissance : 0,78,**
- **rendement : 0,77 .**

L'alimentation du moteur est assurée par un réseau : **3 x 400 V, 50 Hz** .

Question n° 2-1.1 : Quel est le couplage des enroulements statoriques ? Justifiez votre réponse .

Question n° 2-1.2 : Déterminez le nombre de pôles de ce moteur .

Question n° 2-1.3 : Calculez son glissement nominal .

Question n° 2-1.4 : Calculez la puissance nominale absorbée par le moteur .

Question n° 2-1.5 : En déduire l'intensité efficace nominale du courant absorbé par le moteur .

Question n° 2-1.6 : Quelle est la valeur du moment du couple utile nominal développé par ce moteur ?

DEUXIEME ETUDE : VARIATEUR DE VITESSE (9 points)

Les réponses des questions 2-2.1 et 2-2.2 seront écrites sur la feuille double ; les réponses à la question 2-2.3 seront indiquées sur le document-réponses (R3)

Afin d'assurer un démarrage et un arrêt progressifs, le moteur est alimenté à travers un variateur de vitesse .

On donne le schéma de principe du variateur page (T2) .

Question n° 2-2.1 : Donnez le nom des sous-ensembles : A, B, et D .

Question n° 2-2.2 : Quel est le rôle de chaque sous-ensemble ?
Quel est celui de la résistance **R** ?

Le variateur de vitesse utilisé est un convertisseur de fréquence **MLI** (modulation de largeur d'impulsions) fonctionnant à **U / f** constant : à partir du réseau triphasé, le moteur est donc alimenté à tension et fréquence variables .

Question n° 2-2.3 : A l'aide du document-réponses (R3), sachant que le moteur fonctionne à couple résistant constant : $T_R(n) = 20$ **N.m**, déterminez graphiquement la fréquence de rotation de l'ensemble moteur-charge :

a - n_1 , lorsque le moteur est alimenté par : $U_1 = 400$ **V**, $f_1 = 50$ **Hz,**
b - n_2 , lorsque le moteur est alimenté par des tensions de fréquence : $f_2 = 30$ **Hz .**

Quelle est dans ce cas la tension d'alimentation correspondante, U_2 **?**

Rappel : la partie linéaire de la caractéristique mécanique $T_M(n)$ d'un moteur asynchrone triphasé se déplace parallèlement à elle-même quand on fait varier la fréquence de sa tension d'alimentation .

TROISIEME ETUDE : DISPOSITIF DE FREINAGE (4pts)

Réponses aux questions 2-3.1 et 2-3.2 sur la copie double

Au freinage, le mécanisme, qui a emmagasiné de l'énergie cinétique **Wc**, entraîne la machine asynchrone qui fonctionne alors en génératrice et débite par l'intermédiaire de l'onduleur **MLI** un courant dans une résistance de freinage **RF** (énergie par effet Joule correspondante : W_J) .

Mécanisme → **Wc** → **Machine asynchrone** → $W_{électrique}$ → R_F → W_J

Le moteur tourne, au début du freinage, à la fréquence de rotation de **1420 tr / min** et il s'arrête au bout de $t_F = 1,2$ **s** . On donne $R_F = 10\ \Omega$.

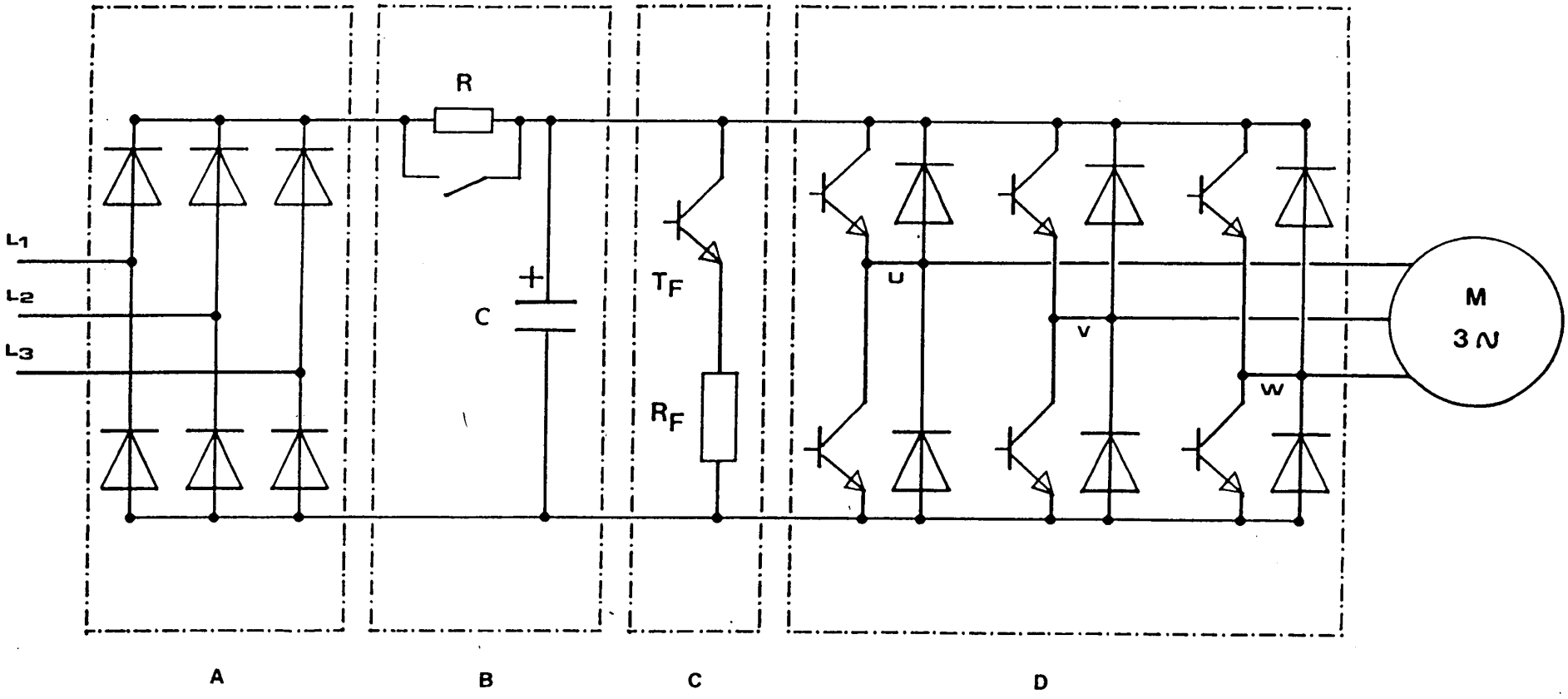
Question n° 2-3.1 : Calculez **Wc**, l'énergie cinétique emmagasinée par les pièces en mouvement . Précisez son unité .

Rappels : $W_c = \frac{1}{2} J . \Omega^2$; avec Ω : vitesse angulaire du moteur (en **rad / s**),
J : moment d'inertie du rotor et du mécanisme entraîné (en **kg.m²**),
$J = 0,055$ **kg.m²** .

Question n° 2-3.2 :

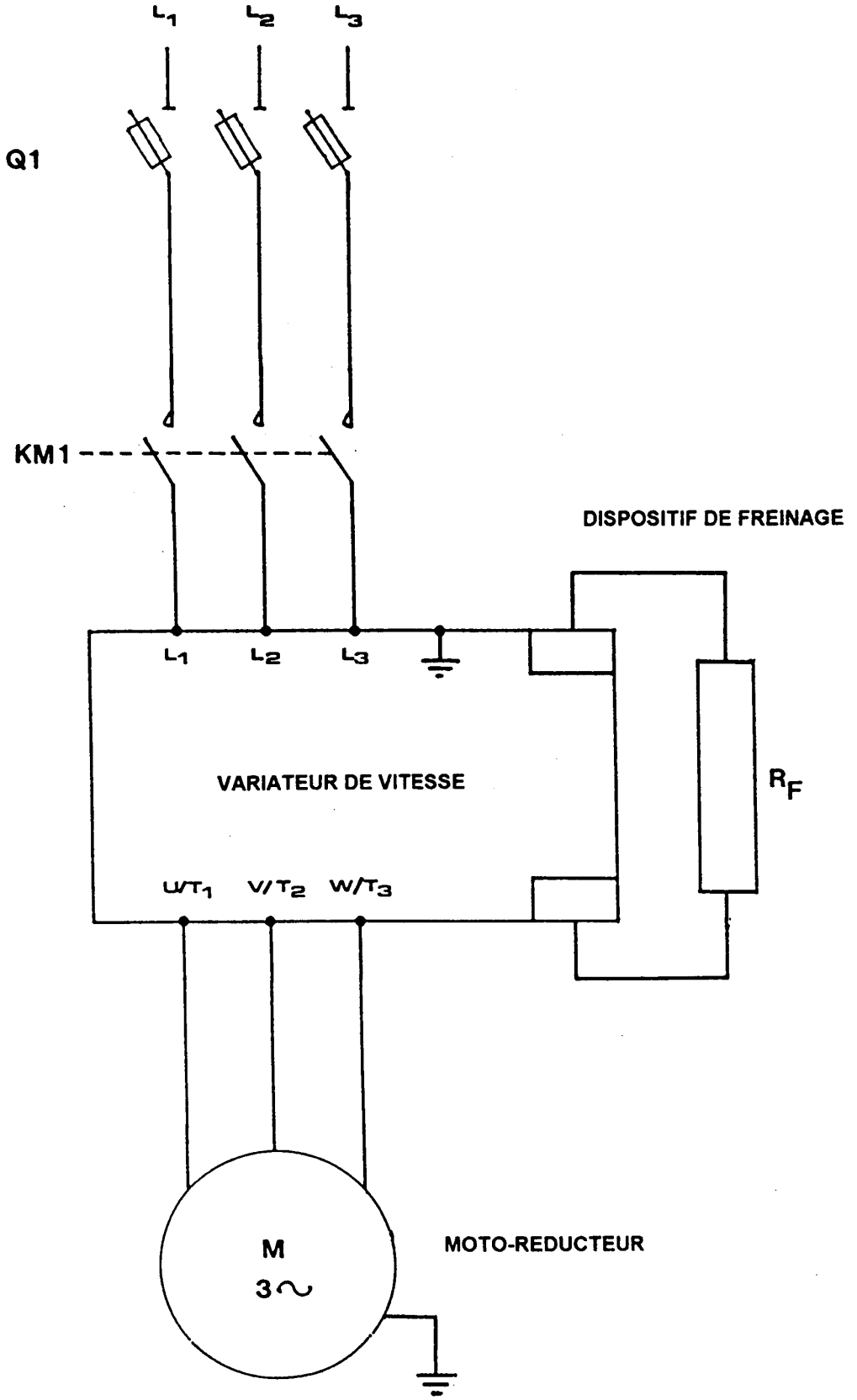
En déduire l'intensité I_F du courant traversant la résistance de freinage R_F .
On admet que I_F reste constante durant tout le freinage et que l'ensemble moteur-onduleur **MLI** possède un rendement unité .

SCHEMA DE PRINCIPE DU VARIATEUR



T2

SCHEMA ELECTRIQUE D'ENSEMBLE



GBZ.5

NOM : _____ (en majuscules)

Prénoms : _____

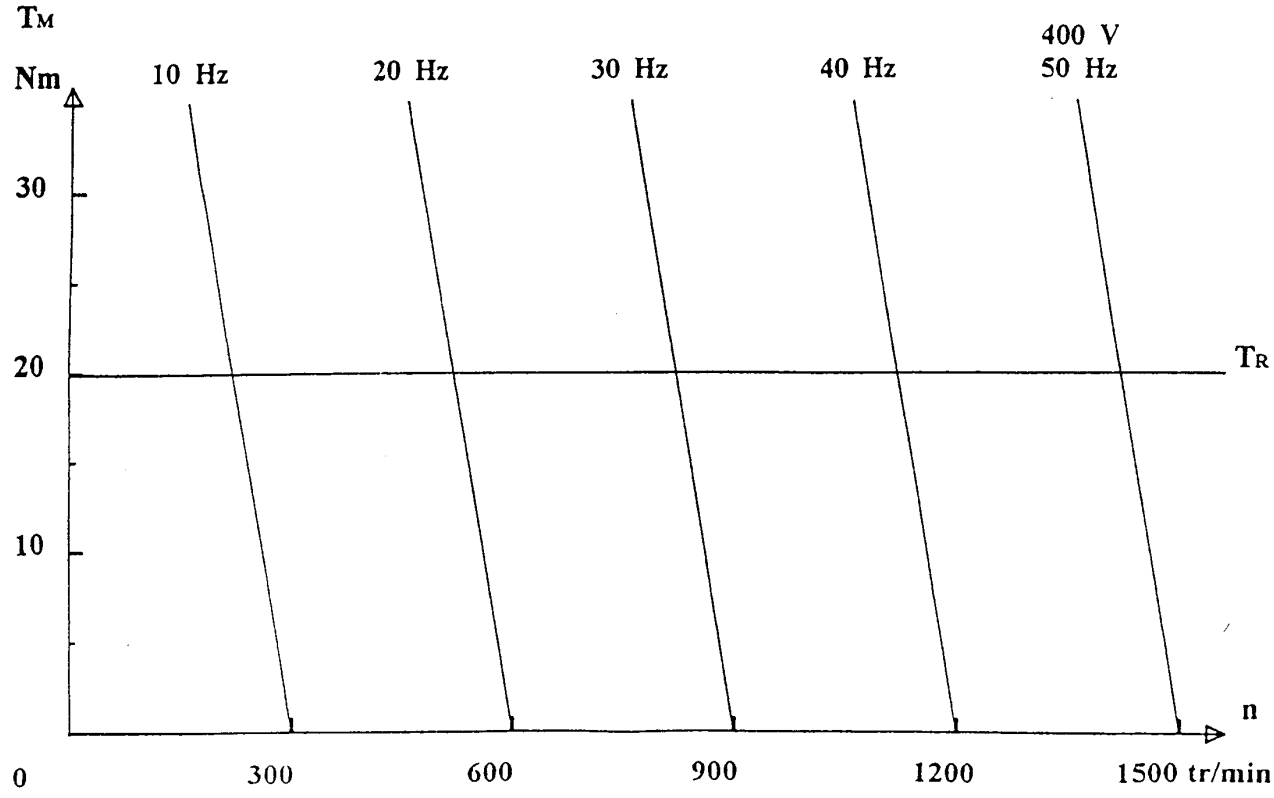
Académie d'inscription : _____

N° d'inscription : _____

Nature *ou* repère de l'épreuve : _____

Question n° 2-2.3 :

R3



n1 = ... n2= ..... U2 = ...