



Corrigé de l'examen de passage à la deuxième année, Formation initiale
Session juin 2008

Filière : Electromécanique des systèmes automatisés

Epreuve théorique

Niveau : TS

Durée : 4h

Barème : / 40pts

	Barème
I-	
1. Citer les règles de sécurité lors de l'utilisation des machines outils.	/ 2
2. Donner la définition des appareils suivants : - comparateur équerre ; - comparateur mandrin ; - comparateur.	/ 1
3. Expliquer les désignations suivantes : • X10CrNi 18 -8 • E295 • 25CrMo 4	/ 3
4. Calculer la vitesse de rotation de chariotage (en tournage) d'une pièce en acier mi - dur, de diamètre 55 mm et de vitesse de coupe 18 m/ min.	/ 1
Corrigé	
4. $N = \frac{V}{\pi \times D} = \frac{18000}{3.14 \times 55} = 104 \text{ tr / mn}$	
II-	
1. On considère l'amplificateur de la figure 1 composé d'un étage à transistor pour lequel on donne : $R1 = 22 \text{ K}\Omega$; $R2 = 1,8 \text{ K}\Omega$; $R_C = 2 \text{ K}\Omega$, $R_e = 100 \Omega$; $V_{cc} = 20 \text{ V}$, $V_{be} = 0,7 \text{ V}$; $\beta = 95$ et $i_c = 6,5 \text{ mA}$. Calculer I_B , V_B , V_C , V_E et P_d (puissance dissipée dans le transistor).	/ 2,5

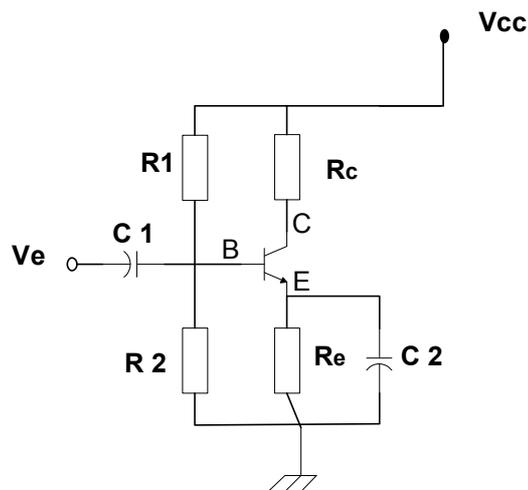


Figure 1

Corrigé

$R1 = 22 \text{ K}\Omega$; $R2 = 1,8 \text{ K}\Omega$; $Rc = 2 \text{ K}\Omega$, $Re = 100 \Omega$;
 $V_{cc} = 20 \text{ V}$, $V_{be} = 0,7 \text{ V}$; $\beta = 95$ et $i_c = 6,5 \text{ mA}$.

Calculer I_B , V_B , V_C , V_E et P_d (puissance dissipée dans le transistor).

$$I_B = \frac{I_c}{\beta} = \frac{6.5 \times 10^{-3}}{95} = 0.069 \text{ mA} ;$$

$$V_B = Re \times (1 + \beta) \times I_B + V_{be} = 100 \times 96 \times 0.069 \times 10^{-3} + 0.7 = 1.36 \text{ V}$$

$$V_C = V_{cc} - Rc \times I_c = 20 - 2 \times 10^3 \times 6.5 \times 10^{-3} = 20 - 13 = 7 \text{ V} ;$$

$$V_E = Re \times (1 + \beta) \times I_B = 0.65 \text{ V}$$

$$P_d = V_C \times I_c = 7 \times 6.5 \times 10^{-3} = 45.5 \text{ mW}$$

III-

1. Expliquer le fonctionnement du circuit représenté par la figure 2 en justifiant l'allure des 2 courbes représentées par la figure 3.

/ 2,5

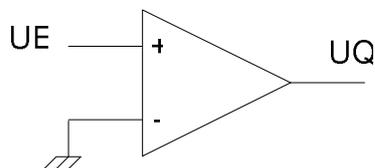


Figure 2

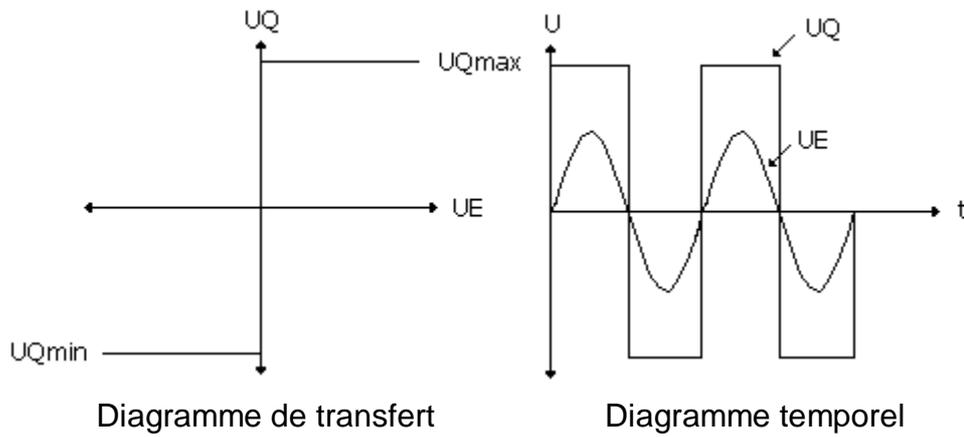


Figure 3

Corrigé

Le circuit à base de ce amplificateur fonctionne en comparateur si la tension à l'entrée est positif la sortie est mise à la valeur de la tension VCC, si la tension à l'entrée est négative la sortie est mise à la valeur de la tension -VCC. Donc pour une tension alternative (tantôt+ et tantôt -) la sortie se met à la valeur +Vcc pour l'alternance positive et à -Vcc pour l'alternance négative (signal carré).

2. Donner, pour le circuit de la figure 4, l'expression de Vc en fonction du temps quand l'interrupteur est en :
- position 1 à l'instant t=0 ;
 - position 2 à l'instant t= 15 ms.

/ 1,5
/ 1,5

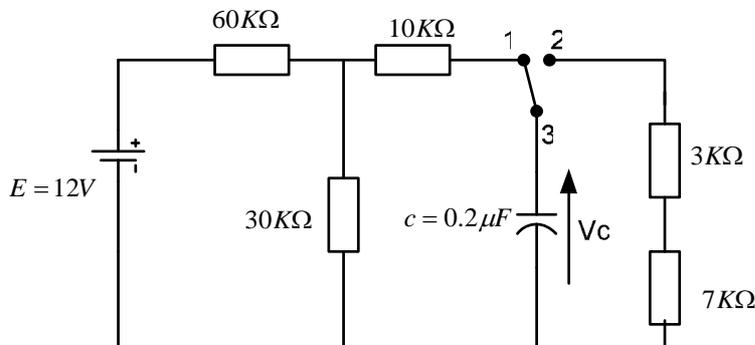


Figure 4

$E_0 = E \times \frac{30}{60 + 30} = E \times \frac{1}{3} = \frac{12}{3} = 4 \text{ V}$; le condensateur va se charger à travers la

résistance $10 + 30 // 60 \Rightarrow R_{cha} = 10 + \frac{30 \times 60}{30 + 60} = 30 \text{ K}\Omega$

L'équation de charge $E = E_0(1 - e^{-\frac{t}{C \times R_{cha}}})$ en position 1

Il se charge à E_0 c.a.d 4V

En position 2 il se décharge à travers l'équation $E = E_0(e^{-\frac{t}{C \times R_{cha-2}}})$

$R_{cha-2} = (3+7) \times 10^3 = 10 \text{ K}\Omega$;

$$E_{15ms} = 4(e^{-\frac{15 \times 10^{-3}}{0.2 \times 10^{-6} \times 10 \times 10^3}}) = 4(e^{-\frac{15}{2}}) = 1.99 \text{ ou } 2 \text{ V}$$

IV-

1. Les valeurs des résistances et des tensions, de la figure 5 sont :
 $R_1 = 60 \Omega$, $R_2 = 40 \Omega$, $R_3 = 30 \Omega$, $R_4 = 10 \Omega$; $U_1 = 80 \text{ V}$ et $U_2 = 12 \text{ V}$;
 $U_3 = 60 \text{ V}$.

Calculer pour la résistance R_2 , en appliquant le théorème de Thévenin :

- le courant ;
- la tension.

/ 1,5
/ 1,5

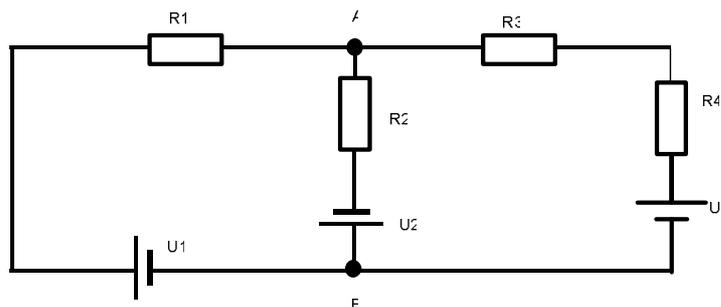
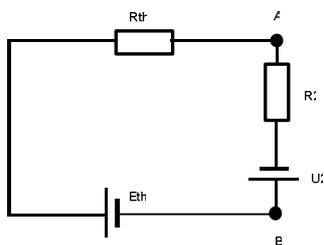


Figure 5

- $R_{th} = R_1 // (R_3 + R_4)$
 $R_{th} = \frac{R_1 \times (R_3 + R_4)}{R_3 + R_4 + R_1} = \frac{60 \times 40}{60 + 40} = 24 \Omega$
- $I_t = \frac{U_1 - U_3}{R_3 + R_4 + R_1} = \frac{80 - 60}{30 + 10 + 60} = 0.2 \text{ A}$
- $E_{th} = U_1 - R_1 \times I_t = 80 - 0.2 \times 60 = 68 \text{ V}$
- $I_{R2} = \frac{E_{th} - U_2}{R_{th} + R_2} = \frac{68 - 12}{24 + 40} = \frac{56}{64} = 0,875 \text{ A}$
- $V_{R2} = R_2 \times I_{R2} = 0,875 \times 40 = 35 \text{ V}$



V-

1. Un sèche-cheveux (figure 6) est raccordé sur le réseau 230 V, 50 Hz. Le corps de chauffe a une puissance de 1 kW, un courant de 350 mA circule dans le moteur et un condensateur est raccordé en parallèle sur l'ensemble pour corriger le déphasage provoqué par l'inductance du moteur. Le courant mesuré sur le condensateur vaut 300 mA. Les angles de déphasages sont les suivants : pour C = 66° et pour L = 75°.

Calculer la valeur :

- de la résistance du corps de chauffe ;
- de l'inductance ;
- du condensateur.

/ 1,5
/ 1,5
/ 1,5

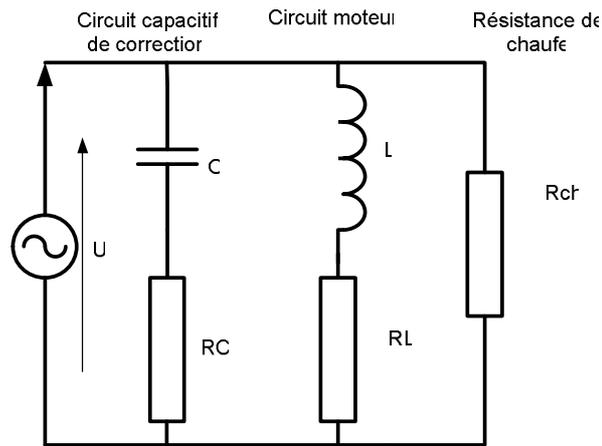


Figure 6

$$R_{ch} = \frac{U^2}{P_{R_{ch}}} ; \text{An } R_{ch} = \frac{230^2}{1000} = 52.9 \Omega$$

$$\sqrt{L\omega^2 + R_L^2} = \frac{U}{I_L} ; \text{tg} \varphi_L = \frac{L\omega}{R_L} ; \Rightarrow R_L = \frac{L\omega}{\text{tg} \varphi_L} ; \text{ou } L\omega \sqrt{1 + \frac{1}{(\text{tg} \varphi_L)^2}} = \frac{U}{I_L} ;$$

$$\text{tg} \varphi_L = 3.76 ; \frac{U}{I_L} = \frac{230000}{350} = 657 ; L\omega = \frac{\frac{U}{I_L}}{\sqrt{1 + \frac{1}{(\text{tg} \varphi_L)^2}}} = \frac{657}{\sqrt{1 + \frac{1}{(3.76)^2}}} = 638 \Omega ;$$

$$L\omega = 638 \Rightarrow L = \frac{638}{100\pi} = 2\text{H} ;$$

$$\frac{1}{c\omega} = \frac{\frac{U}{I_c}}{\sqrt{1 + \frac{1}{(\text{tg} \varphi_c)^2}}} = \frac{\frac{230000}{300}}{\sqrt{1 + \frac{1}{(2.24)^2}}} = \frac{76.66}{1.095} = 70 \Omega ; c\omega = 0.014 ; c = \frac{0.014}{100\pi} = 45 \mu\text{F}$$

VI-

1. Calculer les puissances active et réactive d'une installation comprenant deux récepteurs en parallèle ; le premier reçoit une puissance de 800 W avec un déphasage 45° et le second une puissance de 1000 W avec

/ 2

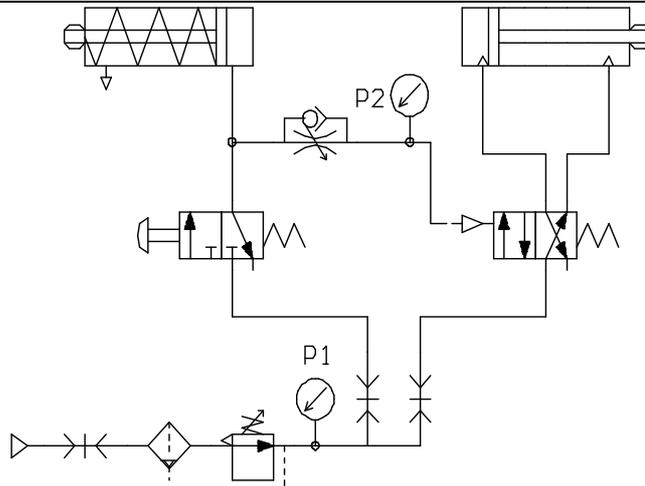


Figure 7

Vérin simple effet
 Vérin double effet
 Distributeur 4/2 à commande par pression et rappel par ressort
 Distributeur 3/2 à commande par bouton poussoir et rappel par ressort
 Clapet anti retour
 Vannes
 Régulateur de pression

- On appuie sur le bouton poussoir le 2 vérin simple effet sort rapidement et celui double effet sort avec une vitesse réglée par le régulateur de débit, une fois on relâche le bouton les 2 vérins rentrent

IX-

1. Expliquer les différents types d'amorçages du thyristor :

- a) amorçage par résistance ; / 1
- b) déclenchement via un circuit RC ; / 1
- c) déclenchement par impulsion. / 1

Question de cours

X-

1. On donne pour le montage sur la figure 8, les valeurs :

$R1 = 100\text{ K}\Omega$; $R2 = 10\text{ K}\Omega$; $R3 = 22\text{ K}\Omega$ et $R4 = 100\ \Omega$; $V_{cc} = 12\text{ V}$.

- a) L'interrupteur étant fermé le thyristor désamorçé et D1 bloquée, calculer la valeur de la tension V_f à laquelle est chargée la capacité C en fonction de $R1$, $R2$, $R3$ et $R4$ et V_{cc} . / 0,5
- b) Calculer le temps nécessaire pour que V_g atteigne la valeur $V_g = 0,8\text{ V}$. / 1
- c) Lorsque $V_g = V_{gt}$, le thyristor s'amorce. Que se passe-t-il pour : / 0,5
 - le relais K ;
 - le condensateur V.
- d) Déduire la fonction du montage. / 0,5

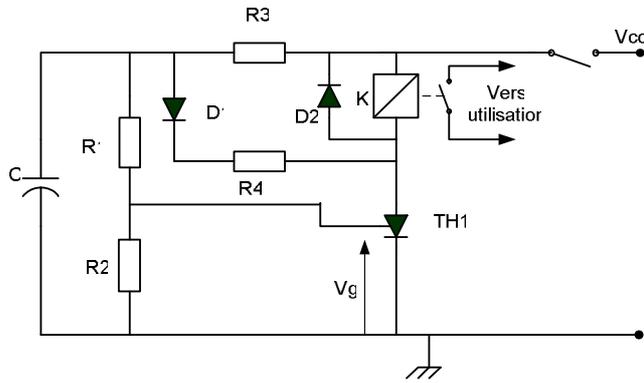


Figure 8

$$V_g = \frac{R_2}{R_1 + R_2} V_C \text{ et } V_C = V_{CC} \left(1 - e^{-\frac{t}{R_3 \times C}}\right) \text{ d'où } V_g = \frac{R_2}{R_1 + R_2} \times V_{CC} \times \left(1 - e^{-\frac{t}{R_3 \times C}}\right)$$

Pour $V_g = 0.8V$, $\tau = R_3 \times C$

$$-R_3 \times C \times \ln\left(1 - \frac{(R_1 + R_2) \times V_g}{V_{CC} \times R_2}\right) = t$$

$$\boxed{1.4 \times \tau = t}$$

Après que le thyristor s'amorce le courant passe dans le relais et qui se ferme sur l'utilisateur qui peut être alimenté avec une tension différente que le circuit de commande ;

Le condensateur se décharge à travers le circuit D1 et le thyristor lorsque celui-ci est amorcé