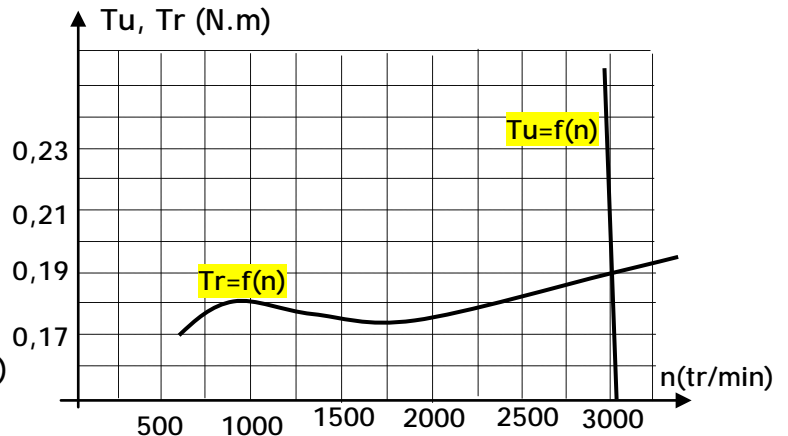
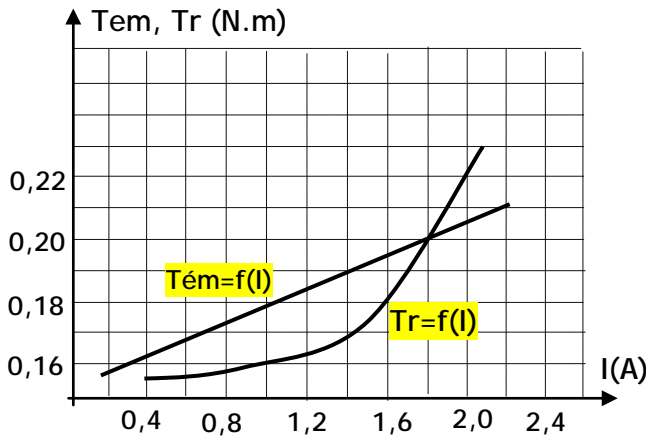


Exercice n°1 : ETUDE D'UN MOTEUR A COURANT CONTINU (EXTRAIT DE BAC 2012)

Caractéristiques du moteur : Les courbes suivantes représentent respectivement les caractéristiques électromagnétique et mécanique du moteur ainsi que la variation du couple résistant T_r :



Le moteur utilisé est à aimant permanent dont les caractéristiques sont :

$$U = 36 \text{ V}$$

$$R_a = 0.5 \Omega$$

Pour le point de fonctionnement en charge nominale donné par les caractéristiques électro mécanique et utile ci-dessus :

1- Déterminer le courant absorbé par l'induit I :

.....

2- Calculer la f.c.é.m E' .

.....

3- Calculer la puissance absorbée P_a par la machine.

.....

4- Déterminer graphiquement le couple utile $T_u \text{ (N.m)}$ et la vitesse de rotation n en (tr/min) .

.....

5- Calculer la puissance utile P_u fournie par le moteur.

.....

6- Déterminer graphiquement le couple T_{em} puis déduire la valeur du couple des pertes T_p .

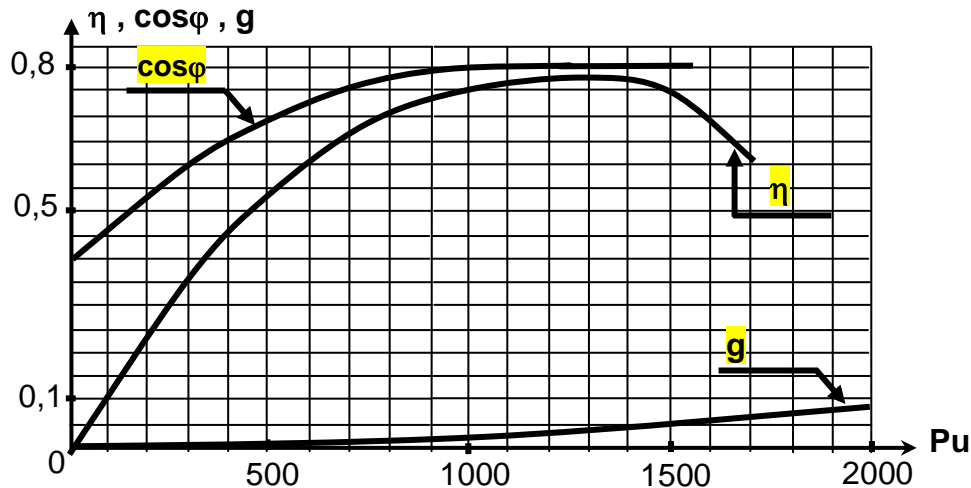
.....

7- Calculer les pertes constantes p_c .

.....

Exercice n°2 : ETUDE D'UN MOTEUR ASYNCHRONE TRIPHASE

On donne les caractéristiques du rendement, du facteur de puissance et de glissement en fonction de la puissance utile.



- ❖ Ce moteur est de type asynchrone triphasé **tétra polaire 230/400v** à rotor en court-circuit, alimenté par un réseau de **400v** entre phases et de fréquence **50 Hz**.
- ❖ Ce moteur fournit une puissance utile nominale de **1500w**.
- ❖ La puissance absorbée à vide est **$P_{a_0} = 300w$** .

1. En déduire à partir des caractéristiques données ci-dessus :

Le facteur de puissance à vide :	$\cos \varphi_0 = \dots\dots\dots$
Le facteur de puissance en charge nominale :	$\cos \varphi_n = \dots\dots\dots$
Le rendement en charge nominale :	$\eta = \dots\dots\dots$
Le glissement à vitesse nominale :	$g = \dots\dots\dots$

2. Pour le **fonctionnement à vide**, calculer :

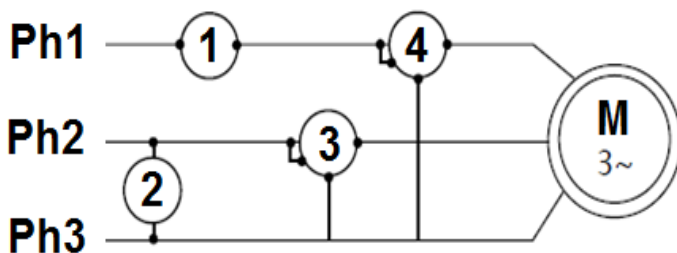
a) La fréquence de rotation n_0 (supposée égale à la vitesse de synchronisme) :

.....

b) L'intensité du courant en ligne I_0 :

.....

c) Sur la figure ci-dessous sont représentés les appareils permettant de mesurer la valeur de certaines grandeurs électriques à vide. Pour chacun des appareils de mesure indiquer le nom et la valeur lue avec son unité :



Appareil	Nom	Valeur
1		
2		
3		120 w
4		

3. Pour le **fonctionnement en régime nominale** :

a) Comment doit-on coupler les enroulements du stator ? Justifier la réponse.

.....

b) Calculer la puissance absorbée nominale.

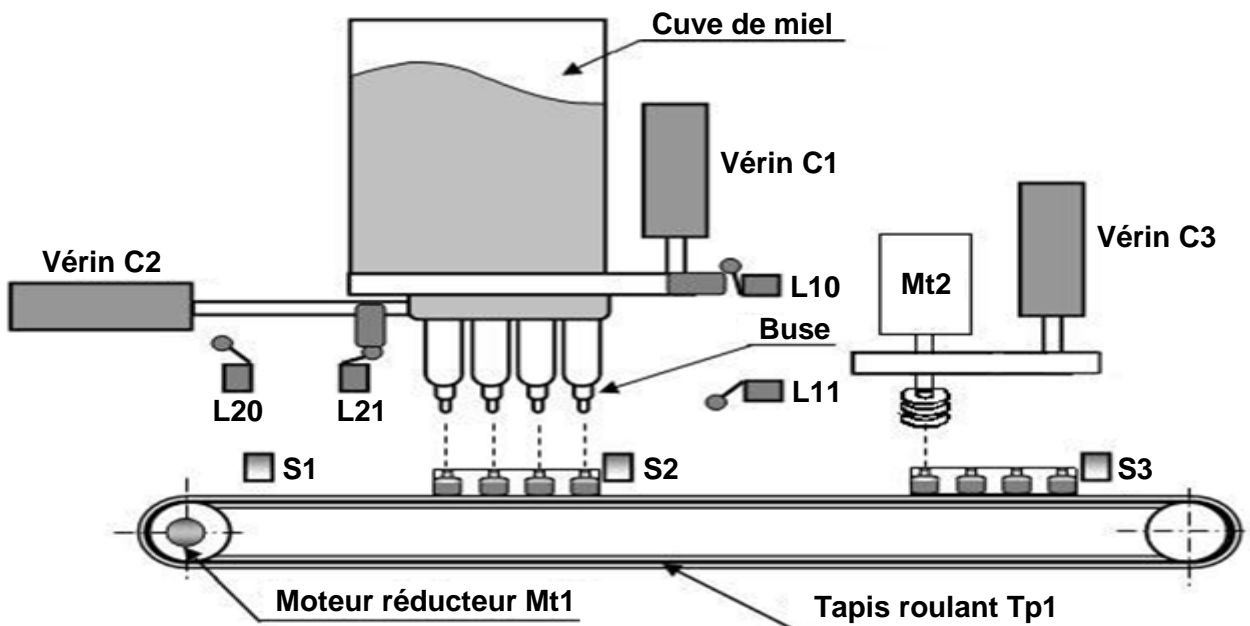
c) Déduire la valeur du courant nominal.

d) Calculer la fréquence de rotation nominale n_N .

e) Calculer le couple utile T_{uN} .

Exercice n°3 : GRAFCET + MICROCONTROLEUR (EXTRAIT DE BAC 2009)

Système technique : « Unité de remplissage de miel »



Le miel injecté est d'abord amené à une température de 74°C pour le liquéfier grâce à un circuit d'eau chaude circulant autour de la cuve de miel (Cette température doit être maintenue constante afin de faire fondre le miel sans déformer les pots).

L'arrivée des pots du poste de fabrication auprès d'un capteur **S1** et la condition initiale démarrent le cycle suivant :

- Amener les pots sous les pistons seringues par le tapis roulant **Tp1** entraîné par un moteur réducteur **Mt1** avec une vitesse lente jusqu'à l'action sur le capteur **S2** ;
- Descendre l'ensemble (cuve + buses + vérin C2) par le vérin **C1** ;
- Remplir au miel les quatre pots par la rentrée puis la sortie du vérin **C2** ;
- Remonter l'ensemble (cuve + buses + vérin C2) en position haute par la rentrée du vérin **C1** ;
- Amener les pots remplis par le tapis **Tp1** avec une vitesse rapide jusqu'au poste de bouchage détectés par un capteur **S3**.

Le cycle de remplissage se répète à chaque fois qu'un groupe de quatre pots vides se présente au près du capteur **S1**.

Choix technologiques :

Tableau d'identification des entrées /sorties

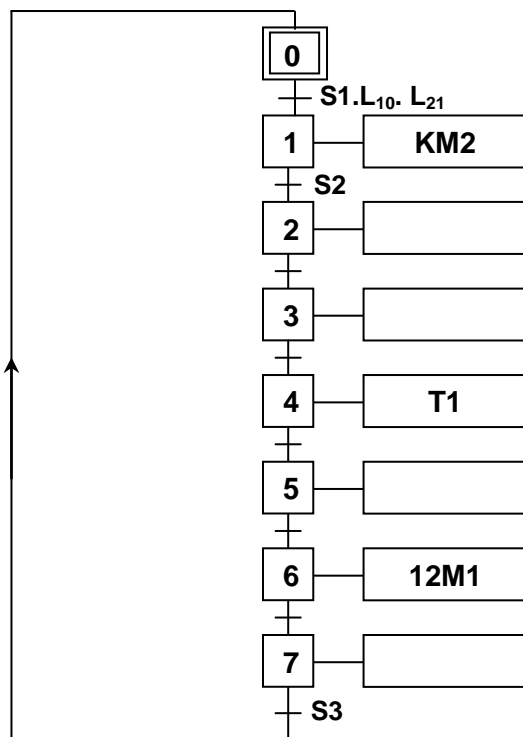
Action	Actionneurs	Préactionneurs	Capteurs
amener les pots	Mt1 : Moteur électrique à courant continu à aimant permanent.	KM1 : contacteur de vitesse rapide KM2 : contacteur de vitesse lente	S1 : présence pots S2 : pots sous buses S3 : pots au poste de bouchage
Déplacer l'ensemble cuve + buses + vérin C2	C1 : vérin pneumatique double effet	14M1 Distributeur 5/2 12M1	L ₁₁ : cuve en bas L ₁₀ : cuve en haut
Doser et Injecter le miel	C2 : vérin pneumatique double effet	14M2 Distributeur 5/2 12M2	L ₂₁ : fin d'injection du miel L ₂₀ : fin d'aspiration du miel
		Temporisateur T1 (15s)	t1

Affectation des entrées /sorties au microcontrôleur :

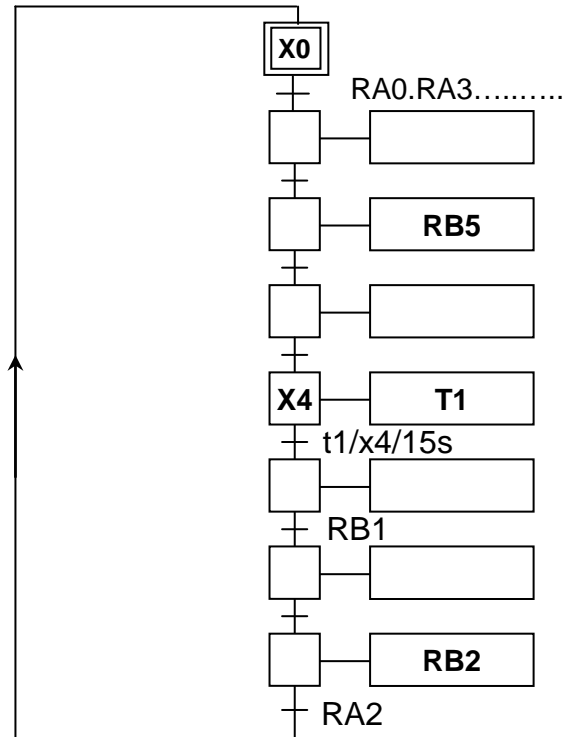
Entrées	Entrées système	S1	S2	S3	L ₁₀	L ₁₁	L ₂₀	L ₂₁
	Entrées microcontrôleur	RA0	RA1	RA2	RA3	RA4	RB0	RB1
Sorties	Sorties système	KM1	KM2	12M1	14M1	12M2	14M2	
	Sorties microcontrôleur	RB2	RB3	RB4	RB5	RB6	RB7	

1- Compléter le GRAFCET d'un point de vue de la partie commande et celui codé PIC.

GRAFCET d'un point de vue PC



GRAFCET d'un point de vue PIC



2- Pour le microcontrôleur déduire les valeurs affectées au registre TRIS A et au registre TRIS B :

$$\text{Tris A} = (\dots\dots\dots)_2 = (\dots\dots\dots)_{16}$$

$$\text{Tris B} = (\dots\dots\dots)_2 = (\dots\dots\dots)_{16}$$

3- Compléter le programme suivant en « Mikropascal pro » permettant la gestion de l'unité de remplissage avec le microcontrôleur 16F876A.

Program Grafcet ;

```

var
.....: sbit at RA0_bit ;
S2: .....;
S3: .....;
L10: .....;
L11: .....;
.....: sbit at RB0_bit;
L21: .....;
KM1: sbit at ;
KM2:.....;
12M1: sbit at RB4_bit ;
.....;
12M2:.....;
14M2 :.....;
X0,X...,X2,X3,.....,..... : ..... ; //
étapes du GRAFCET
T1: bit ; // Temporisateur
begin
    trisa := $......;
//.....
    trisb := $......;
//.....
    ADCON1:=$......; // Tout le PORTA est numérique
    KM1 := ... ; KM2:=.....; 12M1 .... 0 ; 14M1 :=
    .... ; 12M2 :=0,14M2 :=... ; // état initial
des.....
    X0 :=.....; X1 := 0 ; X2 := 0 ; X3 := 0 ;
X4:= 0 ; X.... := 0 ; X.... := ..... ; X7:=0 ;
T:=0 ; // état initial des étapes du grafcet
begin
    if (X0=1) and (S1=1) and (L10=1) and
(L21=1) then
        begin
            X0 := 0; X1 := 1;
        end;
    if (X1=1) and (.....) then
        .....
        X1:=.....; X...:=1;
        .....;

```

```

if (X2=1) and (L11=1) then
    begin
        X2:=0 ; X3:=1; //activation étape.....
        .....;
    if (X3=....) and (.....=1) .....
        begin
            X3 :=0 ; X4 :=1;
            End ;
    if (X...=.....) and (T1=.....) then
        .....
        X4:=0 ; X...:=1;
        .....
    if (X5=1) and (L21=1) then
        begin
            ..... ; ..... ; //activation étape 6
            End ;
    if (X....=1) and (.....=1) then
        begin
            X6:=0 ; X7:=1;
            End ;
    if (X7=1) and (S3=1) then
        begin
            ..... ; ..... ; //activation étape.....
            End ;
    if (X1=1) then KM2:= 1 else KM2:= .... ;
        ..... then KM1:= 1 else
KM1:= 0 ;
    if (X2=1) then .....:= 1 else
.....:= 0 ;
        ..... Then 12M2:= 1 else
.....:= 0 ;
    if (X4=1) then T1:=.... else T1:=0 ;
        if T1=.... then delay_ms(.....) ;
    if (X5=1) then 14M2:= 1 else 14M2:= 0 ;
    if (X....=1) then 12M1:= 1 else 12M1:= .... ;
        .....
End.

```