

# TAPIS DE COURSE INTERACTIF

1.

1.1. Voir DR1

1.2.

1.2.1. Il y a non glissement de la courroie mobile sur le rouleau avant donc

$$V_{15}=19/3,6(\text{m/s})=R_{r7} \cdot \omega_7=0,0245 \times \omega_7 \text{ donc } \omega_7=107,7 \text{rd/s soit}$$

$$N_7=107,7 \cdot 30/\pi=2056 \text{ tr/min}$$

1.2.2.  $r=R_{p21}/R_{p7}=27/44=0,61$  donc  $N_{19}=N_7/r=3370 \text{tr/min}$

1.3. La puissance utile est  $P_u=230 \cdot 19/3,6=1214 \text{W}$  le rendement global de transmission est  $\eta=0,95 \cdot 0,95=0,9025$  donc la puissance mécanique du moteur doit être  $P_{19}=1214/0,9025=1345 \text{W}$

1.4.  $P_{19}=1345 \text{W}$  et  $N_{19}=3370 \text{tr/min}$  la vitesse est compatible avec les 4000tr/min et la puissance est inférieure aux 1840W donc le moteur est adapté.

1.5.

1.5.1.  $E=0,33 \cdot 3400 \cdot \pi/30=117,5 \text{V}$

1.5.2.  $I=3,8/0,33=11,5 \text{A}$  et  $R=1,1 \Omega$  donc  $U_{m \text{ moy}}=117,5+1,1 \cdot 11,5=130,15 \text{V}$

1.5.3. Voir DR2

1.5.4.  $130,15/300=\alpha/1$  d'où  $\alpha=0,43$

1.5.5.  $\alpha$  reste dans l'intervalle (0,1) donc la valeur est admissible

1.6. Le moteur est adapté (1.4) sa commande par MLI aussi (1.5.5) donc la solution est bien adapté au défilement de la courroie jusqu'à 19Km/h.

2.

2.1. Voir DR3

- Bâti 4/ Cadre d'inclinaison 3 : Pivot d'axe (D ; Z)
- Cadre d'inclinaison 3/cadre 1 : Pivot d'axe (B ; Z)
- Crémaillère 26/ moto réducteur d'inclinaison 5: Glissière d'axe (EC)
- Cadre 1/sol : Ponctuelle d'axe (A ; Y)

2.2.

2.2.1. Le poids total vaut  $125 \cdot 10=1250 \text{N}$ . Les 3 forces qui s'appliquent sur le système sont parallèles à  $\vec{y}$  donc l'équation des moments autour de (A ; Z) donnent :  $1,2 \cdot 1250 - 1,4 \cdot B = 0$  soit  $B=1071 \text{N}$  et  $\vec{B}_{3/1}$  est suivant  $+\vec{y}$

2.2.2. Voir DR4

2.2.3.

2.2.3.1.  $r=(-1)^4 \cdot (55 \cdot 47 \cdot 57 \cdot 51)/(11 \cdot 11 \cdot 14 \cdot 7)=633,7$

2.2.3.2. En isolant la crémaillère 26 on montre que l'effort tangentiel dans le

pignon de sortie  $F_{\text{tangentiel}}$  vaut  $\|\vec{C}_{3/26}\|$  car la glissière (parfaite) ne transmet pas d'effort dans cette direction. En isolant le pignon de sortie 27 on montre que le couple fourni par le réducteur vaut le moment de l'effort tangentiel car la pivot (parfait) ne transmet pas de couple.

$$C_{27}=D_{p27}/2 \cdot F_{\text{tangentiel}} \text{ soit en combinant ces relations } C_{27}=D_{p27}/2 \cdot \|\vec{C}_{3/26}\|$$

2.2.3.3. Le couple théorique au moteur est  $C_{33th}=C_{27}/r$  mais comme le rendement n'est pas de 100% le couple réel doit être supérieur :

$$C_{33}=C_{33th}/\eta \text{ soit } C_{33}=D_{p27}/2 \cdot \|\vec{C}_{3/26}\|/(r \cdot \eta)$$

2.2.3.4.  $D_{p27}=10 \cdot 1,5=15 \text{mm}$  ;  $C_{33}=2100 \cdot 15/2 \cdot 10^{-3}/(633,7 \cdot 0,81)=0,03 \text{N.m}$

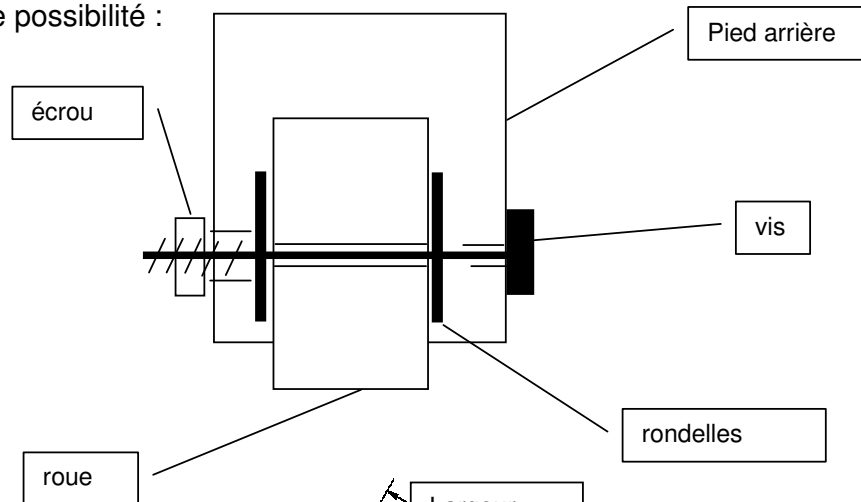
- 2.2.4. Le moteur peut fournir 0,2N.m donc il est un peu surdimensionné.
- 2.3.
- 2.3.1. Voir DR5. Sur le DT 2 la longueur utile de la crémaillère 26 est de 105mm donc cette longueur correspond à la course souhaitée.
- 2.3.2. Le Cdcf impose des incréments de 0,5% de pente. Pour 14% il faut 102mm, puisque l'évolution est linéaire alors pour 0,5% il faut  $102/(14/0,5)=3,6\text{mm}$
- 2.3.3. Le pas de la crémaillère 26 est  $\pi.1,5=4,7\text{mm}$  donc 3,6mm correspond à  $3,6/4,7=0,76$  pas. Le pignon de sortie 27 doit tourner de 0,76 pas soit  $0,76.360^\circ/10=27,8^\circ$  Le codeur a 26 trous donc  $360/26=13,8^\circ/\text{trou}$  donc il faudra  $27,8/13,8=2,008$  soit 2 trous la précision relative est de :  
 $(2.13,8-27,8)/27,8=-0,7\%$
- 2.3.4. La précision est très bonne, le disque codeur est bien adapté

3.

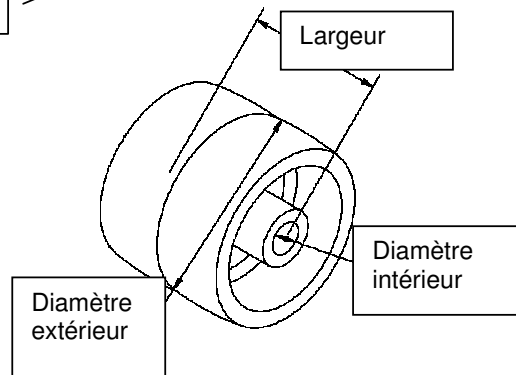
3.1.

3.1.1. Il faut créer une ouverture sur le fond du pied pour le passage de la roue. Il faut réaliser un perçage du pied arrière pour introduire un axe. Lors du moulage, il faudra prévoir des bossages pour avoir suffisamment de matière.

3.1.2. une possibilité :



3.1.3.



3.2.

3.2.1. Voir DR6 : il faut 6 lignes et 7 colonnes donc 13 sorties

3.2.2. Le microcontrôleur dispose de 2 ports de 8 sorties donc 16 sorties il est suffisant pour l'affichage des pictogrammes

3.2.3. Durée d'une boucle:  $(2+1) \times 4 \times 1 \times 10^{-6} = 12\mu\text{s}$  et durée temporisation= Durée boucle x Nb D'où  $Nb = 20 / 12.10^{-6} = 1666667$

3.2.4. Voir DR7

3.3.

3.3.1. Classe d'adressage C car :

- les @IP des différentes machines sont toutes comprises dans une des plages d'adresses de cette classe,
- les masques de sous-réseaux correspondent au masque par défaut de la classe C.

3.3.2. Pour chaque machine il faut effectuer un **ET logique** entre l'@IP et le masque:

$$\begin{array}{r} \text{Tapis 1:} \\ \text{ET} \quad 195.64.248.21 \\ \quad \quad \underline{255.255.255.0} \\ \quad \quad \mathbf{195.64.248.0} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{Tapis 2:} \\ \text{ET} \quad 195.64.248.22 \\ \quad \quad \underline{255.255.255.0} \\ \quad \quad \mathbf{195.64.248.0} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{Tapis 3:} \\ \text{ET} \quad 195.64.248.23 \\ \quad \quad \underline{255.255.255.0} \\ \quad \quad \mathbf{195.64.248.0} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{PC:} \\ \text{ET} \quad 195.64.248.30 \\ \quad \quad \underline{255.255.255.0} \\ \quad \quad \mathbf{195.64.248.0} \end{array}$$

⇒ Toutes ces machines appartiennent au **même réseau** dont l'adresse est: **195.64.248.0**

3.3.3. Les tapis pourront échanger des données avec l'ordinateur car ils sont dans le même réseau

3.3.4. Valeur maximale à coder: 220 ou 140 ou 190

Sur 8 bits ⇒ 256 combinaisons, de 0 à 255 (>220)

⇒ **Le choix du codage sur 1 octet est donc suffisant**

3.3.5. En notation décimale pointée:

4	5	0	0.32		195.64.248.22	195.64.248.30	140.55.122
---	---	---	------	--	---------------	---------------	------------

La réponse suivante peut-être acceptée :

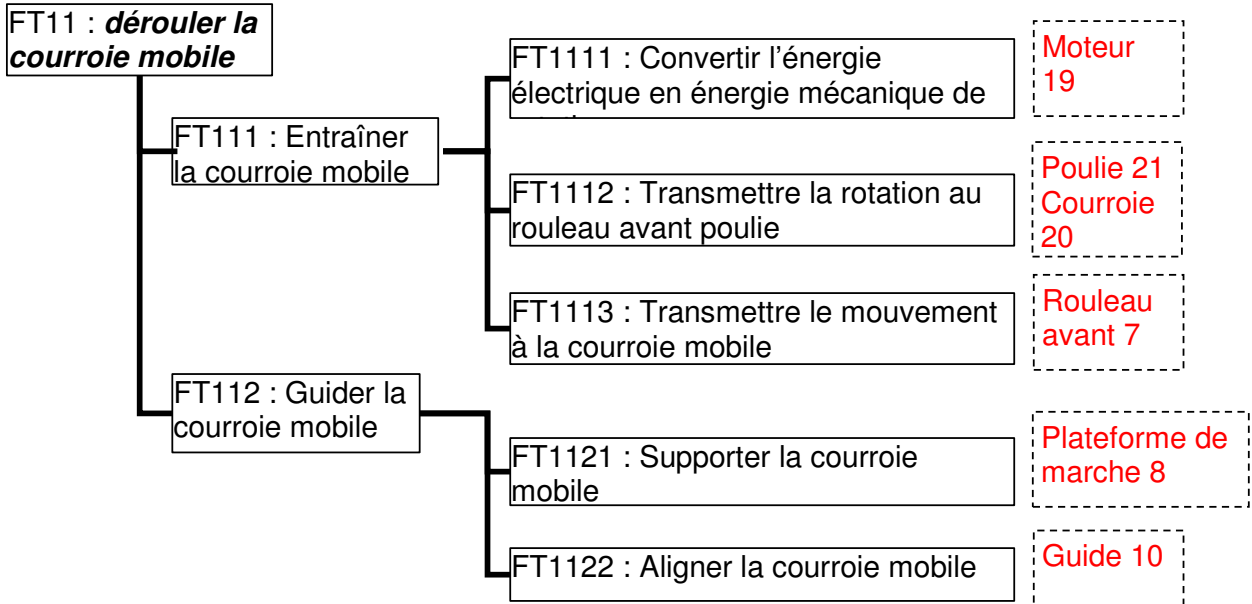
4	5	0	0.23		195.64.248.22	195.64.248.30	122.55.140
---	---	---	------	--	---------------	---------------	------------

Les valeurs de vitesse et d'inclinaison s'expriment avec une décimale. En multipliant par 10 on obtient des nombres entiers directement utilisables pour la transmission.

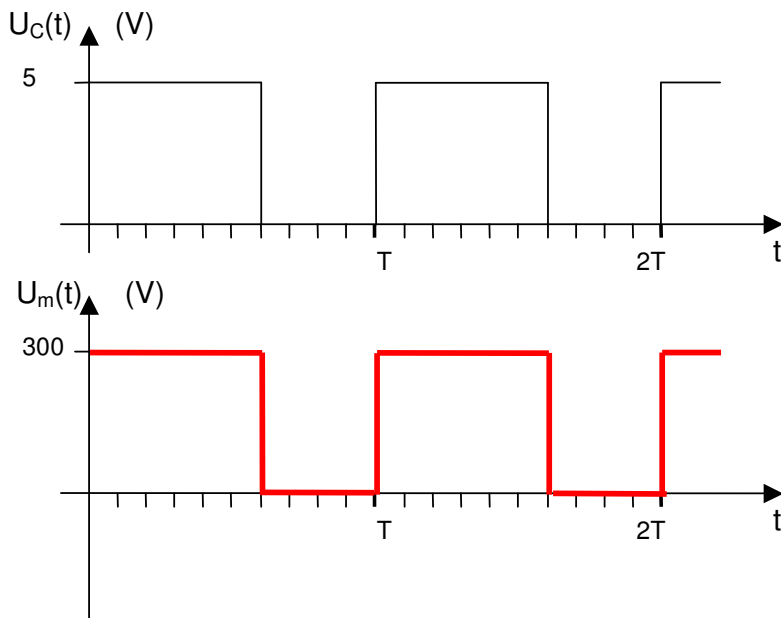
3.3.6. Pour une compétition, il manquerait la donnée distance qui est celle qui est définit le vainqueur.

## Documents réponses :

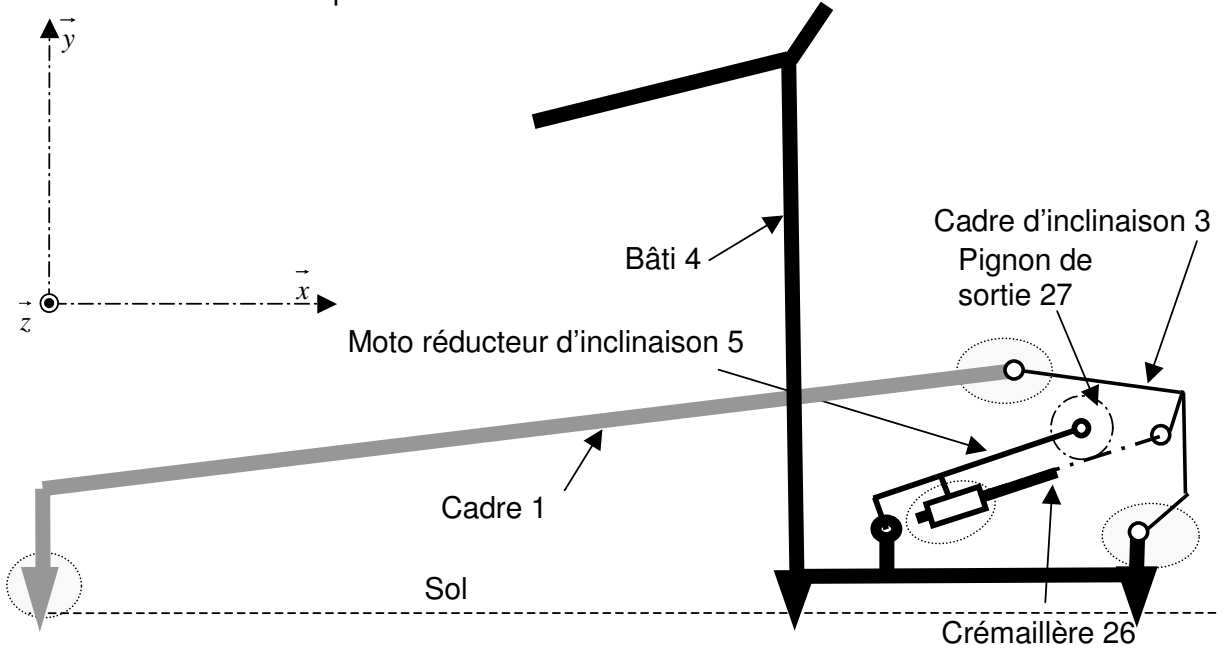
DR1 : FAST partiel de la fonction FT1-1 : *dérouler la courroie mobile*



DR2 : Chronogrammes de commande et de tension induit



DR3 : Schéma cinématique



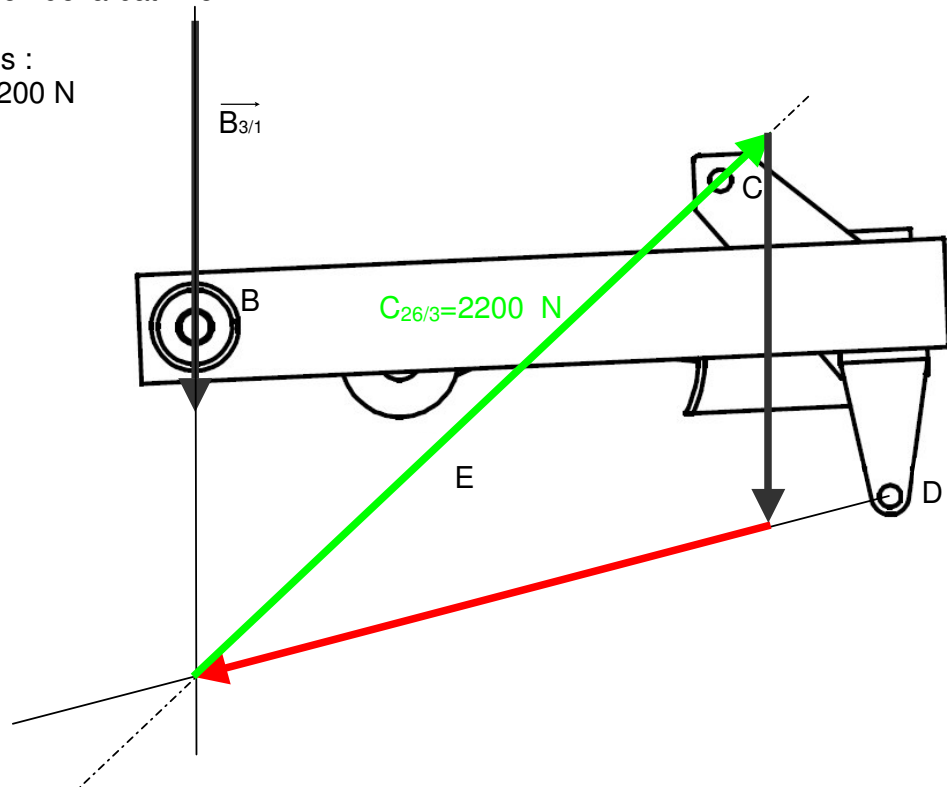
DR4 : Equilibre du cadre d'élévation

Bilan des actions mécaniques extérieures :

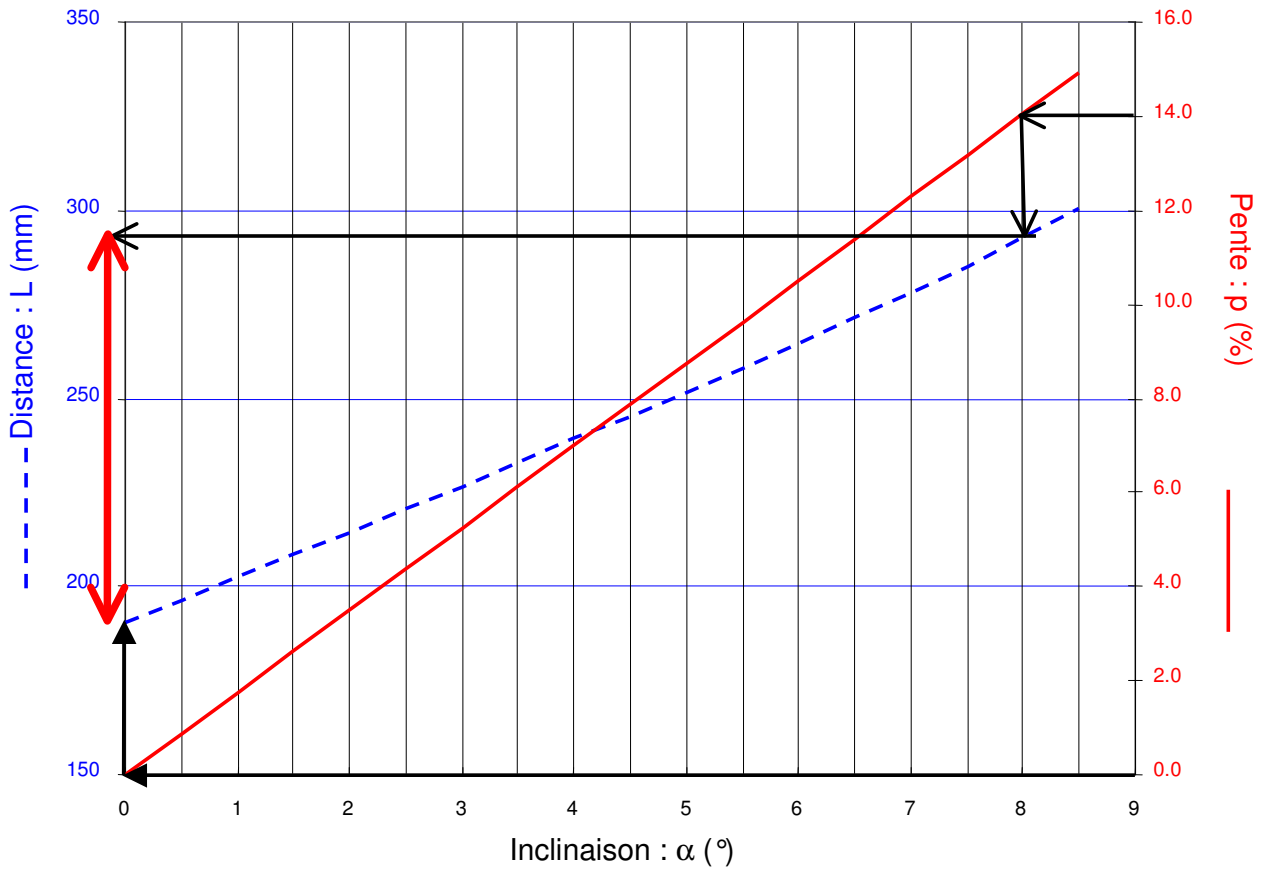
3 actions s'exercent sur l'ensemble isolé :

- Action du cadre 1 en B parfaitement définie
- Action de la crémaillère 26 en C de direction donnée (l'axe représentée)
- Action de la bâti 4 en D

Echelle des forces :  
1 cm représente 200 N

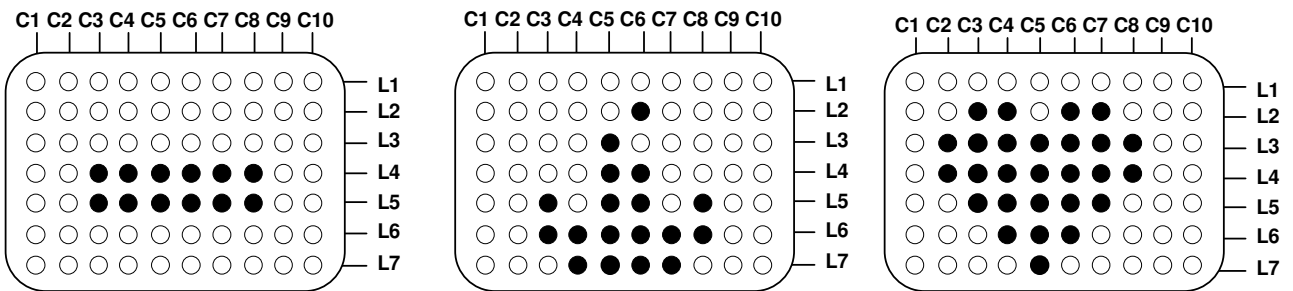


DR5 : Simulation informatique de l'inclinaison



Course de la crémaillère :  $c=102\text{mm}$

DR6 : Commande de l'affichage des DELs



Nombre de sorties nécessaires :  $N_s=7+6=13$

les 7 colonnes de C2 à C8  
Les 6 lignes de L2 à L7

DR7 : Algorithme du sous programme d'affichage

