

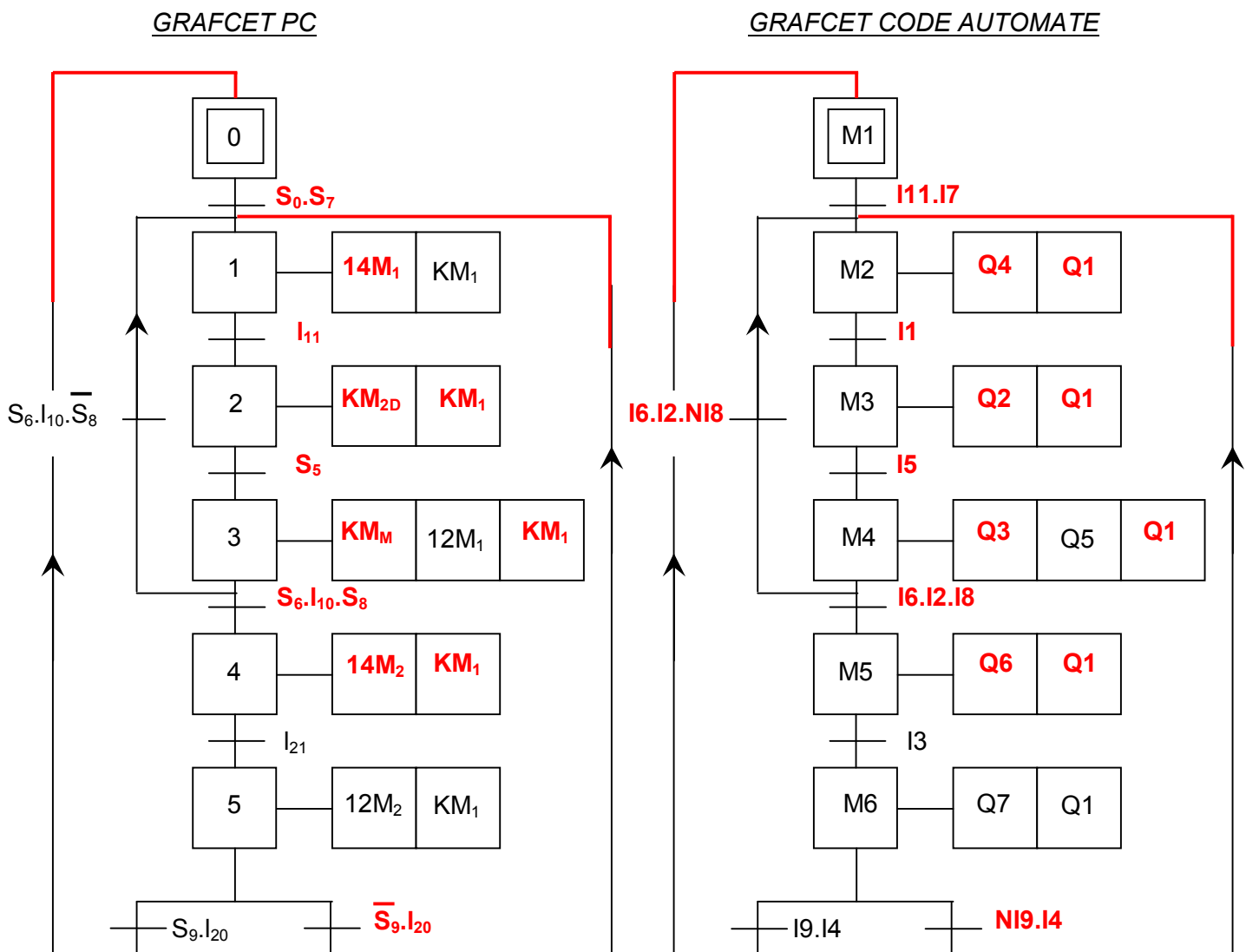
DEVOIR DE SYNTHÈSE N° 2	Nom & prénom :	
SYSTEME DE MARQUAGE ET DE RANGEMENT	Correction	/ 20
	N° : ; Classe : 4ST. .	

B- PARTIE GENIE ELECTRIQUE

I- Etude fonctionnelle du système: [5 POINTS]

I-1- En se référant au dossier technique pages 1/4 et 2/4, compléter: (4pts)

- Le GRAFCET d'un point de vue PC du système.
- Le GRAFCET codé automate correspondant.



I-2- Donner les équations de sorties suivantes: (0,5pts)

$$KM_1 = X1 + X2 + X3 + X4 + X5$$

$$12M_1 = X3$$

I-3- Donner les équations d'activation de l'étape1 (A_1) et de désactivation de l'étape5 (D_5): (0,5pts)

$$A_1 = (X0.S0.S7) + (X3.S6.L10.S8) + (X5.S9.L20)$$

$$D_5 = X0 + X1$$

II- Etude d'un automate type AEG 020 : [5 POINTS]

II-1- En se référant aux GRAFCETs: PC et codé automate (dossier réponse page 5/8), compléter le programme suivant:

Initialisation	AM128	Activation de (M1)	AM6
	SLM1		AI9
	AM128		AI4
	RLM128		SLM1
Activation de (M2)	AM1	Désactivation de (M1)	AM2
	AI11		RLM1
	AI7	Sortie: KM ₁	OM3
	O (OM4
	AM4		OM5
	AI6		OM6
	AI2		=Q1
	ANI8		Sortie descente: KM _{2D}
)	=Q2	
	O(Sortie rentré: 12M ₂	AM6
	AM6		=Q7
	ANI9	Fin du programme	PE
	AI4		
)		
SLM2			
Désactivation de (M2)	AM3		
	RLM2		
Activation de (M4)	AM3		
	AI5		
	SLM4		
Désactivation de (M4)	AM2		
	OM5		
	RLM4		

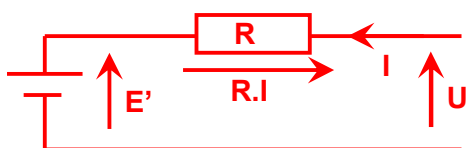
III- Etude du moteur Mt2. [3,5 POINTS]

Le moteur **Mt2** est un moteur à courant continu à excitation indépendante sa force électromotrice **E'** est proportionnelle à la vitesse angulaire Ω (en rad/s) : $E' = K \cdot \Omega$ avec $K = 1,31V.s/rad$

La résistance du circuit d'induit $R = 0,15\Omega$, le moment du couple de pertes (pertes magnétiques et mécaniques) est négligé : $T_p = 0$; la tension d'induit est constante $U = 260V$.

Le moteur est traversé par un courant : $I = 17A$

1- Représenter le modèle électrique équivalent de l'induit : (0,5pts)



2- Calculer la force électromotrice **E'** du moteur : (0,5pts)

On à : $U = E' + R.I \Rightarrow E' = U - R.I = 260 - (0,15 \times 17) = 260 - 25,5 = \underline{234,5V}$

3- Calculer la fréquence de rotation n du rotor en **tr/min** : (0,5pts)

On à : $E' = K.\Omega$ et $\Omega = 2\pi n$ (n en tr/s) $\Rightarrow E' = K. 2\pi n/60$ (n en tr/min)

$\Rightarrow n = E'.60 / K.2\pi = (257,45 \times 60) / (1,31 \times 2 \times \pi) = \underline{1877,64 \text{ tr/min}}$

4- Montrer que le couple électromagnétique $T_e = (N\Phi U / 2\pi R) - ((N\Phi)^2 / 2\pi R) n$: (0.5 pts)

$$T_e = E' / \Omega = E' (U - E') / 2\pi R n = Nn\Phi (U - Nn\Phi) / 2\pi R n$$

$$\text{Donc } T_e = (Nn\Phi U / 2\pi R n) - ((Nn\Phi)^2 / 2\pi R n)$$

$$\Rightarrow T_e = (N\Phi U / 2\pi R) - ((N\Phi)^2 / 2\pi R) n$$

5- Calculer les pertes dissipées par effet joule p_{JR} dans l'induit : (0,5pts)

On à : $p_{JR} = R.I^2 = 0,15 \times (17)^2 = \underline{43,35w}$

6- Calculer la puissance utile P_u : (0,5pts)

On à : $P_u = P_{ém} - p_c = P_{ém} - 0$ (pertes magnétiques et mécaniques négligées)

Or : $P_{ém} = E'.I$

D'où : $P_u = E'.I = 257,45 \times 17 = \underline{4376,65w}$

7- Calculer le moment du couple utile T_u : (0,5pts)

On à : $P_u = T_u. \Omega \Rightarrow T_u = P_u / \Omega = P_u / 2\pi n = (P_u.60) / 2\pi n$

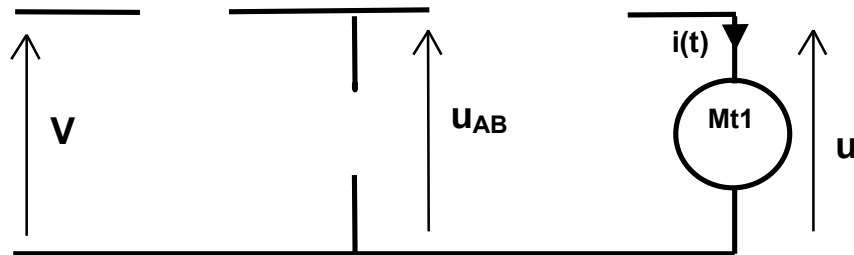
A.N : $T_u = (4376,65 \times 60) / (2\pi \times 1877,64) = \underline{22,27N.m}$

IV- Etude du hacheur serie. [3,5 POINTS]

L'alimentation de l'induit du moteur est assurée maintenant par un ensemble de batteries délivrant la tension notée $V=300V$, associé à un hacheur série comprenant :

- un interrupteur électronique unidirectionnel H à fonctionnement périodique de période $T = 1ms$ et de rapport cyclique α ; H est fermé de 0 à αT et ouvert de αT à T ;
- une diode D supposée parfaite ;
- une bobine ;

1. Compléter la figure suivante en plaçant convenablement les éléments cités précédemment. (0.75 pts)



2. Quel est le rôle de la Diode ? (0.5 pts)

.....Protéger le hacheur H

3. Quel est le rôle de la bobine L ? (0.5 pts)

.....Lisser le courant

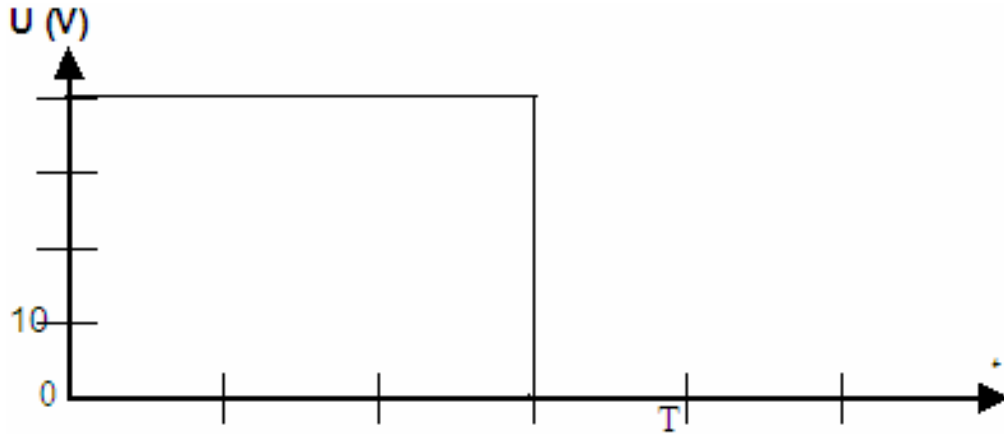
4. Calculer la fréquence de hachage : (0.5 pts)

On a $T = 1 / f$ donc $f = 1 / T$ alors $f = 1 / 10^{-3} \Rightarrow f = 1000 \text{ Hz}$

5. Calculer $\langle U \rangle$: pour $\alpha = 0,75$ (0.5 pts)

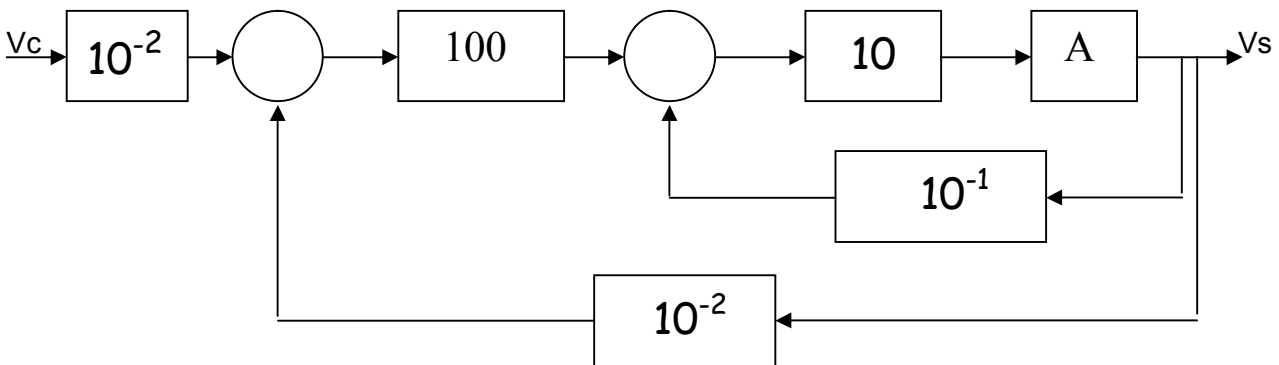
On a $\langle U \rangle = \alpha . V$ donc $\langle U \rangle = 0,75 \times 300 = 225 \text{ V}$

6- Représenter sur une période la tension $u = f(t)$ (0.75 pts)

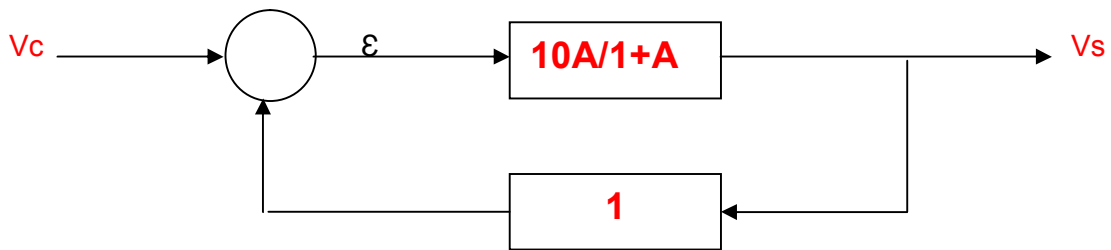


V- Etude de la régulation de la vitesse du moteur Mt2 . [3 POINTS]

Le schéma fonctionnel du système de régulation de vitesse du moteur Mt2 est le suivant :



1) Simplifier le schéma fonctionnel ci-dessous et le mettre sous cette forme : (1 pt)



2) Exprimer l'erreur statique (ϵ) en fonction de V_c et V_s : (0.5 pts)

..... $\epsilon = V_c - V_s$

3) Exprimer V_s en fonction de A et ϵ : (0.5 pts)

..... $V_s = (10A / (1+A)) \times \epsilon$

4) Déterminer V_s en fonction de V_c et A : (0.5 pts)

..... $V_s = (10A / (1+11A)) \times V_c$

5) Déterminer A pour $\epsilon = 1\%$ de V_c : (0.5 pts)

$\epsilon = 1\% \text{ de } V_c \implies (V_c/100) = V_c - V_s \implies V_s = V_c - V_c/100$

$\text{Donc } V_s/V_c = 99/100 = 10A/(1+11A) \implies 99 \times (1+11A) = 100 \times 10A \text{ donc } 99 = 1000A - 1089A$

$99 = -89A \text{ alors}$

$A = -1,11$