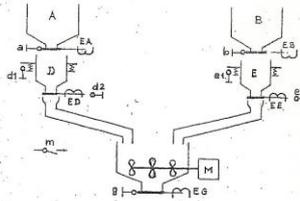


	Barème
1.	
a) Quel est le rôle d'un limiteur de couple ?	/0,5
b) Quelle est la différence entre un embrayage et un frein ?	/0,5
c) Quelle est la différence entre un réducteur et un variateur de vitesse ?	/0,5
d) Dans une boîte d'engrenage, quels sont les éléments qui permettent de changer la vitesse ?	/0,5
e) Tracer le schéma d'une boîte de vitesse avec un arbre de sortie animé de trois vitesses différentes ?	/1
<b>Corrigé</b>	
Questions de cours	
2. Elaborer la séquence du compteur synchrone suivante:	
0 → 3 → 1 → 2 → 7 → 6 → 4 → 0	
a) Donner la table de vérité.	/1
b) Donner les équations des entrées J et K	/1
c) Donner le logigramme de cette séquence.	/1

Partie 2

Soit le dispositif de dosage automatique suivant :



A, B : sont des trémies de stockage contenant 2 poudres différentes ;  
D, E : sont des trémies peseuses. Lorsque le poids que l'on a choisi est atteint, il y a action respectivement sur d1, e1.

Equipement :

- EA, EB : Electrovanes permettant l'ouverture des trémies A, B.
- ED, EE : Electrovanes permettant l'ouverture des trémies peseuses D, E.
- d1, e1 : capteurs contrôlant le poids de poudre contenu par les trémies D, E.
- M : Moteur du malaxeur.
- EG : Electrovanne permettant l'évacuation du produit après dosage et malaxage.

Cycle :

- Le cycle démarre par la fermeture du contact « m ».
- Ouverture simultanée des deux électrovannes EA et EB. Les trémies peseuses se remplissent. Supposons que le poids choisi pour D est atteint (action sur d1). Il y a fermeture de l'électrovanne EA (contrôlé par « a ») et l'ouverture de l'électrovanne ED.
- Pour la trémie E se produit la même succession : E remplit il y a action sur e1, puis la fermeture de EB et l'ouverture de EE.

Dès que les deux électrovannes ED et EE sont ouvertes (action sur « d2 » et sur « e2 ») le moteur M se met en marche. Après 30 s l'électrovanne EG s'ouvre et les deux électrovannes ED et EE se ferment. Le moteur continue à tourner pendant 10 s puis s'arrête en même temps que EG se referme. Il y a action sur « g ». Le cycle est terminé.

Remarque : Les électrovannes sont monostables.

<table border="1"> <tr><td>C/B</td><td>00</td><td>01</td><td>11</td><td>10</td></tr> <tr><td>A</td><td>0</td><td>0</td><td>-</td><td>0</td></tr> <tr><td></td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>-</td></tr> </table> <p><math>J_c = \overline{Q}_B \cdot Q_A</math></p>	C/B	00	01	11	10	A	0	0	-	0		1	1	0	-	<table border="1"> <tr><td>C/B</td><td>00</td><td>01</td><td>11</td><td>10</td></tr> <tr><td>A</td><td>0</td><td>-</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td></td><td>1</td><td>-</td><td>0</td><td>-</td></tr> </table> <p><math>K_c = Q_C \cdot \overline{Q}_A</math></p>	C/B	00	01	11	10	A	0	-	0	1		1	-	0	-
C/B	00	01	11	10																											
A	0	0	-	0																											
	1	1	0	-																											
C/B	00	01	11	10																											
A	0	-	0	1																											
	1	-	0	-																											
<table border="1"> <tr><td>C/B</td><td>00</td><td>01</td><td>11</td><td>10</td></tr> <tr><td>A</td><td>0</td><td>-</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td></td><td>1</td><td>-</td><td>1</td><td>-</td></tr> </table> <p><math>J_b = \overline{Q}_B + Q_A</math> ou <math>J_b = \overline{Q}_B + \overline{Q}_C</math></p>	C/B	00	01	11	10	A	0	-	0	1		1	-	1	-	<table border="1"> <tr><td>C/B</td><td>00</td><td>01</td><td>11</td><td>10</td></tr> <tr><td>A</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>-</td></tr> <tr><td></td><td>1</td><td>-</td><td>0</td><td>1</td></tr> </table> <p><math>K_b = Q_C + \overline{Q}_B</math></p>	C/B	00	01	11	10	A	0	1	0	-		1	-	0	1
C/B	00	01	11	10																											
A	0	-	0	1																											
	1	-	1	-																											
C/B	00	01	11	10																											
A	0	1	0	-																											
	1	-	0	1																											
<table border="1"> <tr><td>C/B</td><td>00</td><td>01</td><td>11</td><td>10</td></tr> <tr><td>A</td><td>0</td><td>-</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td></td><td>1</td><td>1</td><td>-</td><td>0</td></tr> </table> <p><math>J_A = \overline{Q}_B</math></p>	C/B	00	01	11	10	A	0	-	0	1		1	1	-	0	<table border="1"> <tr><td>C/B</td><td>00</td><td>01</td><td>11</td><td>10</td></tr> <tr><td>A</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>-</td></tr> <tr><td></td><td>1</td><td>1</td><td>-</td><td>-</td></tr> </table> <p><math>K_A = Q_B</math> ou <math>K_A = Q_A</math></p>	C/B	00	01	11	10	A	0	0	1	-		1	1	-	-
C/B	00	01	11	10																											
A	0	-	0	1																											
	1	1	-	0																											
C/B	00	01	11	10																											
A	0	0	1	-																											
	1	1	-	-																											

3. Déterminer les équations des entrées J et K des bascules de la figure suivante :

<p><math>J_A = K_A = 1</math></p> <p><math>J_B = K_B = \overline{Q}_A + \overline{Q}_D</math></p> <p><math>J_C = K_C = Q_B \cdot Q_A</math></p> <p><math>J_D = \overline{Q}_D + \overline{Q}_C</math></p> <p><math>K_D = Q_A</math></p>																																					
<p>4. Un nombre binaire est représenté sous la forme ABC. On veut tester son imparité sous les conditions suivantes : le résultat du test vaut « 1 » si le nombre des « 1 » dans la série ABC est impair, et vaut « 0 » si le nombre des « 1 » est pair.</p> <p>a) Donner l'équation de la sortie.</p> <p>b) Réaliser le logigramme avec 2 portes logiques.</p>	<p>/1</p> <p>/1</p>																																				
<p>N.B. : pour ABC = 000 ; S vaut 0</p> <p><math>S = \overline{A} \overline{B} \overline{C} + \overline{A} B \overline{C} + A \overline{B} C</math></p> <p><math>S = (A \oplus B) \overline{C} + (A \oplus B) C</math></p> <p><math>S = A \oplus B \oplus C</math></p> <table border="1"> <tr><td>C</td><td>B</td><td>A</td><td>S</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> </table>	C	B	A	S	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	
C	B	A	S																																		
0	0	0	0																																		
0	0	1	1																																		
0	1	0	1																																		
0	1	1	0																																		
1	0	0	1																																		
1	0	1	0																																		
1	1	0	0																																		
1	1	1	1																																		
<p>5. Une porte d'immuable doit s'ouvrir selon les impératifs suivants :</p> <p>✓ Pendant la jour : En appuyant sur le bouton poussoir « 1 » ou « E », la sonnerie retentit, la porte s'ouvre (P = 1).</p>																																					

✓ Pendant la nuit : En appuyant sur « I », les mêmes actions se produisent. En appuyant sur « E », la sonnerie retentit et la porte ne s'ouvre que lorsque le gardien appuie sur la commande « C ».

Légende :  
 I = bouton intérieur; E = bouton extérieur; J = jour; P = porte; S = sonnerie;  
 C = commande.

a) Trouver l'équation du système.  
 b) Simplifier l'équation.  
 c) Tracer le schéma logique du système.

Sonnerie =  $I + E(C+J) + \bar{C}$   
 Porte =  $I + E(C+J)$

	J	I	E	C	Porte	Sonnerie
nuît	0	0	0	0	0	0
nuît	0	0	0	1	0	0
nuît	0	0	1	0	0	1
nuît	0	0	1	1	1	1
nuît	0	1	0	0	1	1
nuît	0	1	0	1	1	1
nuît	0	1	1	0	1	1
nuît	0	1	1	1	1	1
jour	1	0	0	0	0	0
jour	1	0	0	1	0	0
jour	1	0	1	0	1	1
jour	1	0	1	1	1	1
jour	1	1	0	0	1	1
jour	1	1	0	1	1	1
jour	1	1	1	0	1	1
jour	1	1	1	1	1	1

6. Pour le Grafcet donné :

a) Ecrire toutes les équations des étapes de la séquence ci-dessus;  
 b) Donner son schéma électrique.

a. solution non unique (activation prioritaire ou désactivation prioritaire)

$X_0 = (t + X_0) \times \bar{X}_1$   
 $X_1 = (t + X_1) \times \bar{X}_2 \times \bar{X}_4$   
 $X_2 = (t + X_2) \times \bar{X}_3$   
 $X_3 = (t + X_3) \times \bar{X}_5$   
 $X_4 = (t + X_4) \times \bar{X}_6$   
 $X_5 = (t + X_5) \times \bar{X}_6$   
 $X_6 = (t + X_6) \times \bar{X}_0$

b. Schéma électrique de chaque équation donnée dans la question a

Rq : schéma similaire pour les autres équations

7. Un moteur d'induction possédant 6 pôles est alimenté par une source triphasée de 50

Hz. Calculer la fréquence du courant dans le rotor dans les conditions suivantes :

a) Rotor bloqué ;  
 b) Rotor tournant à 500 tr/min dans le même sens que le champ tournant ;  
 c) Rotor tournant à 500 tr/min dans le sens inverse du champ tournant ;  
 d) Rotor tournant à 2000 tr/min dans le même sens que le champ tournant ;  
 e) Que signifie un glissement négatif ?

a)  $s = (n_p - n) / n_p = (1000 - 0) / 1000 = 1$   
 $f_r = g \cdot f = 1 \times 50 = 50 \text{ Hz}$   
 b)  $g = (n_p - n) / n_p = (1000 - 500) / 1000 = 0.5$   
 $f_r = g \cdot f = 0.5 \times 50 = 25 \text{ Hz}$   
 c)  $s = (n_p - n) / n_p = (1000 - (-500)) / 1000 = 1.5$   
 $f_r = g \cdot f = 1.5 \times 50 = 75 \text{ Hz}$   
 d)  $s = (n_p - n) / n_p = (1000 - 1750) / 1000 = -0.75$   
 $f_r = g \cdot f = -0.75 \times 50 = -37.5 \text{ Hz}$

Un glissement négatif indique que le moteur fonctionne comme une génératrice.

8. On alimente l'induit d'un moteur à courant continu, à aimant permanent, sous une tension (48V) obtenue à partir d'un dispositif constitué d'un transformateur et un pont redresseur (schéma ci-dessous).

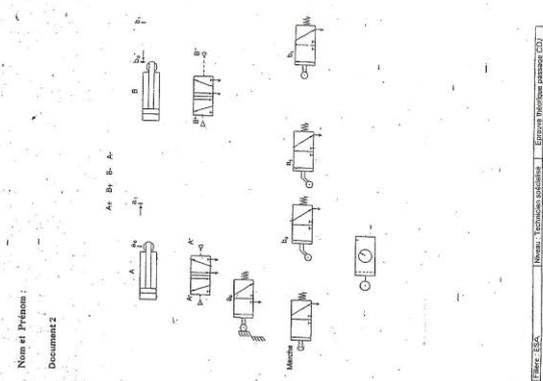
Ce moteur, à aimant permanent, fonctionne à flux constant. Son induit, de résistance  $R = 0,4 \Omega$ , est alimenté sous une tension  $U_c = 48 \text{ V}$ .

A) Etude du moteur

✓ Lors d'un essai à vide du moteur on obtient pour l'induit les valeurs suivantes:  
 $U_c = 48 \text{ V}$ ;  $I_c = 1,8 \text{ A}$ ;  $n_c = 1850 \text{ tr.min}^{-1}$ .

a) On donne la valeur des pertes collectives  $p_c = 85 \text{ W}$ . Déduire le moment  $T_c$ .

du couple de pertes (on supposera le moment de ce couple de pertes constant pour la suite de l'exercice).	
b) Placer le point V (fréquence de rotation à vide, moment du couple utile à vide) correspondant à cet essai à vide, sur la graphique de la figure 1 donné en annexe.	/ 0.5
✓ Un essai en charge donne les valeurs nominales suivantes: $U_n = 48\text{ V}$ , $I = 15\text{ A}$ .	
c) Calculer la f.é.m. induite E,	/ 0.5
d) Calculer la fréquence de rotation n,	
e) Calculer le moment T du couple électromagnétique,	
f) Calculer le moment $T_u$ du couple utile,	/ 0.5
g) Placer le point N (fréquence de rotation nominale, le moment du couple utile nominal) correspondant à ce régime nominal sur la graphique de la figure 1 donné en annexe.	/ 0.5
✓ Le moteur entraîne une charge mécanique dont la caractéristique $T_c = f(n)$ du moment du couple résistant en fonction de la fréquence de rotation est donnée en annexe.	/ 0.5
h) Déterminer graphiquement les coordonnées du point de fonctionnement du groupe composé de ce moteur, alimenté sous 48 V, et de cette charge mécanique entraînée.	/ 0.5
<b>B) Etude du pont redresseur.</b>	
On place un pont de diodes entre la sortie du secondaire du transformateur et l'induit du moteur à courant continu. La valeur efficace de la tension sinusoïdale à l'entrée du pont est $U = 53,5\text{ V}$ .	
i) Quel est le rôle de ce montage ?	/ 0.5
j) Quel élément peut-on utiliser pour lisser le courant dans l'induit du moteur ? Doit-on le brancher en série ou en parallèle avec l'induit ?	/ 0.5
k) Représenter, sur la figure 2 de l'annexe, l'allure de la tension $u_c(t)$ en précisant les unités et les échelles utilisées.	/ 0.5
l) Calculer la valeur moyenne $\langle u_c \rangle$ de la tension $u_c(t)$ sachant que $\langle u_c \rangle = \frac{2\sqrt{2}U}{\pi}$ ; (U est la valeur maximale de la tension sinusoïdale à l'entrée du pont.)	/ 1
<b>Moteur à courant continu.</b>	
✓ moment $T_p$ du couple de pertes : $T_p = p_f/\Omega_n = p_n/30(\pi.n_n) = 85.30/1850\pi = 0,44\text{ N.m}$	
✓ point V : $T_u = 0\text{ N.m}$ ; $n = 1850\text{ tr.min}^{-1}$	
✓ f.é.m. induite E : $E = U - R.I = 48 - 0,4.15 = 42\text{ V}$	



Visitez notre site : [www.forumofppt.com](http://www.forumofppt.com)

Visitez notre site : [www.info-ofppt.com](http://www.info-ofppt.com)

Notre page Facebook : [www.facebook.com/forum.ofppt](http://www.facebook.com/forum.ofppt)

Notre page Facebook : [www.facebook.com/infoofpptrss](http://www.facebook.com/infoofpptrss)