

Examen Ecrit : Introduction aux systèmes logiques et numériques (2h)

Partie Logique (10 points)

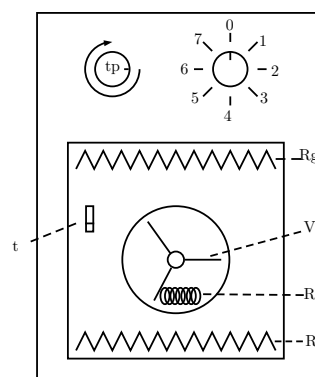
Soit le four présenté dans la figure ci-après :

L'utilisateur peut :

- Utiliser un des 7 programmes de cuisson (Four, Chaleur Tour-
nante, Grill,...) grâce au bouton de droite
- Choisir une température de préselection grâce au bouton tp

Le four est constitué de :

- Un thermomètre t
- Une résistance principale R
- Une résistance d'appoint Ra
- Une résistance pour le Grill Rg
- Un ventilateur V pour la chaleur tournante



La sélection du programme de cuisson :

Afin de coder les 8 différentes positions du programme de cuisson, on utilise un codeur sur 3 bits P_2, P_1, P_0 , **qui correspondent à la valeur binaire du programme concerné** : par exemple, le programme 6 correspond au code "110" ($P_2 = 1, P_1 = 1, P_0 = 0$).

Four chaud/Four froid

On considère l'évènement C appelé "le four est chaud" :

- si $t > tp$, alors $C = 1$
- si $t \leq tp$, alors $C = 0$

Programmes de cuisson

- | | |
|-------------------------------------|---|
| — Prog 0 : Eteint | — Prog 4 : Four + Turbo + Chaleur Tournante |
| — Prog 1 : Four | — Prog 5 : Grill + Four |
| — Prog 2 : Four + Chaleur Tournante | — Prog 6 : Grill + Four + Chaleur Tournante |
| — Prog 3 : Four + Turbo | — Prog 7 : Grill |

Fonctionnement

Lorsque le four est froid :

- Tout programme contenant "Four" active R
- Tout programme contenant "Turbo" active Ra
- Tout programme contenant "Chaleur tournante" active V et Ra
- Tout programme contenant "Grill" active Rg

Lorsque le four est chaud :

- Si on éteint le four (programme 0), V est activé seul pour refroidir le four, et ceci tant que le four est chaud.
- Pour les programmes 1,2,3,4, V et Ra sont activés seuls pour garder le four au chaud.
- Pour les programmes contenant "Grill", ils fonctionnent comme lorsque "le four est froid", mais R s'éteint.

Questions

- 1) De quel type est la variable tp ? De quel type est la variable V ? (Justifiez) (1pt)
- 2) Que valent P_2, P_1 et P_0 lorsque le programme 4 est sélectionné ? (1pt)
- 3) Remplir la table de vérité ci-dessous. (2 pts)

C	P_2	P_1	P_0	R	Ra	Rg	V
0	0	0	0				
0	0	0	1				
0	0	1	0				
0	0	1	1				
0	1	0	0				
0	1	0	1				
0	1	1	0				
0	1	1	1				
1	0	0	0				
1	0	0	1				
1	0	1	0				
1	0	1	1				
1	1	0	0				
1	1	0	1				
1	1	1	0				
1	1	1	1				

- 4) Donnez la loi canonique disjonctive de Rg (**1pt**)
- 5) Ecrivez les tableaux de Karnaugh de R et de V . (**4 pts**)
 Pour chaque tableau de Karnaugh :
 - listez les implicants premiers
 - listez les implicants essentiels (justifiez)
 - Donnez la ou les lois de sortie minimales de R et celle(s) de V
- 6) Ecrire un logigramme correspondant à la réalisation de V . (**1pt**)

TP (2 points)

Dessinez, en schéma LADDER (avec les bons noms de variables) à quoi ressemblerait le codage, sur un automate Schneider de :

"La sortie 12 de la carte 1" s'enclenche SI et SEULEMENT SI "L'entrée 3 de la carte 1" et "l'entrée 4 de la carte 2" sont actives, MAIS PAS "l'entrée 6 de la carte 2".

Partie Numérique (8 points)

On rappelle les formules suivantes :

$$\begin{array}{lll}
 \text{— } \ln(10)/\ln(2) \approx 3,3 & \text{— } \ln(2/10) \approx -1,6 & \text{— } \ln(5)/\ln(10) \approx 0,7 \\
 \text{— } \ln(2)/\ln(10) \approx 0,3 & \text{— } \ln(2)/\ln(16) = 0,25 & \text{— } \ln(10)/\ln(5) \approx 1,4 \\
 \text{— } \ln(10/2) \approx 1,6 & & \text{— } \ln(5)/\ln(2) = 2,3
 \end{array}$$

- 1) Donnez la valeur des nombres suivants en base 10 : $(1101101)_2$, $(2BC)_{15}$.
- 2) Convertir $(139)_{10}$ en bases 2, et $(945)_{10}$ en base 7.
- 3) Convertir $(101101, 0110101)_2$ en base 16.
- 4) Faites les opérations suivantes dans les bases correspondantes.
 - en base 16 : $(5AB)_{16} + (85D)_{16} + (F15)_{16}$
 - en base 9 : $(15125)_9 - (12838)_9$
- 6) Soient les nombres $A = (-107)_{10}$ et $B = (26)_{10}$:
 - Codez les **en nombres signés binaires**.
 - Faites l'addition des nombres signés binaires.
- 7) Soit le nombre $B = (-135)_7$:
 - Exprimez-le en nombre signé en base 10 sur 3 chiffres
 - Exprimez-le en nombre signé en base 10 sur 5 chiffres
- 8) Codez (en respectant le pouvoir d'écriture=même degré d'approximation) les parties fractionnaires suivantes :
 - $(0,111)_2 = (?)_{10}$
 - $(0,85)_{10} = (?)_5$