



مكتب التكوين المهني وإنعاش الشغل

Office de la Formation Professionnelle  
et de la Promotion du Travail

Direction Recherche et Ingénierie de la Formation

Examen de passage, formation initiale  
Session JUILLET 2017

Filière : Electromécanique des systèmes automatisés

Niveau : TS

Corrigé de l'épreuve  
théorique

Durée : 4h

Barème : / 40 pts

	Barème
I. Quels sont les types de brûlures qui peuvent arriver à un technicien dans le secteur industriel ?	/1
I. Les brûlures peuvent être : <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Chimiques</li> <li>▪ Thermiques</li> <li>▪ Electriques</li> </ul>	
II. Une batterie de 24V à une capacité de 60Ah. 1. Quelles seraient les caractéristiques de la lampe qui décharge la batterie en 12 heures.	/1,5
2. Calculer le temps nécessaire pour la décharge de cette batterie si elle alimente une lampe de caractéristiques : 50w / 24V.	/1
II. 1. $I = C/t = 5A$ Donc $P = U*I = 120w$ D'où le caractéristique de la lampe sont : $120w / 24V$ 2. $t = C/I = C*U/P = 28,8h = 28heures et 48 minutes$	
III. La figure suivante représente un régulateur LM317 à interrupteur électronique. Lorsque la tension de l'interrupteur est nulle, le transistor est bloqué et n'influe pas sur le fonctionnement. Cependant, lorsque la tension de l'interrupteur devient d'environ 5V, le transistor se sature. Les valeurs des résistances : $R_1=270 \Omega$ , $R_2 \in [0, 4.7k\Omega]$ et $R_3=1 k\Omega$	

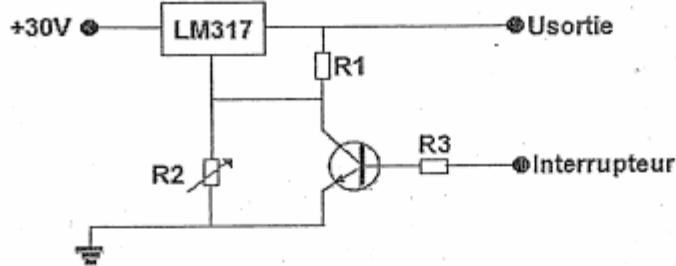
Filière : ESA

Niveau : TS

Corrigé de l'épreuve théorique : Examen de passage

Session juillet

2017  
Page 1 sur 8



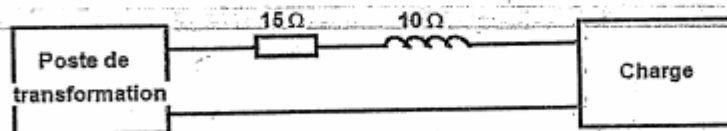
- 1- Calculer le domaine de réglage de la tension de sortie lorsque la tension de l'interrupteur est nulle. /2
- 2- Calculer le domaine de réglage de la tension de sortie lorsque la tension de l'interrupteur est de 5V. /1
- 3- Calculer la valeur de résistance sur laquelle on doit mettre  $R_2$  pour avoir une tension de sortie de 20V. /1,5

III.

- 1-  $U_{\text{sortie}} = 1,25 \cdot (R_2/R_1 + 1)$  Donc  
 Pour  $R_2 = 0$  on trouve  $U_{\text{sortie}} = 1,25V$   
 Et pour  $R_2 = 4,7k\Omega$  on trouve  $U_{\text{sortie}} = 25,73V$   
 Donc  $U_{\text{sortie}} \in [1,25, 25,73V]$
- 2- La tension de l'interrupteur est de 5V, ce qui veut dire que le transistor est saturé et court-circuite la résistance  $R_2$   
 Ainsi  $R_2 = 0$  ce qui implique que  $U_{\text{sortie}} = 1,25V$
- 3- On a  $U_{\text{sortie}} = 1,25 \cdot (R_2/R_1 + 1)$   
 Donc pour avoir  $U_{\text{sortie}} = 20V$  il faut avoir  $R_2 = 4050\Omega$

IV-

Une ligne monophasée, partant d'un poste de transformation, alimente une charge située à quelques kilomètres plus loin



La ligne possède une réactance inductive de  $10\Omega$  et une résistance de  $15\Omega$ .  
 Au poste de transformation, les instruments de mesure indiquent une tension de 20kV, une puissance active de 4Mw et une puissance réactive de 3MVAR. Calculez :

- 1- La valeur de courant de ligne  $I$  et son déphasage par rapport à la tension de poste. /1,5
- 2- La puissance active absorbée par la charge  $P_{\text{ch}}$ . /1,5
- 3- La puissance réactive absorbée par la charge  $Q_{\text{ch}}$ . /1
- 4- La tension aux bornes de la charge  $E_{\text{ch}}$ . /1,5
- 5- L'angle de déphasage entre la tension au poste et celle à la charge. /1,5

IV-

1- On a au niveau de poste:  $S_P = \sqrt{(P_P^2 + Q_P^2)} = 5 \text{ MVA}$   
Ainsi  $I = S_P / E_P = 250 \text{ A}$

On a aussi  $\cos \phi_P = P_P / S_P = 0,8$  Donc  $\phi_P = 36,87^\circ$

2- On a  $I = 250 \text{ A}$  D'où  $P_{\text{ligne}} = R_{\text{ligne}} \cdot I^2 = 0,94 \text{ Mw}$   
Ainsi  $P_{\text{ch}} = P_P - P_{\text{ligne}} = 4 - 0,94 = 3,06 \text{ Mw}$

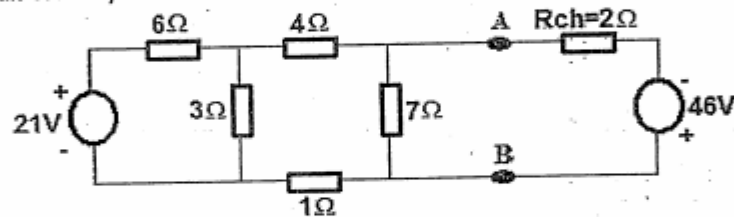
3- On a aussi  $Q_{\text{ligne}} = X_{\text{ligne}} \cdot I^2 = 0,62 \text{ MVAR}$   
Ainsi  $Q_{\text{ch}} = Q_P - Q_{\text{ligne}} = 3 - 0,62 = 2,38 \text{ MVAR}$

4- On au coté de la charge :  $S_{\text{ch}} = \sqrt{(P_{\text{ch}}^2 + Q_{\text{ch}}^2)} = 3,87 \text{ MVA}$   
D'où :  $E_{\text{ch}} = S_{\text{ch}} / I = 15,5 \text{ kV}$

5- Au coté de la charge, on a :  $\cos \phi_{\text{ch}} = P_{\text{ch}} / S_{\text{ch}}$  Donc  $\phi_{\text{ch}} = 37,74^\circ$   
D'où l'angle de déphasage entre la tension au poste et celle à la charge est de :  
 $\phi_{\text{ch}} - \phi_P = 0,88^\circ$

V.

Soit le circuit électrique suivant :



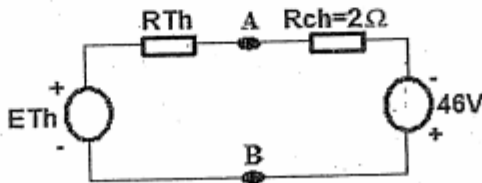
- 1- Calculer le courant à la charge  $I_{\text{ch}}$  à l'aide du théorème de Thevenin.
- 2- Calculer la tension  $U_{\text{ch}}$  aux bornes de la charge et la puissance qu'elle dissipe  $P_{\text{ch}}$ .
- 3- Trouver le générateur de Norton à partir de celui de Thevenin.

/2

/1,5  
/1

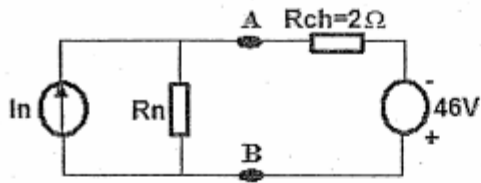
V.

- 1- Calculant d'abord les éléments du générateur de Thevenin :  
 $R_{\text{Th}} = [(6 // 3) + 4 + 1] // 7 = 3,5 \Omega$   
 $E_{\text{Th}} = 7 / (7 + 4 + 1) \cdot E_3$  avec  $E_3$  la tension de la résistance  $3 \Omega$   
 $E_3 = [3 // (7 + 4 + 1)] / [(3 // (7 + 4 + 1)) + 6] \cdot 21 = 6 \text{ V}$  D'où  $E_{\text{Th}} = 3,5 \text{ V}$   
Ainsi on trouve  $I_{\text{ch}} = (46 + E_{\text{Th}}) / (R_{\text{ch}} + R_{\text{Th}}) = 9 \text{ A}$



- 2-  $U_{\text{ch}} = R_{\text{ch}} \cdot I_{\text{ch}} = 18 \text{ V}$  et  $P_{\text{ch}} = U_{\text{ch}} \cdot I_{\text{ch}} = 162 \text{ W}$

3-



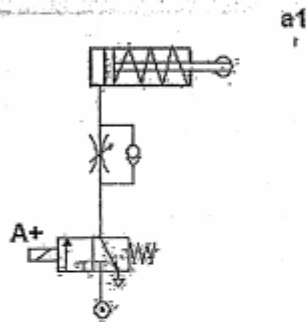
$$R_N = R_{Th} = 3,5\Omega \text{ et } I_N = E_{Th}/R_{Th} = 1A$$

VI.

Faire le schéma d'un circuit pneumatique dont l'actionneur est un vérin à simple effet et le préactionneur à commande électrique. La rentrée de vérin est lente. (Cycle unique)

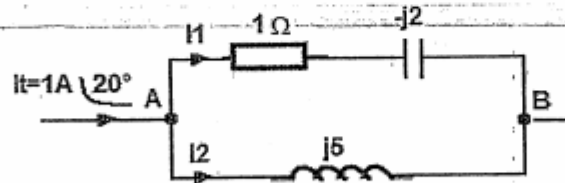
/2,5

VI.



VII.

Soit le circuit électrique suivant:



- 1- Calculer la valeur de l'impédance équivalente du circuit  $Z_{eq}$  entre les points A et B.
- 2- En utilisant la règle du diviseur du courant, calculer les courants  $I_1$  et  $I_2$
- 3- Calculer  $U_{AB}$ , la différence de potentiel entre les points A et B.

/2

/2

/1

VII.

1-  $Z_{\text{eq}} = (1 - j2) // j5 = (1 - 2j) * 5j / [1 - 2j + 5j] = (10 + 5j) / (1 + 3j)$   
 En multipliant le numérateur et le dénominateur par  $1 - 3j$  on trouve:

$$Z_{\text{eq}} = 2,5 - j2,5 = 3,53 \Omega \angle -45^\circ \rightarrow \tan^{-1}\left(\frac{-2,5}{2,5}\right) = -45^\circ$$

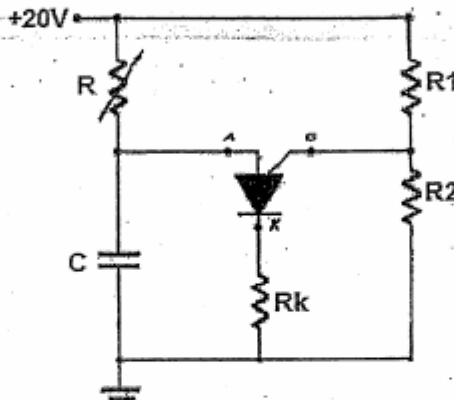
2- On a  $I_1 = Z_{\text{eq}} / (1 - 2j) * I_t$  avec  $1 - 2j = 2,24 \Omega \angle -63,43^\circ$   $\rightarrow \tan^{-1}\left(\frac{-2}{1}\right) = -63,43^\circ$   
 D'où  $I_1 = 1,58 \text{ A} \angle 38,43^\circ$

On a aussi  $I_2 = Z_{\text{eq}} / j5 * I_t$  avec  $j5 = 5 \Omega \angle 90^\circ$   
 D'où  $I_2 = 0,7 \text{ A} \angle -115^\circ$

3-  $U_{AB} = Z_{\text{eq}} * I_t = 3,53 \text{ A} \angle -25^\circ \rightarrow \tan^{-1}\left(\frac{-2,5}{1}\right) = -68,7^\circ$   
 $= 3,53 \times 1 = 3,53$

VIII.

Soit l'oscillateur à relaxation, à base de PUT, représenté sur la figure suivante :



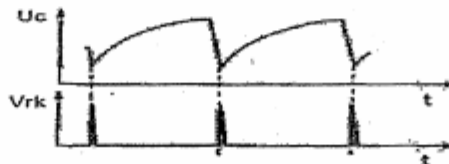
Avec :  $C = 0,22 \mu\text{F}$   $R_1 = 27 \text{ k}\Omega$   $R_2 = 16 \text{ k}\Omega$

- 1- Calculer la tension  $V_G$  de gâchette.
- 2- Calculer la valeur du potentiomètre  $R$  correspondant à une période d'oscillation de  $T = 3 \text{ ms}$
- 3- Tracer les formes d'ondes des tensions  $U_C$  (la tension entre les borne de  $C$ ) et  $U_{Rk}$  (la tension entre les bornes de  $R_k$ ).
- 4- Tracer le schéma d'amorçage d'un SCR par ce circuit relaxateur.

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

VIII.

- 1-  $V_G = R_2 / (R_1 + R_2) * V_{cc} = 7,44 \text{ V}$
- 2- On a  $T = RC \ln(1 + R_2/R_1)$  D'où
- 3-



Filière : ESA

Niveau : TS

Corrigé de l'épreuve théorique : Examen de passage

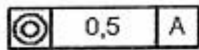
Session juillet

2017  
Page 5 sur 8

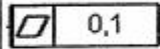


## VIII.

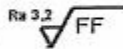
1- Expliquer les annotations suivantes :



spécification géométrique de coaxialité : l'axe tolérance doit être comprise dans un intervalle de 0.5 et dont son axe est celui de A(référence)



spécification de planéité : la surface tolérancée doit être comprise entre deux plans distants de 0.1 et parallèles au plan de référence



Etat de surface : de rugosité arithmétique 3.2 micron et utilisation de surface pour FF

2- Etablir les différentes phases à suivre pour réaliser le trou M6 en indiquant les outils et machines nécessaires à cet effet (utiliser le tableau ci-joint)

phases	désignation	outils	machines	observation
10	Après avoir dresser la surface. <u>Centrage</u> Réaliser un trou de centre	Foret à centrer Ø3.15		
20	<u>Percage</u> Percer au profondeur 13 mini	Foret Ø 5	Tour// et équipements	
30	<u>Taraudage</u> Tarauder à la profondeur 10	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jeu de tarauds M6</li> <li>• Équerre à 90°</li> <li>• Burette à huile</li> <li>• Tourne à gauche</li> <li>• Vis M6 standard</li> </ul>		Contrôle
40	<u>Fraisurage</u> Fraisurer le trou à 45°	Foret Ø 16 affûter à 90°		

3- calculer la fréquence de rotation pour charioter Ø 20 f7, sachant que la vitesse de coupe est 25 m/mn :  $N = 1000 Vc/\pi D = 159.235 \text{ tr/mn}$

