

### Exercice préliminaire

Q-P1% la valeur de  $I$  si  $U = 6V$

d'après le caractéristique  $U = f(I)$

$$\text{puis } U = 6V \Rightarrow I = 6A$$

Q-P2% le pente de la droite caractéristique

$$\text{par définition : } p = \frac{\Delta U}{\Delta I} = \frac{15 - 0}{0 - 10}$$

$$\text{donc : } p = -1.5 V/A$$

Q-P3% la tension à vide ( $I=0$ )

d'après le caractéristique : pour  $I=0$

$$\text{on trouve : } U = 15V$$

Q-P4% l'équation de la droite.

sachant que  $U(I)$  est une fonction affine

$$\Rightarrow U = pI + U_0 \leftarrow \text{tension à vide}$$

↑ pente

$$\text{d'où : } U = 15 - 1.5I$$

Q-P5% l'expression de  $U$  en fonction de  $I$ ,  $E$  et  $r$

d'après la loi appliquée au schéma :

$$U + r \cdot I - E = 0 \Rightarrow U = E - r \cdot I$$

Q-P6% les valeurs numériques de  $E$  et  $r$

à partir des questions Q-P4 et Q-P5

$$\begin{cases} U = 15 - 1.5I \\ U = E - r \cdot I \end{cases}$$

d'où par identification :

$$E = 15V \text{ et } r = 1.5V$$

Q-P7% les valeurs de  $U$  et  $I$

• le tension  $U$ :

d'après loi de division de tension

$$U = E \frac{R}{r + R} \Rightarrow U = 12V$$

• le courant : d'après la loi d'ohm :

$$U = R \cdot I \Rightarrow I = \frac{U}{R} \Rightarrow I = 2A$$

Partie A : fonctionnement séquentiel du système.

Q1% Diagramme d'état principal  
voir le document de réponse.

Q2% la simultanéité des états  
les états "avance tube" et "mesure longueur"  
sont placés dans des boîtes de synchronisation  
de type "fork & join", ce qui signifie  
que les deux états seront exécutées  
simultanément.

Q3% Événement :  $[C < 20] / C++$

ce type d'événement est composé d'un  
condition de grande et un action qui  
se réalise.

⊕  $[C < 20]$  : condition

⊕  $/ C++$  : Action (compteur est  
incrémenté à 1 lorsque la condition est remplie)

Q4% l'état composite « découpe le tube »  
Voir le document réponse.

Q5% le rôle de l'état historique.

en cas de blocage ou danger, l'opérateur arrête la machine. L'état historique mémorise l'arrêt, permettant de reprendre la production des tubes là où elle s'était stoppée, sans repartir de zéro.

Partie B - analyse interne et interact  
des composante interne.

Q6- le rôle joué de l'opérateur  
l'opérateur lors ce système effectue les tâches suivantes :

- Insérer les tubes à découper
- Arrêter et démarrer la machine ainsi qu'intervenir en cas de danger ou blocage.
- Initialiser et contrôler la production des tubes

l'opérateur initialise la machine en entrant dans son système informatique le nombre de ~~les~~ tronçons ainsi que la longueur de chaque tronçon.

Q7% les message 5 et 9

Le message 5 à 9 décrit les adresses parallèle permettant d'avancer le tube, tandis que le capteur mesure sa longueur. Dans le fragment "alt"

une fois la mesure atteint 2 m, les deux actions s'arrêtent.

Q8- le message 13 et 19

Une fois que la mesure du tube a été vérifiée par la carte de commande et que le maintien du tube est assuré, la carte envoie l'instructions au vérin V1 de la scie de descendre pour découper le tube

Q9/ le message 14 et 15

Le message 14 et 15 déclivent un fragment combiné "alt" où une commande est donnée au vérin V1 en fonction de certaines conditions.

Le capteur fin de course du vérin V1 en position basse (sb) indique que la découpe du tube est terminée.

Q10% la raison de 5 sec

Ce délai 5 sec avant l'arrêt du convoyeur peut servir plusieurs raisons:

- Sécurité : assure que le tube est bien immobilisé avant le prochain opération
  - synchronisation
  - éviter la collision entre le convoyeur et le fragment de système
- Q11% la fin du processus de découpe :  
La fin du processus est garantie par la condition de fragment combiné "loop".  
Une fois que le capteur de tube a atteint 20 tronçons, le processus s'arrête.

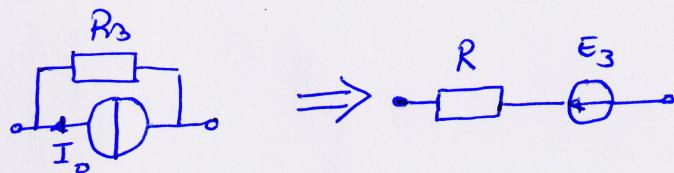
## Partie C : étude du circuit de capteur de présence.

Q12) les courants  $I_{\text{omax}}$  et  $I_{\text{omin}}$  à partir de la figure 3,

$$\left\{ \begin{array}{l} I_{\text{omax}} = 7 \text{ mA} \\ I_{\text{omin}} = 1 \text{ mA} \end{array} \right.$$

Q13) loi de conversion des sources

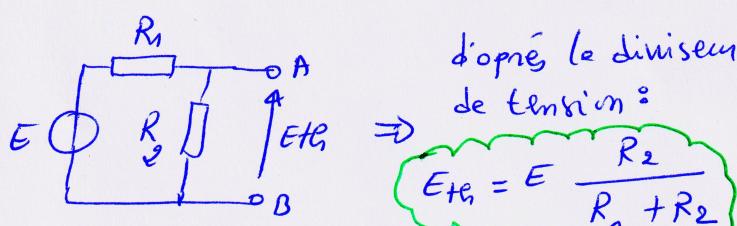
d'après la loi de conversion des sources Norton-Thévenin appliquée au schéma figure 2 :



dmr :  $R = R_3$  et  $E_3 = R_3 \cdot I_0$   
 $\Rightarrow R = 150 \Omega$ ,  $E_3 = 1.05 \text{ V}$

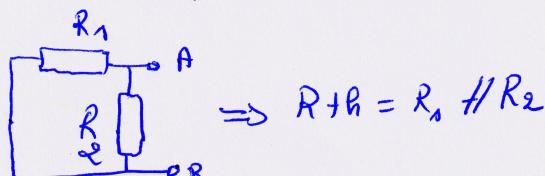
Q14) théorème de Thévenin entre A et B

- le tension de thévenin :



- le résistance de thévenin :

On court-circuite la source de tension  $E$



$$\Leftrightarrow R_{th} = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} \Rightarrow R_{th} =$$

les valeurs numériques :

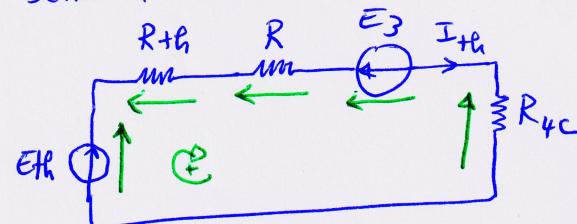
$$E_{th} = 3.34 \text{ V}$$

$$R_{th} = 3.34 \Omega$$

on associe  $R_y$  et  $R_c$  (sont en parallèle)

$$R_{yc} = R_y // R_c = \frac{R_y \cdot R_c}{R_y + R_c} \Rightarrow R_{yc} = 3.75 \Omega$$

schéma devient :



on cherche  $I_{th}$ ? D'après la loi des mailles

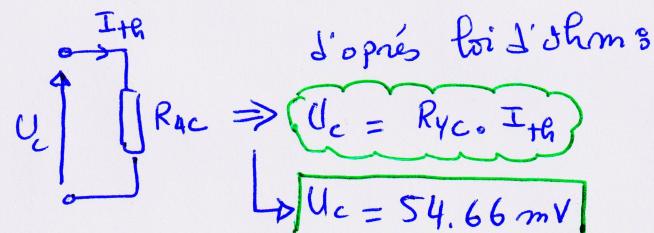
$$E_{th} - (R_{th} + R + R_{4c}) \cdot I_{th} - E_3 = 0$$

d'où :  $I_{th} = \frac{E_{th} - E_3}{R_{th} + R + R_{4c}}$

$$\Rightarrow I_{th} = 14.58 \text{ mA}$$

Q15 - le tension  $U_c$

• le tension  $U_c$  est aux bornes de  $R_y$  et  $R_c$

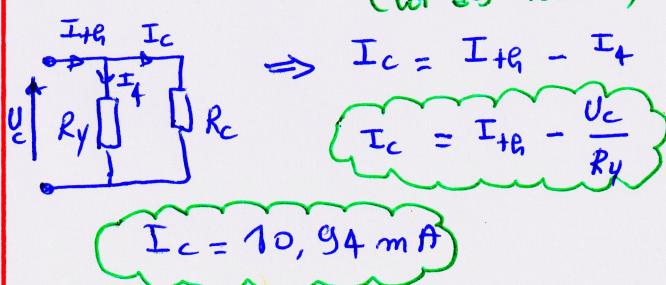


- la puissance dissipée dans  $R_c$  :

Par définition :  $P_c = U_c \cdot I_c$  et  $U_c = R_c I_c$

d'où :  $P_c = \frac{U_c^2}{R_c} \Rightarrow P_c = 0.59 \text{ mW}$

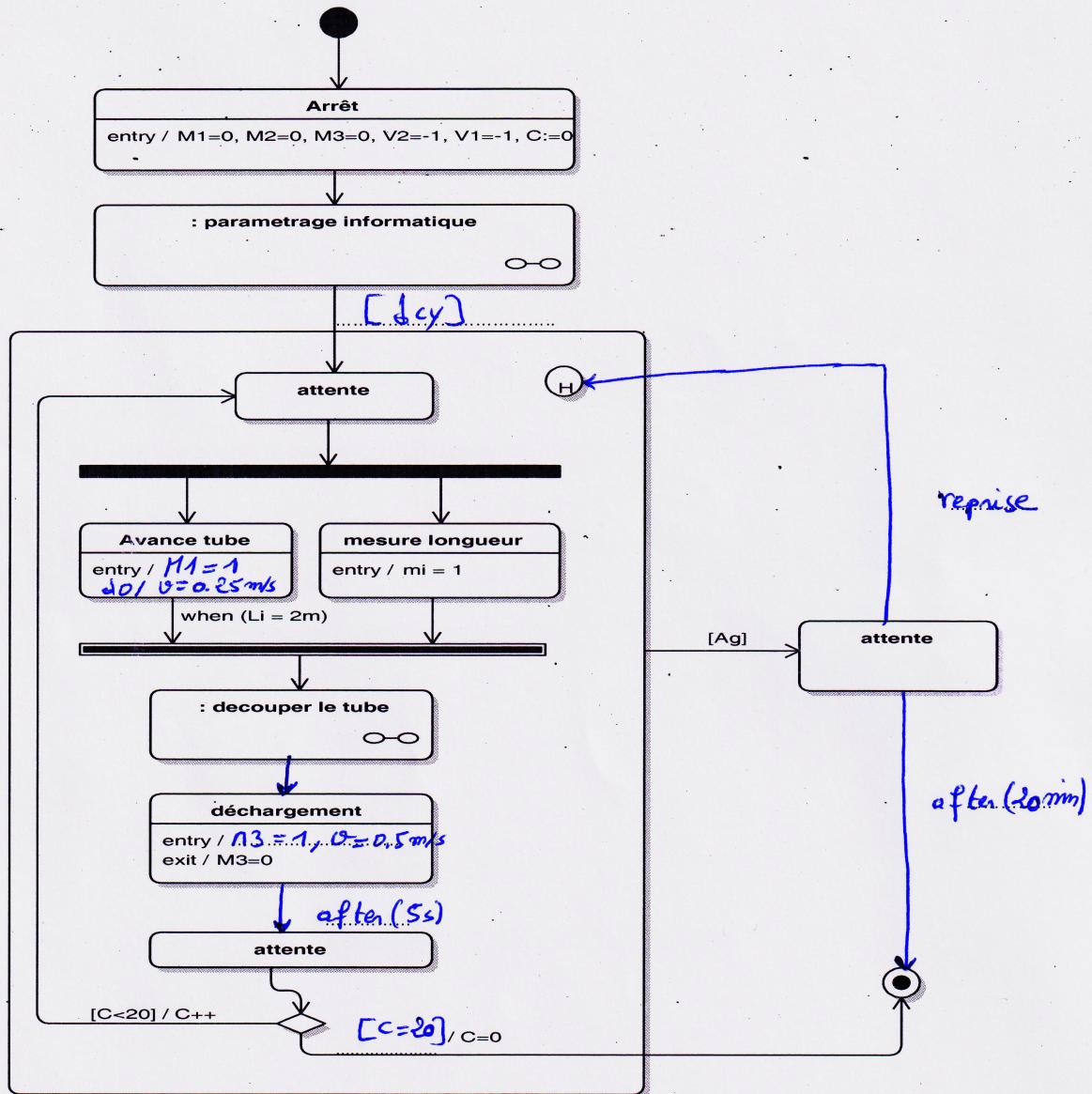
la suite de Q14 : (loi des noeuds)



## Document réponse

Nom et prénom :

## Question 9 :



## Question 12 :

