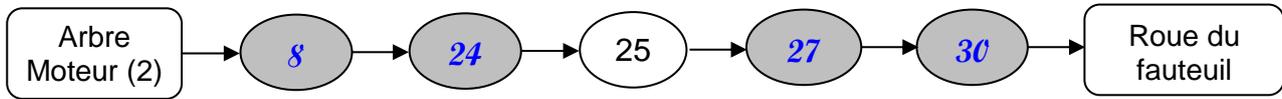


Corrigé

## A- PARTIE MÉCANIQUE

### 1. Analyse fonctionnelle

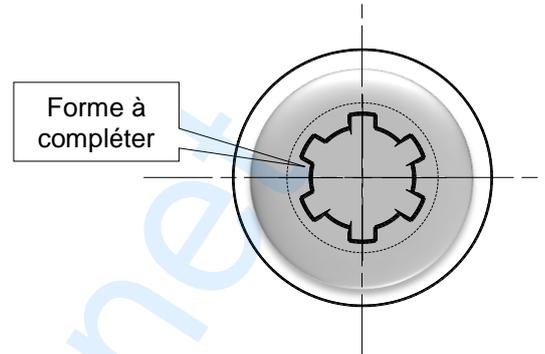
1.1. Le système est en position embrayée, compléter la chaîne cinématique ci-dessous par les repères des pièces principales qui assurent la transmission du mouvement de rotation de l'arbre moteur (2) à la roue du fauteuil.



1.2. Compléter, sur la figure ci-contre à main levée, la forme intérieure du disque frein (12) au niveau de sa liaison avec l'arbre (8).

1.3. Qu'appelle-t-on cette forme ?

**Cannelures**



### 1.4. Etude de l'embrayage

Le dispositif d'embrayage (figure 1) est représenté schématiquement en position embrayée au-dessous de l'axe xx'.

Compléter sa représentation au-dessus de l'axe xx' en position débrayée par la mise en place du demi-piston (39), du ressort (32) et des billes.

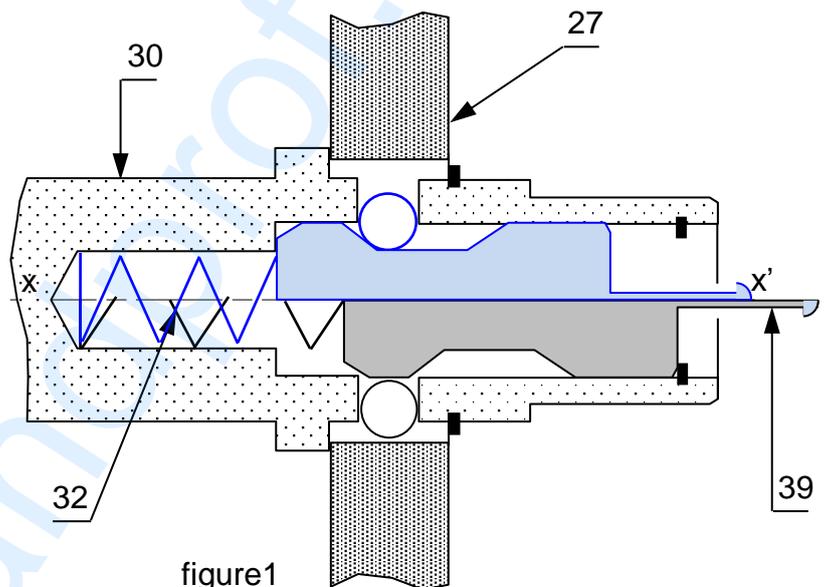


figure1

### 1.5. Étude des assemblages

Compléter le tableau suivant par la forme et/ou l'élément, avec son repère, réalisant chaque assemblage

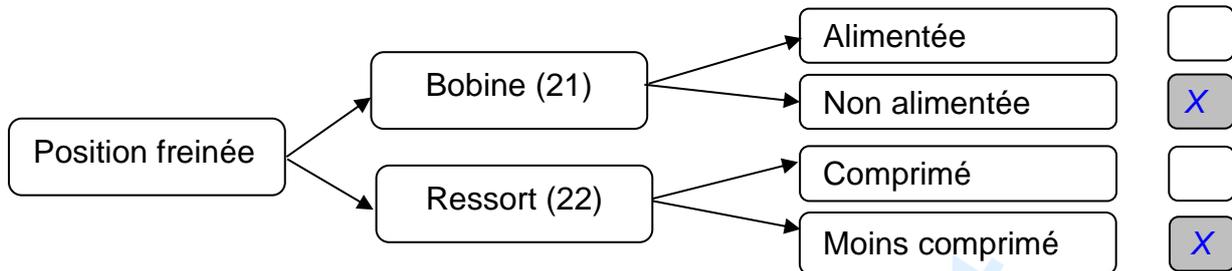
	Mise en Position (MIP)	Maintien en Position (MAP)
Assemblage du couvercle (16) avec le corps du réducteur (10).	<i>Appui plan + 2 pieds de positionnement (15)</i>	<i>7 vis (34)</i>
Assemblage du corps porte bobine(23) avec le couvercle(16).	<i>Appui plan + centrage court</i>	<i>3 x (axes (18) + rondelle (19) et écrou (17))</i>



### 3. Étude du frein (4 pts)

Le système est équipé d'un frein à manque de courant (voir dessin d'ensemble).

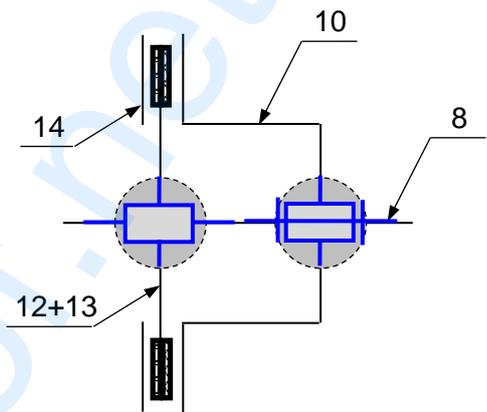
3.1 Mettre une croix dans la case qui convient afin que le graphe ci-dessous décrive la position "freinée" du système.



3.2 La figure ci-contre schématise la position "non freiné" du système.

a. Compléter les liaisons qui manquent par leurs symboles normalisés.

b. Quelle sera la liaison (8/10) en position "freiné" ?



3.3 On donne l'expression du couple de freinage  $C_f = \frac{2}{3} N \cdot f \cdot n \cdot \frac{(R^3 - r^3)}{(R^2 - r^2)}$  et la valeur de l'effort presseur d'un ressort (22)  $F_{22} = 15 \text{ N}$ .

a. Pour un couple de freinage  $C_f = 0.8 \text{ Nm}$ , calculer le coefficient de frottement  $f$ .

$n=2$  ,  $N=3 \times 15 = 45 \text{ N}$  ,  $R=29 \text{ mm}$  ,  $r=17 \text{ mm}$

$$f = \frac{3 \cdot C_f \cdot (R^2 - r^2)}{2 \cdot n \cdot (3 \times F_{22}) \cdot (R^3 - r^3)} = \frac{3 \times 0,8 \times 10^3 \times (29^2 - 17^2)}{2 \times 2 \times (3 \times 15) \times (29^3 - 17^3)} = 0,37$$

$f = 0,37$

b. Choisir le type d'acier qui convient pour les pièces (10) et (14), afin de produire ce couple de freinage en cochant la case correspondante.

Acier	Coefficient " f " Acier /garniture	
GE335	0.4	<input checked="" type="checkbox"/>
GC25	0.35	<input type="checkbox"/>
38Cr2	0.3	<input type="checkbox"/>

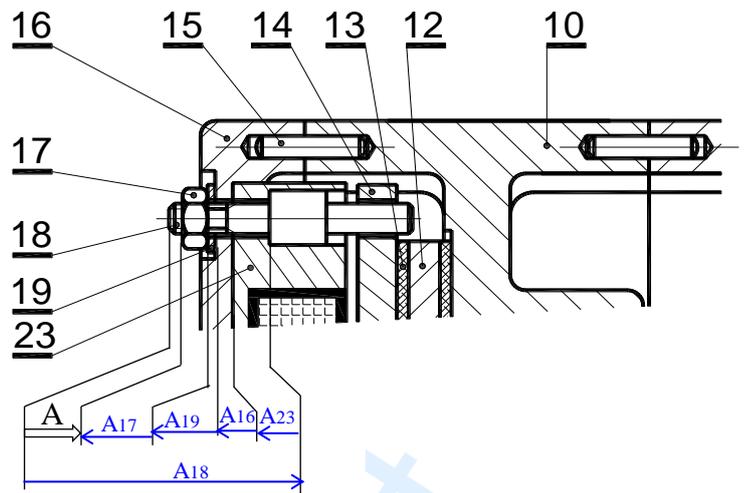
**4. Cotation fonctionnelle (2 pts)**

En se référant au dessin d'ensemble et au dessin partiel ci-contre.

- 4.1. Tracer la chaîne de cotes minimale relative à la condition A.
- 4.2. Écrire les équations de  $A_{maxi}$  et  $A_{mini}$ .

$$A_{maxi} = A_{18Max} - (A_{17min} + A_{19min} + A_{16min} + A_{23min})$$

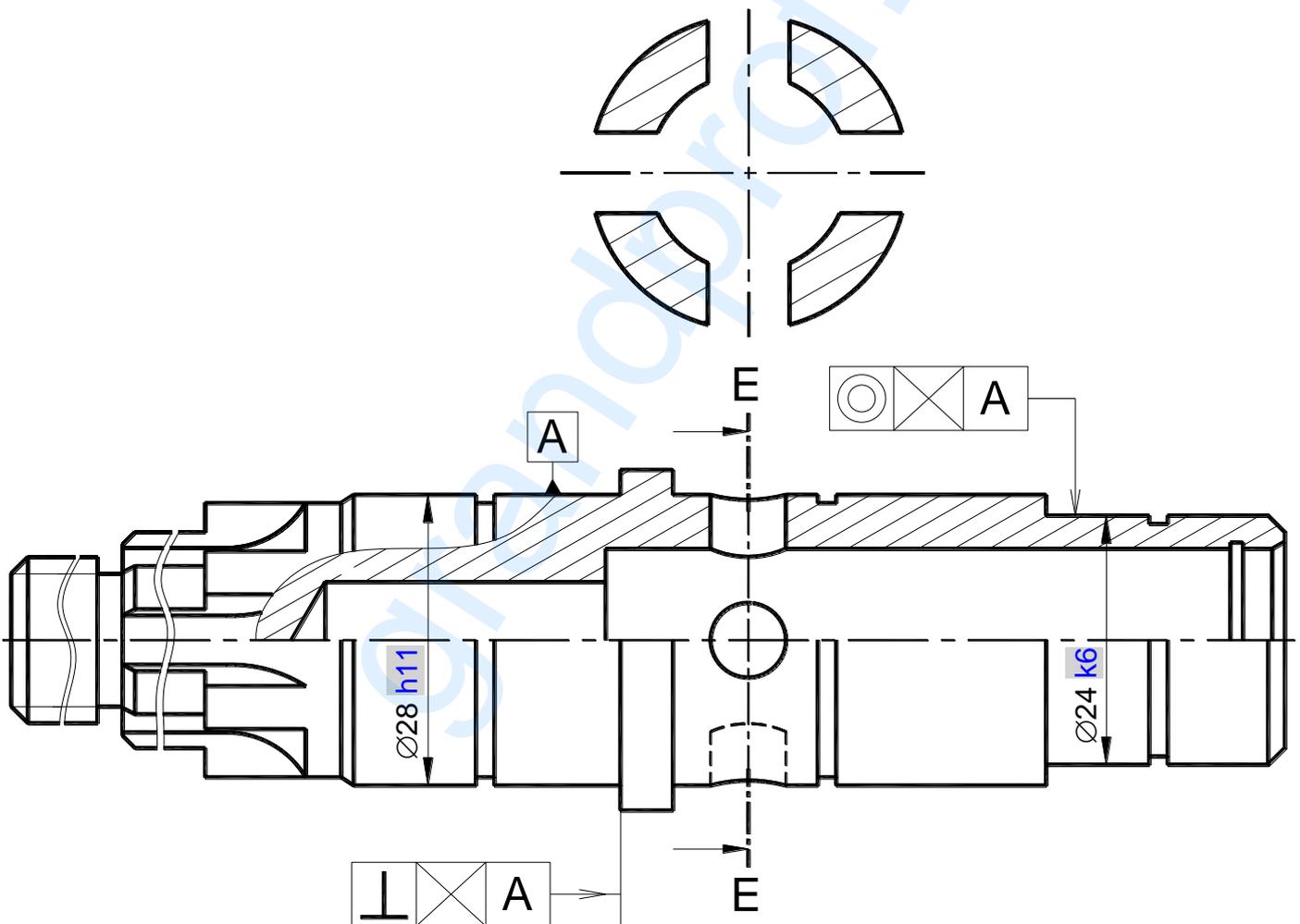
$$A_{mini} = A_{18min} - (A_{17Max} + A_{19Max} + A_{16Max} + A_{23Max})$$



**5. Dessin de définition de l'arbre (30) (4.25 pts)**

En se référant au dessin d'ensemble de la page 7/7 du dossier technique.

- 5.1 Compléter à l'échelle 3:2 le dessin de définition de l'arbre (30) en demi-coupe locale.
- 5.2 Représenter la section sortie E-E.
- 5.3 Mettre en place les conditions géométriques et dimensionnelles demandées.



<b>EXAMEN DU BACCALAURÉAT SESSION 2017</b>	<b>Session principale</b>	<b>Épreuve : Technologie</b>	<b>Section : Sciences Techniques</b>
----------------------------------------------------	-------------------------------	----------------------------------	------------------------------------------

## Corrigé

### B- PARTIE ELECTRICITE

#### 1. Contrôle du niveau de charge de la batterie

Le circuit de commande de l'afficheur à LED permet de contrôler le niveau de charge de la batterie (voir figure 4 page 2/7 du dossier technique). On donne :

$$R_h = 12\text{K}\Omega ; R_e = 3\text{K}\Omega ; R_b = 16\text{K}\Omega ; R = 1\text{K}\Omega ; V_s = 5\text{V}$$

1.1 Exprimer la tension  $V^-$  aux entrées inverseuses des A.L.I en fonction de  $V_{bat}$ ,  $R_h$  et  $R_e$ .

*C'est un diviseur de tension, d'où :*  $V^- = \frac{R_e}{R_h + R_e} \times V_{bat}$

1.2 Calculer la valeur de  $V^-$  dans les deux cas suivants:

- Lorsque la batterie est complètement chargée,  $V_{bat} = 27\text{V}$ .

$$V^- = \frac{3}{12+3} \times 27 = 5,4\text{V}$$

- Lorsque  $V_{bat} = 19,5\text{V}$ .

$$V^- = \frac{3}{12+3} \times 19,5 = 3,9\text{V}$$

1.3 Démontrer que l'expression du courant est :  $I = \frac{V_s}{4R + R_b}$ . Calculer sa valeur.

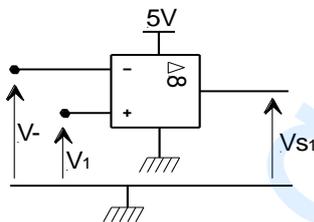
$$V_s - 4R \cdot I - R_b \cdot I = 0 \Rightarrow V_s = (4R + R_b) \times I \Rightarrow I = \frac{V_s}{4R + R_b} = \frac{5 \cdot 10^{-3}}{4 + 16} = 0,25 \cdot 10^{-3} \text{ A}$$

1.4 Exprimer  $V_5$  en fonction de  $R_b$  et  $I$ . Calculer sa valeur

$$V_5 = R_b \cdot I = 16 \cdot 10^3 \times 0,25 \cdot 10^{-3} = 4\text{V}$$

1.5 Les Amplificateurs Linéaires Intégrés (A1, A2, ..., A5) utilisés sont. Ils sont polarisés entre 0 et 5V et fonctionnent en comparateurs.

a. Compléter le tableau ci-dessous par les valeurs de la tension  $V_{s1}$ .



	$V^- > V_1$	$V^- < V_1$
$V_{s1}$ (V)	<b>0</b>	<b>5</b>

b. Les tensions appliquées aux entrées non inverseuses des différents A.L.I. sont :

$V_1 = 5\text{V}$  ;  $V_2 = 4,75\text{V}$  ;  $V_3 = 4,5\text{V}$  ;  $V_4 = 4,25\text{V}$  ;  $V_5 = 4\text{V}$ . Compléter le tableau ci-dessous par les valeurs des tensions et par les états logiques des LED.

$V_{bat}$ (V)	$V^-$ (V)	$V_{s1}$ (V)	$V_{s2}$ (V)	$V_{s3}$ (V)	$V_{s4}$ (V)	$V_{s5}$ (V)	H1	H2	H3	H4	H5
27	5,4	0	0	0	0	0	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
24	4,8	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	0	1	1	1	1
19,5	<b>3,9</b>	5	5	5	5	5	0	0	0	0	0

## 2- Etude simplifiée du moteur à courant continu MD

Se référer, dans cette partie à la page 5/7 du dossier technique.

Dans cette étude les pertes par effet joule dans l'induit sont supposées nulles ( $R_a = 0$ )

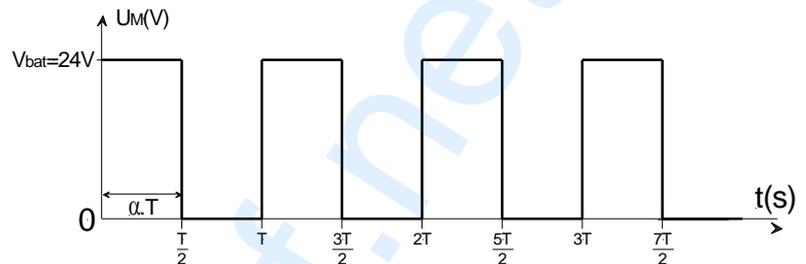
2.1. Montrer que la vitesse de rotation du moteurs'écrit sous la forme  $n = K \cdot U_M$ , avec K une constante.

$$E' = N \times n \times \Phi = U_M - R_a \times I = U_M \Rightarrow n = \frac{U_M}{N \times \Phi} ; \text{ or } N = C^{te} \text{ et } \Phi = C^{te} \Rightarrow n = K \times U_M \text{ avec } K = \frac{1}{N \times \Phi}$$

2.2. Calculer la valeur de la constante K en  $\text{tr} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{V}^{-1}$  lorsque la valeur moyenne de la tension appliquée à l'induit  $U_M = V_{bat} = 24\text{V}$  et la vitesse de rotation mesurée  $n = 2460\text{tr/min}$ .

$$n = K \times U_M \Rightarrow K = \frac{n}{U_M} = \frac{2460}{60 \times 24} = 1,71 \text{ tr} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{V}^{-1}$$

On donne, ci-contre, l'oscillogramme de la tension  $U_M(t)$  délivrée par la carte 1 MD03 et appliquée à l'induit du moteur MG lorsque ( $SCL = 0$ ).



2.3. Exprimer la tension moyenne  $U_M$  en fonction du rapport cyclique " $\alpha$ " et de la tension  $V_{bat}$ .

$$U_M = \alpha \times V_{bat}$$

2.4. Déduire l'expression de la vitesse de rotation « n » du moteur en fonction de K,  $\alpha$  et  $V_{bat}$ .

$$n = K \times U_M = K \times \alpha \times V_{bat}$$

2.5. A partir de l'oscillogramme ci-dessus, déduire la valeur de " $\alpha$ " et calculer la valeur moyenne de la tension  $U_M$ .

$$\alpha = 0,5 ; \quad U_M = \alpha \times V_{bat} = 0,5 \times 24 = 12\text{V}$$

2.6. L'expression de «  $\alpha$  » en fonction de la tension  $V_x$  délivrée par le potentiomètre ( $R_x$ ) du JOYSTICK et de la valeur décimale à la sortie du compteur ( $N$ )<sub>10</sub> est :  $\alpha = \left| \frac{V_x}{2,5} - 1 \right| \times \frac{(N)_{10}}{8}$

La tension  $V_{bat} = 24\text{V}$ . Compléter, pour différentes valeurs de  $V_x$  et ( $N$ )<sub>10</sub>, le tableau ci-dessous.

$V_x$ (V)	1,5	2,5	5
$N$ ( <sub>10</sub> )	2	6	8
$\alpha$	0,1	0	1
$N$ (tr/min)	246	0	2460

2.7. Le moteur utilisé est du type MBT 82M de la série MBT- IP40. En se référant à l'extrait du document constructeur (p. 6/7 du dossier technique). Déterminer la valeur du courant nominal ( $I_n$ ).

$$D'après le tableau : P_u = 0,2 \times 10^3 \text{ W et } U = 24\text{V} ; \quad P_a = \frac{P_u}{\eta} = U \times I \Rightarrow I = \frac{P_u}{\eta \times U} = \frac{0,2 \times 10^3}{0,81 \times 24} = 10,29\text{A}$$

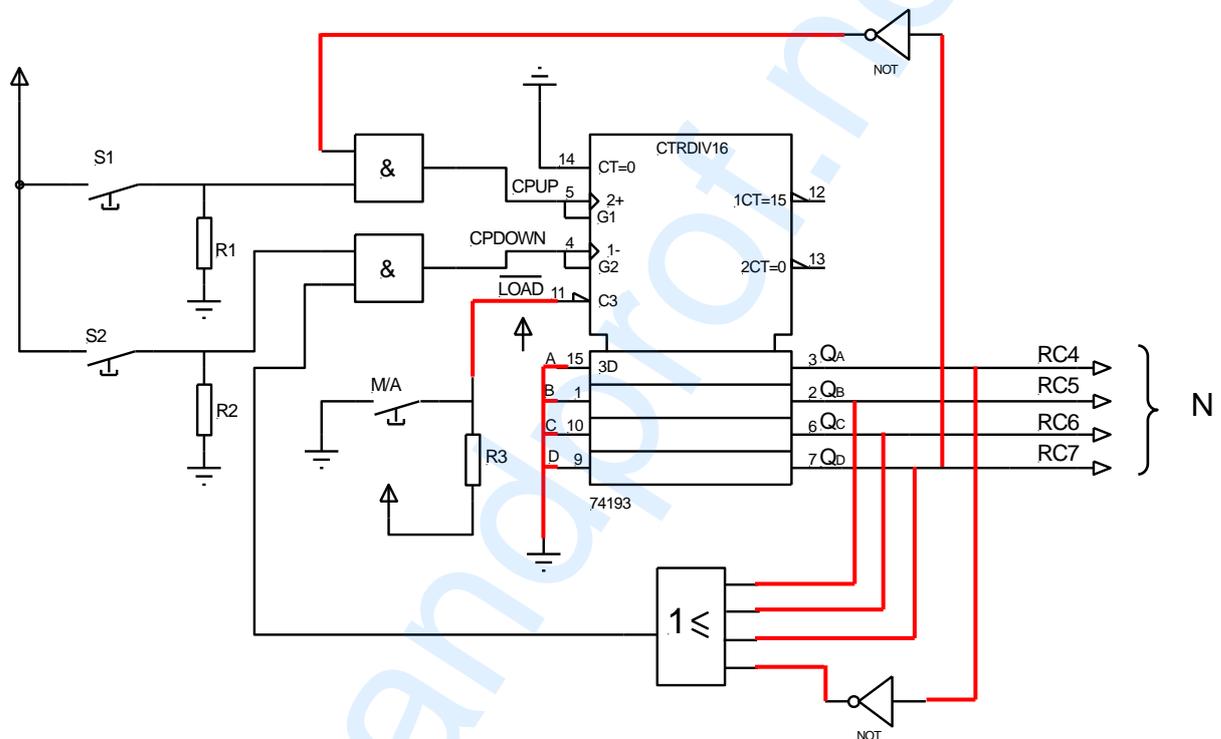
### 3. Etude du compteur

Se référer, dans cette partie, à la page 3/7 du dossier technique.

3.1 Une fois la sortie du compteur est à  $(8)_{10} = (1000)_2$ , les actions sur "S1" n'ont aucun effet sur le compteur. Déterminer alors l'équation logique de l'entrée d'horloge CPUP en fonction de S1 et Q<sub>D</sub> et compléter le logigramme de l'entrée CPUP sur le schéma ci-dessous.

$$CPUP = S_1 \cdot \overline{Q_D}$$

3.2 Pour que les actions sur "S2" n'aient aucun effet sur le compteur lorsqu'il est à  $(1)_{10} = (0001)_2$ , l'équation logique de l'entrée d'horloge CPDOWN doit être  $CPDOWN = S_2 \cdot (Q_D + Q_C + Q_B + \overline{Q_A})$ . Compléter le logigramme de l'entrée CPDOWN.



3.3 Compléter les liaisons électriques de l'entrée  $\overline{LOAD}$  et des entrées de préchargement (A, B, C et D).

3.4 Déterminer en Km/h la vitesse limite de déplacement du fauteuil ( $V_{lim}$ ) choisie par l'utilisateur lorsque seulement les diodes LED : D1, D2, D3, D4 et D5 sont allumées.

$$V_{lim} = 5 \times 0,75 \text{ Km/h} = 3,75 \text{ Km/h}$$

### 4. Programmation du microcontrôleur (voir pages 5/7 et 6/7 du dossier technique)

Le programme de gestion de déplacement du fauteuil est constitué de quatre procédures et d'une boucle infinie.

**4.1.** Compléter la procédure "Initialisation" en configurant chaque registre TRIS. Les broches des ports du circuit 16F877A non connectées sont considérées comme des entrées.

**4.2.** Compléter la "procédure avant\_arrière" par la configuration du port B.

**4.3.** Compléter la "procédure droite\_gauche" par les signes de comparaison (<, >, =) de Vx et de Vy permettant d'obtenir les sens de déplacement ou virage du fauteuil.

<pre> <b>Program fauteuil;</b> <b>Var</b> Vx, Vy : real; Alphax,alphay:real; Qn,i,x : byte;   Marche: sbit at RC3_bit;  <b>Procedure calcul();</b>   Begin Qn:= portc.4 +2*portc.5 +4*portc.6+8*portc.7;   X:= 1;   For i:=1 to Qn do x:= 2*x; Portd:=x-1; Vx:=Adc_read(0)*5/1023; Vy:=Adc_read(1)*5/1023; Alphax:= abs(((Vx/2.5)-1)*255); Alphay:=abs(((Vy/2.5)-1)*255); End; <b>Procedure avant_arriere();</b> Begin   If ((Vx&lt;3) and (Vx&gt; 2)) then Begin   If ((Vy&lt;3) and (Vy&gt; 2)) then Begin   PWM1_Set_Duty(0);   PWM2_Set_Duty(0) End Else if (Vy&lt;2) then Begin Portb:=\$03;   PWM1_Set_Duty(alphay);   PWM2_Set_Duty(alphay) End Else   Begin Portb:=\$00;   PWM1_Set_Duty(alphay);   PWM2_Set_Duty(alphay) End; End; End; </pre>	<pre> <b>Procedure droite_gauche();</b> Begin   If (Vx&gt;3) then// Rotation droite fauteuil Begin PWM1_Set_Duty(alphax); PWM2_Set_Duty(0); If (Vy&lt;2.5) then portb:= \$03else portb:= \$00; End; If (Vx&lt;2) then // Rotation gauche fauteuil Begin PWM1_Set_Duty(0); PWM2_Set_Duty(alphax); If (Vy&gt; 2.5) then portb:=\$00 else portb:=\$03 ; End; End; <b>Procedure initialisation;</b> Begin   PWM1_Init(10000); PWM2_Init(10000);   PWM1_Start(); PWM2_Start(); TRISA:=\$FF; TRISB:=\$FC; TRISC:=\$F9; TRISD:=\$00; PortD:=\$00;   PWM1_Set_Duty(0);   PWM2_Set_Duty(0); End; <b>Begin</b>//Programmeprincipal Initialisation; While true do Begin If (marche = true) then Begin   Calcul; avant_arriere; Droite_gauche; End   Else initialisation; End; <b>End.</b> </pre>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------