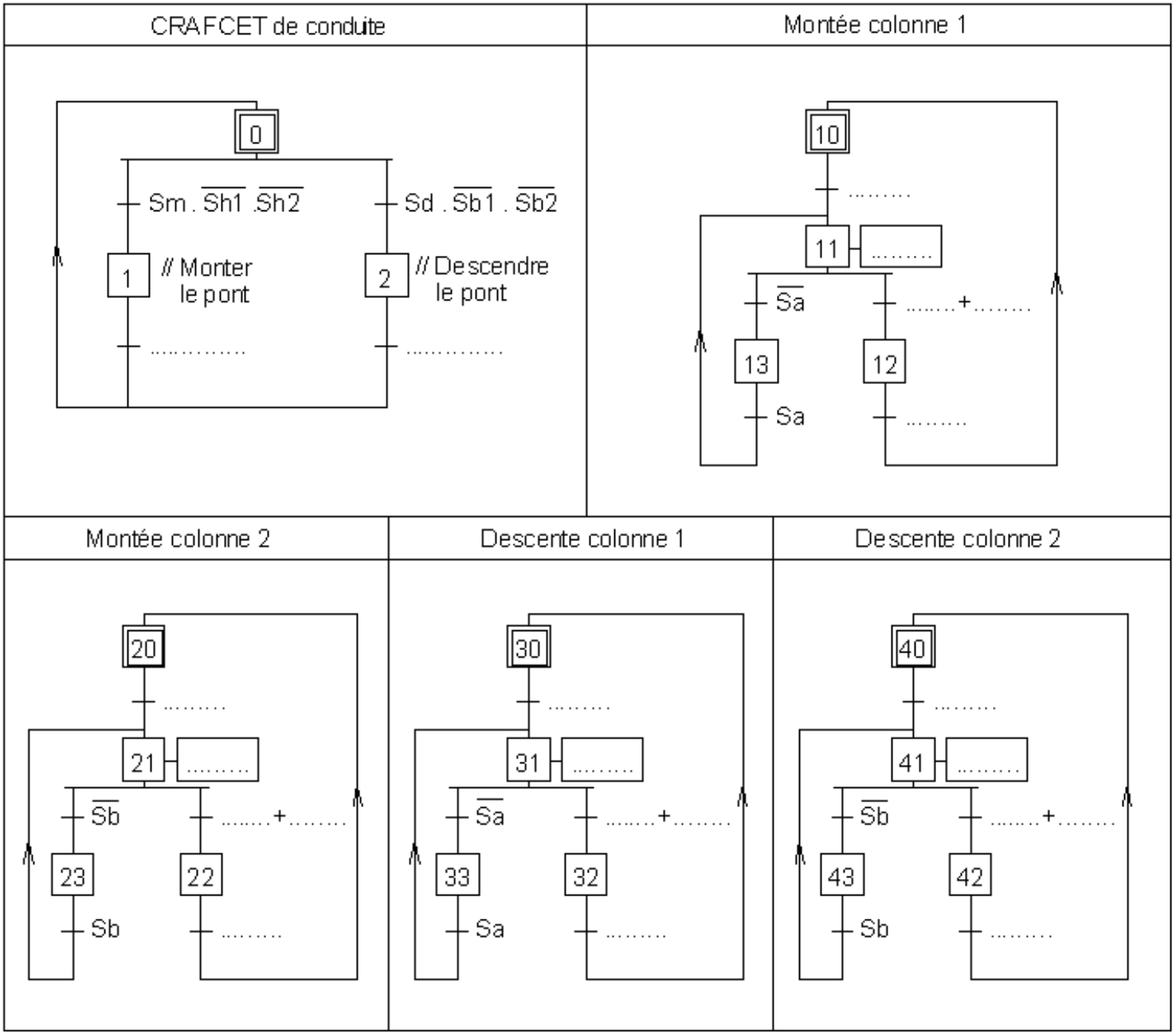
Ministère de l'éducation C.R.E.MONASTIR	Devoir de Synthèse N°2	4ème SciencesTechniques
03 Mars 2026	Génie Électrique	Durée : 2heures
Nom et prénom :……..……..…… Classe: 4SC.Tech… N°:…..		**Note** **/20**

B. PARTIE GÉNIE ÉLECTRIQUE

B.1. GRAFCET synchronisé

1. En se référant aux pages 1/7 et 2/7 du dossier technique, compléter le grafcet synchronisé d'un point de vue de la partie commande décrivant le fonctionnement du pont élévateur à deux colonnes. **(18x0,2 = 3,6pts)**



2. Ces grafcets sont gérés par un microcontrôleur type PIC16F877A. Écrire l'équation d'activation et de désactivation de l'étape 11. **(0,2x2 = 0,4pt)**

A_{11} =……

D_{11} =……

3. Traduire ces deux équations en instructions MikroC. **(0,3 + 0,2 = 0,5pt)**

if (……..……..……**) {**X11=1 ;**}**

if (……**) {**X11=0 ;**}**

4,5pts

B.2. Étude du moteur Mt1

B.2.1. Choix du moteur Mt1

Sachant que la puissance mécanique utile nécessaire pour une colonne est $P_U = 1,65KW = \frac{3}{4}P_{UN}$
et la tension du réseau **U = 400V – 50Hz**
D'après le document constructeur fournie dans le dossier technique page 5/7, donner : **(3x0,2 = 0,6pt)**

- La référence de ce moteur : …… ; ▸ La valeur du rendement **η** du moteur : ……..……
- La valeur du facteur de puissance **cosϕ** : ……..…….. ;

B.2.2. Fonctionnement en charge nominale

1. D'après le document constructeur, donner la valeur de : **(4x0,2 = 0,8pt)**

- La puissance utile nominale $\mathbf{P_{UN}}$: …….. ; ▸ Le courant ligne nominal $\mathbf{I_N}$: …….. ;
- Le rendement nominal $\boldsymbol{\eta_N}$: ……..……; ▸ La fréquence de rotation nominale $\mathbf{n_N}$: ……..……..

2. Choix du couplage du moteur

Sachant que la résistance d'un enroulement statorique est **r = 2,8Ω** et que les pertes joules dans le stator **pjs = 3.r.j² = 64,45W**.

a. Calculer l'intensité du courant **(j)** dans un enroulement : **(0,3pt)** ……

b. Déduire alors le couplage du moteur. Justifier : **(2x0,25 = 0,5pt)**

……..

c. Déduire les tensions indiquées sur la plaque signalétique de ce moteur : **(0,2pt)** …… / ……

3.a. Calculer le couple utile nominale $\mathbf{T_{UN}}$: **(0,5pt)** ……..

b. Calculer le glissement nominal $\mathbf{g_N}$ du moteur : **(0,5pt)** ……..

4. En désire exprimer le couple utile $\mathbf{T_U}$ en fonction du glissement **g** : Sachant que la partie utile de la caractéristique mécanique du moteur est assimilée à une droite $T_U = a.n + b\ (n\ en\ \frac{tr}{min}\ et\ T_U\ en\ N.m)$

a. Exprimer à vide **a** en fonction **b** et $\mathbf{n_S}$: **(0,3pt)**

……..……

b. Montrer que $\mathbf{T_U = b.g}$ **:** **(0,5pt)**

……..……..……

c. En déduire les valeurs des constantes **b** et **a**: **(0,6pt)**

……

B.2.3. Point de fonctionnement en charge

Sachant que le moteur entraine une charge dont le couple résistant **Tr = 11 N.m**

👉 On Prend : **a = - 0,232** et **b= 348**.

1. Déterminer **théoriquement** les coordonnées du point de fonctionnement du (moteur + charge) : **(0,8pt)**

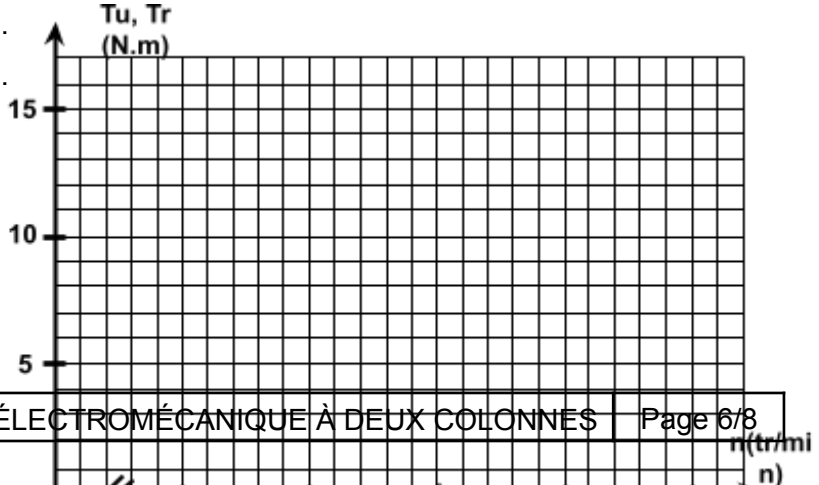
……..……

……..……

P(…… ; ……)

2. On désire déterminer **graphiquement** les coordonnées du point de fonctionnement.

a. Représenter, la caractéristique mécanique du moteur $T_U = f(n)$ **passant** par le **point** de



fonctionnement à **vide « V »** et le **point** de fonctionnement **nominal « N »** . **(0,5pt)**

b. Représenter, le couple résistant **Tr** : **(0,25pt)**

c. Relever les coordonnées du point de fonctionnement **P**: **(0,3pt)**

P (…… **;** ……**)**

6,65 pts

3. Calculer l'intensité du courant (**I**) absorbé par le moteur dans ces conditions de fonctionnement : **(0,6pt)**

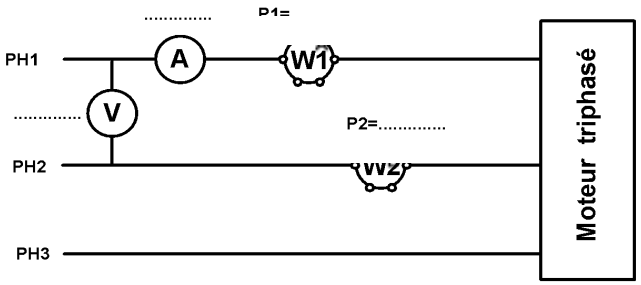
……

4. La mesure de la puissance absorbée active **Pa** est déterminée par la méthode de deux wattmètres :

a. Calculer la puissance active **Pa** absorbée par le moteur : **(0,5pt)**

……

b. Compléter dans le schéma du montage ci- contre le branchement des deux wattmètres et les grandeurs (avec valeurs) manquantes . **(0,8pt)**



Calculer la puissance P_B (sachant que la puissance P_A **= 1558,3 W**) : **(0,5pt)**

.....

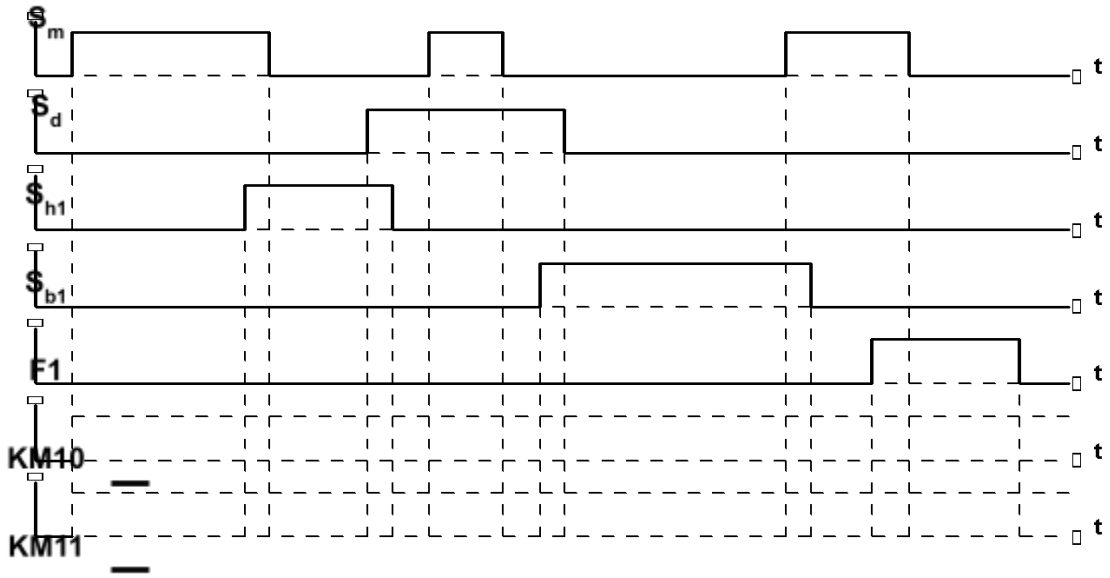
.....

Calculer la puissance réactive **Q** : **(0,5pt)**

.....

B.2.4. En se référant au schéma du circuit de commande du moteur Mt1 (figure 2 du dossier technique page 3/7).

a. Compléter le chronogramme décrivant les états des contacteurs KM10 et KM11. **(6x025 = 1,5pts)**



b. Indiquer, parmi H1, H2 et H3, le voyant témoin correspondant à la montée, à la descente des bras et celui à la surcharge du moteur Mt1 : **(3x0,15 = 0,45pt)**

H1 : ..... ; **H2 :** ..... ; **H3 :** .....

B.3 Solution programmée : (20x0,2=4pts)

En se référant aux figures 2 et 3 du dossier technique pages 3/7 et 4/7, compléter le programme en langage MikroC afin de commander les bras de la colonne 1.

❖ **N.B. :** 👉 La connexion de l'afficheur LCD (2x16) et la configuration du registre TRISB ne sont pas traitées dans le programme.

👉 Les broches **non utilisées** sont considérées comme des **entrées**.

4,85 pts

Programme :

…….. N1, N2, H1, H2;	*// Variables du type entier non signé*
float H1_calcul, H2_calcul;	*// Variables du type réel*
…… H1_aff [6] , ……..…… ;	*//Chaines de 6 caractères nommées H1_aff et H2_aff*
sbit Sm **at** PORTD.B0; **sbit** Sd **at** PORTD.B1; **sbit** F1 **at** PORTD.B2; …… PORTD…… ; **sbit** 2KM11 **at** PORTD.B5; **sbit** Sh1 **at** PORTD.B6; **sbit** Sb1 **at** PORTD.B7;	*// Déclaration des variables*
void main () **{**	*// Programme principale*
TRISA=0x3F ; TRISC=0x……... ; TRISD=0xFF; ADCON1 =0x…….. ;	*// Configuration des registres utilisées*
……=0 ;	*// Initialisation des sorties*
Lcd_Init (); Lcd_Cmd (_LCD_CURSOR_OFF); Lcd_Cmd (_LCD_CLEAR);	*// Initialisation de l'afficheur LCD* *// Supprimer le curseur de l'afficheur LCD* *// Effacer le contenu de l'afficheur LCD*
…… **{**	*// Tant que (2=2) faire*
N1 = ADC_Read(0); H1_calcul = (2000.0/1023.0)*N1; H1= **(int)** H1_calcul; WordToStr (H1, H1_aff) ; Lcd_Out (1, 1,"H1=") ; Lcd_Out (1, 4, H1_aff); Lcd_Out (1, 10, "……...");	*// Acquisition, calcul et affichage de la hauteur des bras de la colonne 1 en (mm)*
N2 = ADC_Read(…….); H2_calcul = (2000.0/1023.0)*N2; H2= **(int)** H2_calcul; WordToStr (H2, H2_aff) ; Lcd_Out (2, 1,"H2=") ; Lcd_Out (2, 4, H2_aff); Lcd_Out (2, 10, "mm");	*// Acquisition, calcul et affichage de la hauteur des bras de la colonne 2 en (mm)*
if ((…….) **&&** (**!** F1) **&&** (**!** 2KM11) **&&** (……) **&&** (H1_calcul …….H2_calcul**+**20)) PORTC=0x…..... ; **else** PORTC=0;	*// Traitement de la montée des bras de la colonne 1*
if ((…….)**&&** (**!** F1)**&&**(……)**&&** (…….) **&&** (……..))	*// Traitement de la descente des bras de la colonne 1*

PORTC=0x44 ; **else** PORTC=0;	
if (F1) PORTC=0x…..…. ;	*// Traitement de la surcharge du moteur Mt1*
} }	*// Fin tant que // Fin programme*

4 pts