

## 2. Analyse des performances et du comportement.

Question 2.1: Calculer la valeur du paramètre "délai de démarrage" minimum à programmer dans la machine pour faire coïncider l'arrivée du paquet et l'étiquette sur le bord de pose

La vitesse d'avance des étiquettes est de 150mm/s, la détection du paquet se fait 300mm avant le bord de pose, le délai est donc de 2 secondes

Question 2.2: indiquer sur le document réponse DR1 dans quel état (ouvert ou fermé) se trouve l'interrupteur K pour les deux niveaux de Ucapteur.

Voir le corrigé du document réponse DR1 (lorsque Ucapteur =0 alors K est fermé)

Question 2.3: Choisir entre les deux options ci-dessus, celle qui correspond au capteur de la Figure a, justifier votre choix.

Impulsion descendante pour détecter la face avant du paquet et appliquer le délai de démarrage.

La détection sur front montant n'est pas compatible avec le capteur

Question 2.4: Compléter sur le document réponse DR1 le grafcet de fonctionnement normal si les variables d'entrée sont

Online : Imprimante prête à imprimer

SPNV : Spooler non vide, un fichier d'impression est en mémoire.

Capteur : détection d'un paquet sur le tapis à 30 cm de la machine.

Voir le corrigé du document réponse DR1

Question 2.5: Calculer le débit horaire maximum de l'opération et le temps mis pour mener à bien l'opération d'étiquetage des 1400 cartons.

A la vitesse de 150mm/s les 400 mm du carton et l'espace entre deux cartons (100mm) représentent 3,3s. Le débit horaire maximum est de 1081 cartons, il faudra 4666 secondes pour les 1400 cartons ce qui représente 1h, 17mm et 46s.

## 3. Etude d'une impression d'étiquettes

Question 3.2.1: Sachant que la largeur d'impression est de 106,7mm et que la tête possède 1280 points, calculer le nombre de points par mm imprimables (la résolution).

Cette valeur correspond-elle aux données du cahier des charges (rappel 1 pouce = 25,4 mm)

1280 point sur 106,7 mm => 12points/mm.

La résolution en points par pouce (ppp) est de  $25,4 \times 12 = 304$  points par pouce.

## Corrigé de l'étiqueteuse à transfert thermique ALX92

Question 3.3.1: Exprimer l'angle de rotation du moteur pour une impulsion de commande.

**Le moteur a 200 pas par tour et fonctionne en demi pas**

**Angle du moteur pour un demi pas ( $360/400=0,9^\circ$ ) c'est-à-dire  $1,57 \times 10^{-2}$  radian**

Question 3.3.2: En déduire l'angle de rotation du rouleau d'entraînement.

**Le réducteur entre le pignon et le rouleau est de  $20/36=0,5555$**

**L'angle du rouleau d'impression pour un demi pas du moteur est de :**

**$0,9 \times 20/36=0,5^\circ$  ou  $8,72 \times 10^{-3}$  rd.**

Question 3.3.3: Calculer la distance parcourue par l'étiquette à imprimer lors de l'avance d'un demi-pas du moteur, en déduire la résolution verticale de l'imprimante (dans le sens de l'avance de l'étiquette) en nombre de points par pouce

**Distance parcourue par l'étiquette:  $\text{arc} = \theta(\text{rd}) \times \text{rayon} \Rightarrow 0,5 \times 2 \times \text{Pi} / 360 \times 10 = 0,08726 \text{mm}$**

**La résolution verticale est donc de  $25,4 / 0,08726 = 291$  ppp (11,5 points/mm)**

Question 3.4.1: Calculer la puissance dissipée par un point de la tête d'impression

**$P = U^2/R \Rightarrow 24^2/1240 = 0,465 \text{Watt}$**

Question 3.4.2: Calculer la puissance totale dissipée par la tête d'impression lors de l'allumage de la moitié des points d'une ligne.

Vérifier que le résultat est conforme aux spécifications données ci dessus

**$P = U^2/R \times 1280/2 \Rightarrow 0,465 \text{Watt} \times 640 = 297,5 \text{W}$  cela correspond aux spécifications**

Question 3.4.3: Calculer la vitesse de rotation du rouleau d'entraînement si la vitesse de déplacement de l'étiquette est de 150mm/s. En déduire la vitesse de rotation du moteur  $\omega_m$  puis la fréquence de rotation en tours/s.

**$V = r\omega \Rightarrow \omega = 150/10 = 15 \text{rd/s}$  ( $2,387$  t/s)  $\Rightarrow \omega_s/r = \omega_m = 15 \times 0,555 = 27 \text{rd/s} = 4,29 \text{t/s}$**

Question 3.4.4: Calculer la durée d'un demi-pas

**$4,29 \text{t/s} \Rightarrow$  une période de 233ms qui représente 400 demi-pas  $\Rightarrow 0,582 \text{ms}$  pour un demi pas)**

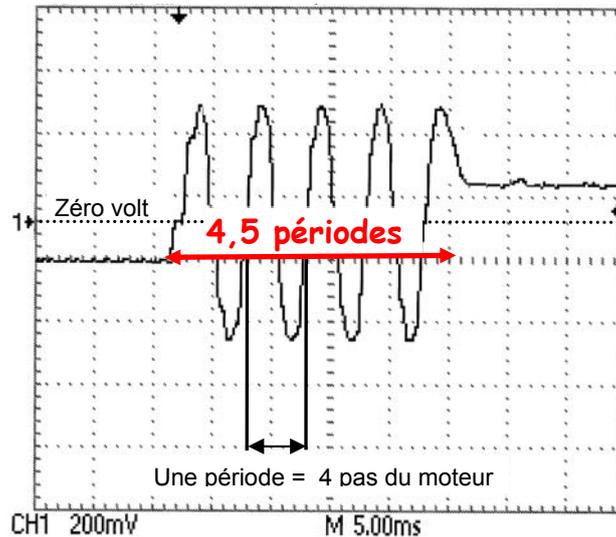
Question 3.4.5: Justifier, en quelques mots, que pour des vitesses d'impressions supérieures à 150mm/s la résolution verticale de l'imprimante ne sera pas conforme aux 300 Dpi du cahier des charges.

**Si la vitesse augmente la durée d'un demi pas passe en dessous de la barre des  $560 \mu\text{s}$  nécessaire à l'allumage des 1280 points de la tête (à 400mm/s la durée d'un demi pas est de 218us . la résolution ne peut donc être assurée**

## 4. Economiseur du ruban encreur

Questions 4.1: Le relevé à l'oscilloscope des signaux de commande du moteur lors du basculement de la tête d'impression est donné ci-dessous.

Sachant que le moteur possède 200 pas par tour et que chaque période du chronogramme représente 4 pas, déterminer l'angle de rotation de la came  $\theta_{\text{came}}$  (en degré).



Nombre de pas lors du basculement de la tête d'impression :  $4,5 \times 4 = 18$

Angle de rotation de la came :  $\theta_{\text{came}} = (18/200) \times 360 = 32,4^\circ$

Question 4.2: Positionner sur la courbe (voir figure 1 de la feuille réponse DR2) le point A qui correspond au positionnement initial de la tête d'impression, le point B qui correspond à la position impression de la tête, et le point C qui correspond à la position tête relevée. En déduire graphiquement la valeur de l'angle  $\theta_r$  de remontée de la tête.

Voir document réponse DR2

Question 4.3: en utilisant le croquis ci-dessous, déterminer la distance "d" de remontée de la tête d'impression. Cette distance respecte-t-elle la contrainte fixée par le constructeur ?

$d = 45(\cos(25) - \cos(25 + \theta_r)) = 0,87\text{mm}$

Question 4.4: Expliquer en quoi cette solution vous apparaît plus performante que celle existante.

La nouvelle solution permet d'assurer un réglage précis grâce à la liaison hélicoïdale. En effet, la présence de la vis facilite le positionnement angulaire du levier. Un ressort de rappel garantit le contact entre la pointe de la vis et la plaque inclinée du levier. Un contre écrou évite tout dérèglement.

Question 4.5: Dessiner en 3D le levier et le positionneur axial afin de faire apparaître les modifications proposées sur le schéma technologique ci-dessus. Ajouter un commentaire pour expliquer votre conception.

Voir le corrigé du document réponse DR2

## 5. Entraînement et Protection du ruban encreur

### 5.1 Etude de la commande du moteur d'entraînement

Question 5.1.1 : Justifier l'utilisation d'un pont à 4 transistors pour obtenir un courant de phase tel que sur la figure 1 du document réponse DR1.

Pour que le courant puisse être bidirectionnel.(positif ou négatif)

Question 5.1.2 : Indiquer sur la figure 5 du document réponse DR3 l'état (passant ou bloqué) des transistors Q1à Q4 pendant les intervalles de temps T1 et T2.

Voir document réponse DR3

Question 5.1.3 : Compléter le tableau de la figure 6 du document réponse DR3 en prenant comme référence positive le courant  $I_{Ph\_A}$  et la tension  $U_{Ph\_A}$  fléchés sur le schéma ci-dessus.

Voir document réponse DR3

Question 5.1.4 : Donner à partir de la table de vérité ci-contre les équations logiques des signaux  $S_0$  et  $S_1$  en fonction des entrées Freinage (F) et Direction (D).

$$S_1 = F + D$$

$$S_2 = F + \overline{D}$$

S2	D	0	1
	F	1	0
	0	1	0
	1	1	1

F	D	$S_0$	$S_1$
0	0	1	0
0	1	0	1
1	0	1	1
1	1	1	1

### 5.2. Etude de la protection contre le déchirement

Question 5.2.1: Quelle est la valeur du quantum de ce convertisseur? (le quantum d'un CAN représente la variation la tension de sortie lorsque le nombre N varie d'une unité).

$$\text{Quantum} = V_{ref}/2^4 = 5/16 = 0,3125V$$

Question 5.2.2: A quelle condition la tension  $V_{surint}$  sera t-elle au niveau logique Haut? (la réponse sera donnée en fonction de  $V_i$  et  $I_s$ )

Si  $V_i > R_s \times I_s$

Question 5.2.3: Quelle est la valeur maximum de la tension  $V_i$ , en déduire la valeur maximum du courant qui sera autorisée dans une phase du moteur ?

$$V_i \text{ max} = N_{\text{max}} \times \text{quantum} = 15 \times 0,3125 = 4,68V$$

$$I_s \text{ max} = V_i \text{ max} / R_s \Rightarrow 4,68/6200 = 0,75mA$$

$$I_{\text{moteur}} = 4000 I_s \Rightarrow I_{\text{moteur}} = 3A$$

## Corrigé de l'étiqueteuse à transfert thermique ALX92

Question 5.2.4: Quel est le nombre N que l'on doit positionner à l'entrée du convertisseur numérique analogique pour limiter le couple dans la phase du moteur à une valeur  $< 1\text{Nm}$

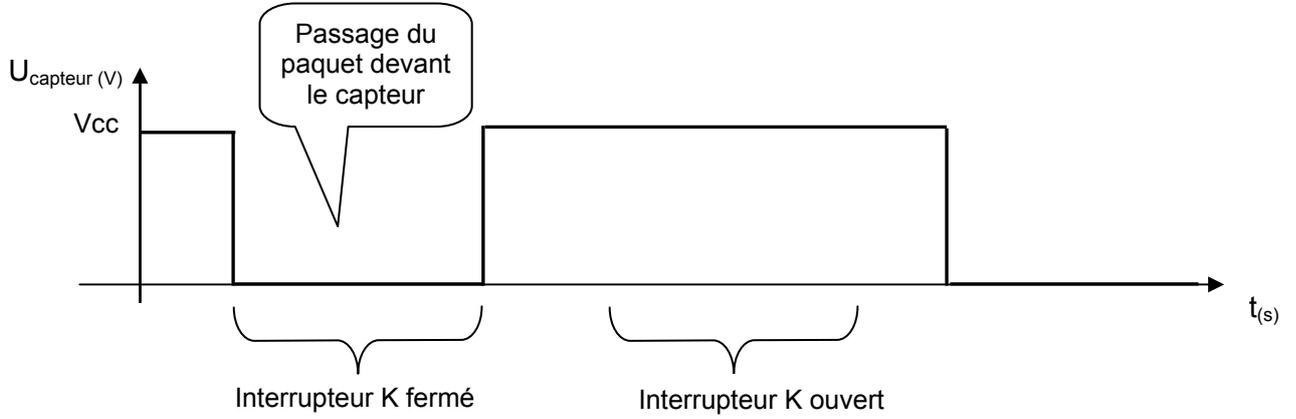
$I_{\text{moteur}} = 4000 I_s$  . Si  $I_{\text{moteur}} = 2,4\text{A} \Rightarrow I_s = 2,4/4000 = 0,6\text{mA}$ .

$I_s = V_i / R_s \Rightarrow 0,6\text{mA} \times 6200 = 3,72\text{ volts}$ .  $V_i = 4\text{v} \Rightarrow N = 3,72/0,3125 \Rightarrow N = 12$ .

Corrigé du Document réponse DR1

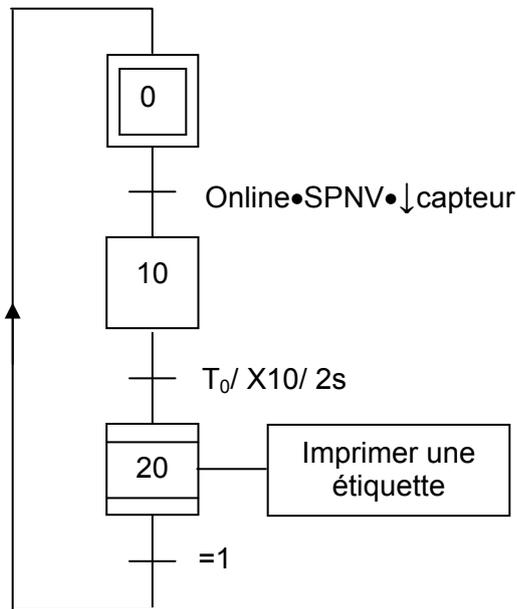
Question 2.2 page 6/17

Figure 1



Question 2.4 page 6/17

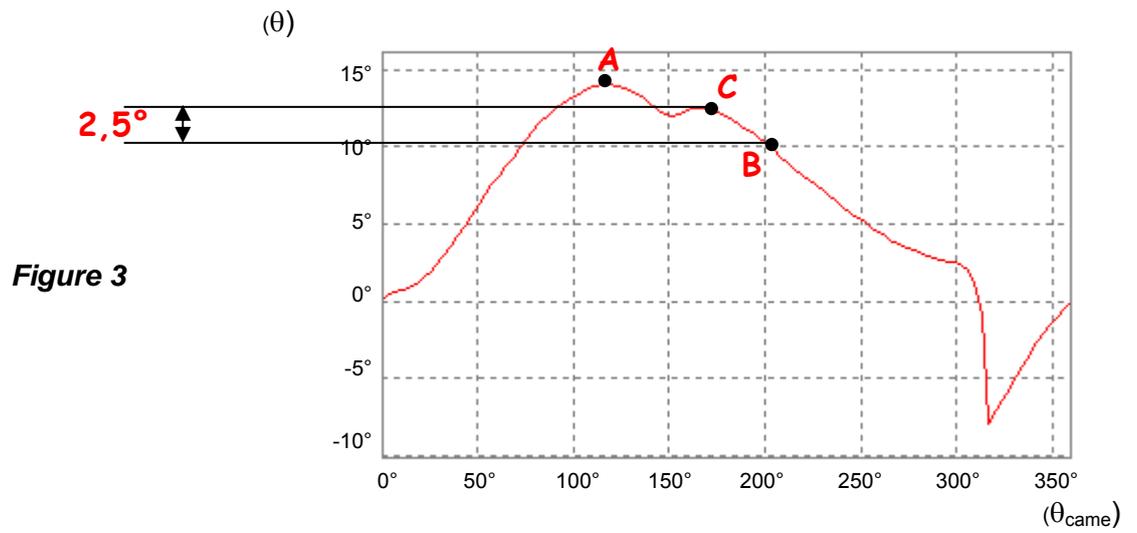
Figure 2



# Corrigé de l'étiqueteuse à transfert thermique ALX92

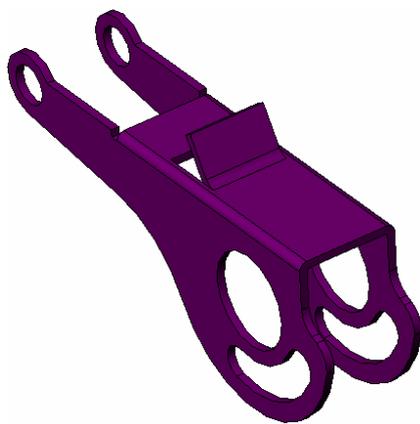
## Corrigé du Document réponse DR2

Question 4.2 page 10/17

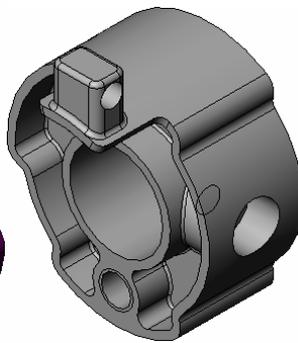


Question 4.5 page 11/17

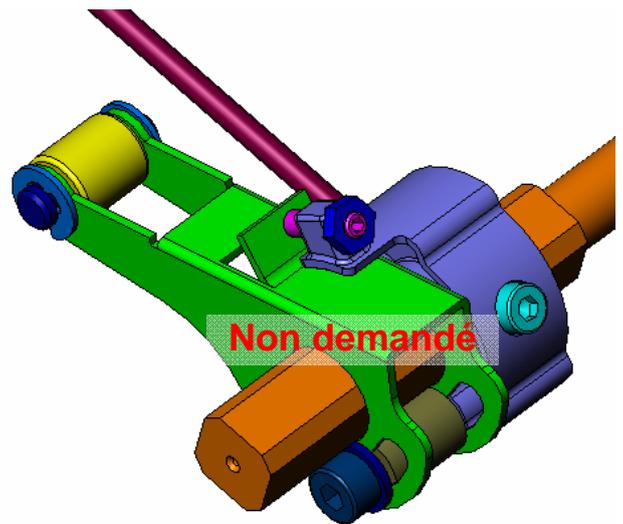
Figure 4



Levier



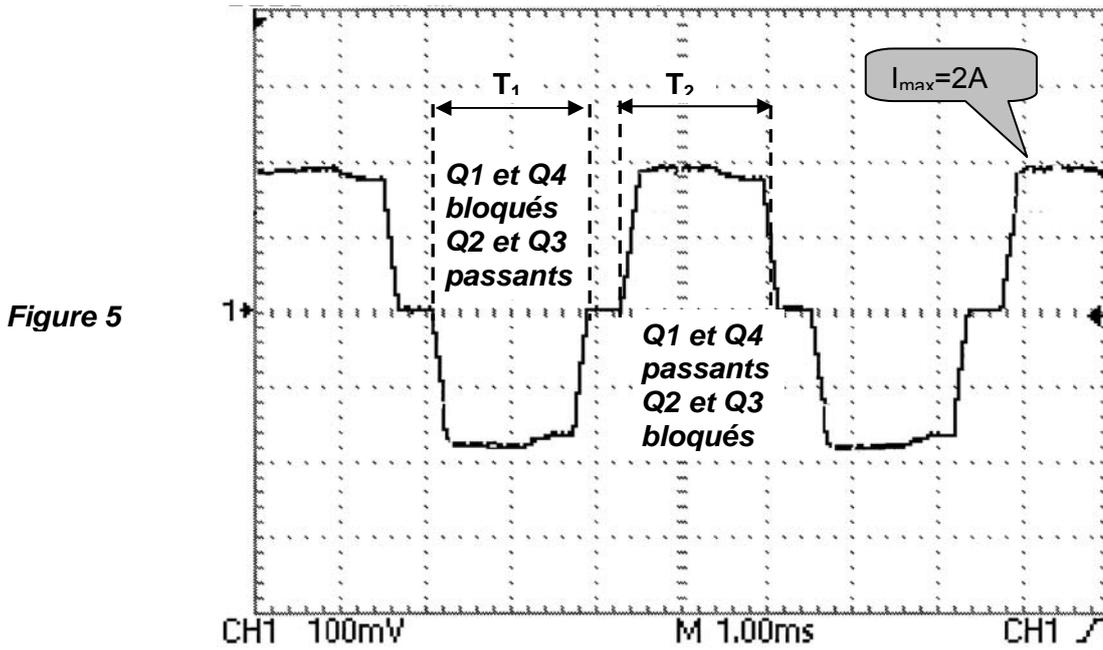
Positionneur axial



# Corrigé de l'étiqueteuse à transfert thermique ALX92

## Corrigé du Document réponse DR3

Question 5.1.2 page 12/17



Question 5.1.3 page 12/17

**Figure 6**

Freinage	Direction	$S_0$	$S_1$	Etat $Q_1$	Etat $Q_2$	Etat $Q_3$	Etat $Q_4$	$U_{bobine}$	$I_{bobine}$
0	0	1	0	P <sub>assant</sub>	B <sub>loqué</sub>	B <sub>loqué</sub>	P <sub>assant</sub>	+Vcc	+2
0	1	0	1	B <sub>loqué</sub>	P <sub>assant</sub>	P <sub>assant</sub>	B <sub>loqué</sub>	-Vcc	-2
1	0	1	1	P <sub>assant</sub>	P <sub>assant</sub>	B <sub>loqué</sub>	B <sub>loqué</sub>	0	0
1	1	1	1	P <sub>assant</sub>	P <sub>assant</sub>	B <sub>loqué</sub>	B <sub>loqué</sub>	0Volt	0Ampère

**2. Mise en œuvre de la machine 12/80**

Question 2.1: /2 points

Question 2.2: /2 points

Question 2.3: /2 points

Question 2.4: /4 points

Question 2.5: /2 points

**3. Etude d'une impression d'étiquette 22/80**

Question 3.2.1: /2 points

Question 3.3.1: /3 points

Question 3.3.2: /3 points

Question 3.3.3: /4 points

Question 3.4.1: /2 points

Question 3.4.2: /2 points

Question 3.4.3: /2 points

Question 3.4.4: /2 points

Question 3.4.5: /2 points

**4. Economiseur du ruban encreur 22/80**

Question 4.1: /4 points

Question 4.2: /5 points

Question 4.3: /2 points

Question 4.4: /3 points

Question 4.5: /8 points

**5. Entraînement et Protection du ruban encreur 24/80**

Question 5.1.1 : /2 points

Question 5.1.2 : /3 points

Question 5.1.3 : /4 points

Question 5.1.4 : /3 points

Question 5.3.1: /3 points

Question 5.3.2: /3 points

Question 5.3.3: /2 points

Question 5.3.4: /4 points