

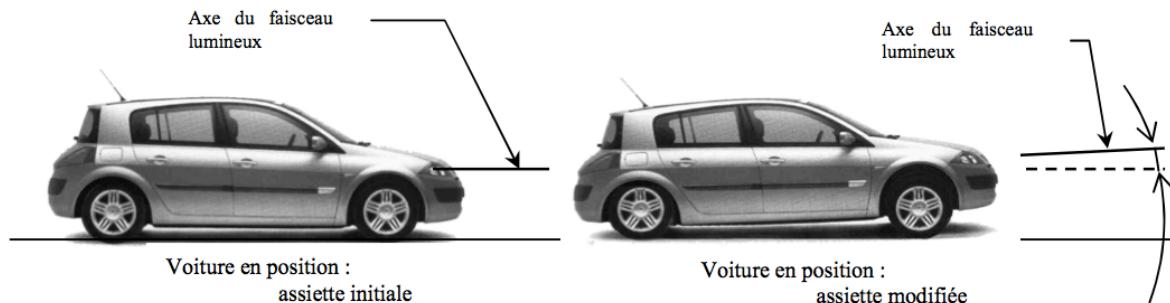
Je suis capable de :

- Décrire le fonctionnement d'une chaîne d'information d'un système .

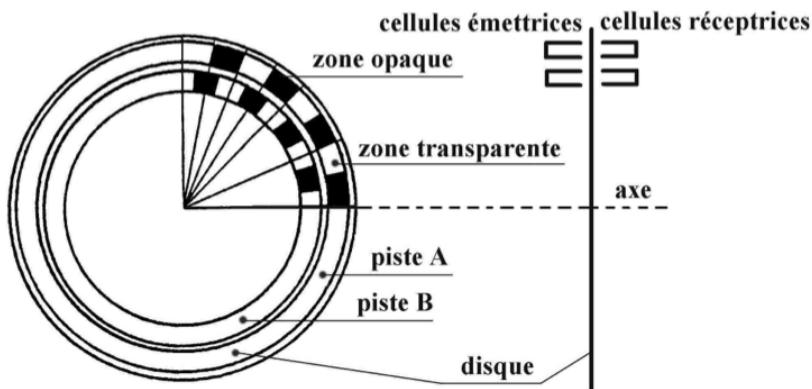
O/N

Exercice 1 : Description d'un codeur incrémental à l'aide d'un diagramme d'état

L'assiette d'un véhicule se modifie avec sa charge, le profil de la route ou les conditions de conduite (phase de freinage ou d'accélération). Cette modification entraîne une variation d'inclinaison de l'axe du faisceau lumineux produit par les phares du véhicule. Ceux-ci peuvent alors éblouir d'autres conducteurs ou mal éclairer la chaussée.



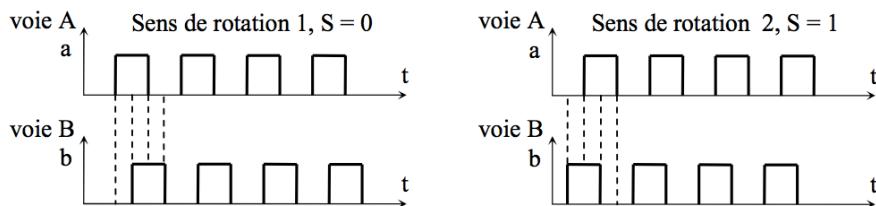
Certaines voitures, équipées d'un système de correction de la portée des phares, utilisent des capteurs d'assiette reliés aux essieux avant et arrière du véhicule. Le dispositif étudié est un correcteur de portée statique, qui ne corrige la portée que lorsque le véhicule est à l'arrêt. Il conserve cette correction lorsque le véhicule roule (le correcteur ne tient compte que de la variation d'assiette due à la charge).



Les capteurs d'assiette donnent des informations sur la variation d'inclinaison du châssis de la voiture. Le calculateur détermine l'angle de correction de portée qui correspond à l'angle du véhicule. Il s'agit de codeurs rotatifs opto-électroniques de type incrémentaux comportant :

- un **disque optique** mobile avec 2 pistes (A et B) comportant chacune une succession de parties opaques et transparentes,
- deux **cellules fixes**, pour chaque piste : une cellule émettrice de lumière d'un côté et une réceptrice de l'autre.

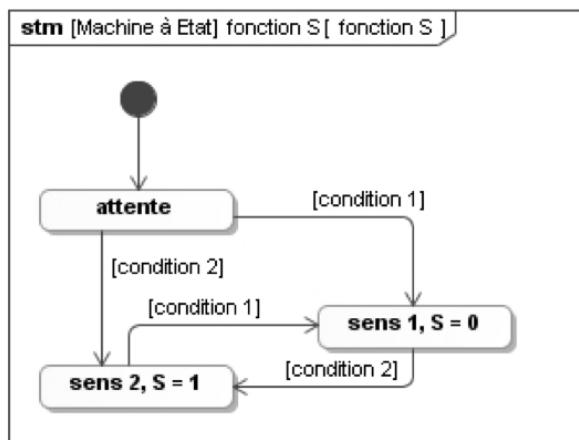
Lorsqu'une modification d'assiette se produit, les signaux « a » et « b » émis par le codeur présentent l'allure suivante. Ils sont en quadrature de phase (déphasés de 90 °).



Il est donc possible pour le calculateur de connaître non seulement l'amplitude de la correction à apporter (nombre de changements d'état des variables « a » et « b ») mais aussi dans quel sens (fonction logique « S », avance de phase ou retard de phase).

- 1. a)** Dresser la table de vérité de la fonction logique $S = f(a, b)$.
- b)** Le système permettant de déterminer la fonction S est-il séquentiel ou combinatoire ?

- 2.** Donner les « condition 1 » et « condition 2 » du diagramme d'états définie ci-dessous. On pourra utiliser les notations de front montant (\uparrow) et de front descendant (\downarrow).



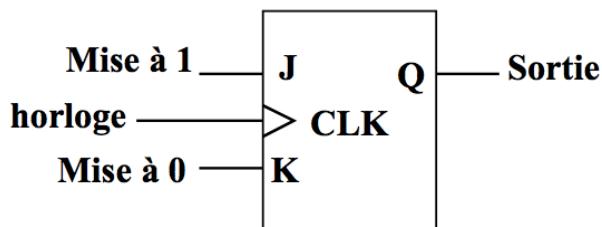
3. Modifier le diagramme d'états ci-dessus pour que :

- le système retourne en état d'« attente » une seconde après avoir détecté le sens de rotation,
- l'entrée dans un état caractérisant le sens de rotation ne peut se faire qu'à partir de l'état d'« attente ».

Afin d'exploiter les informations émises par le capteur, une carte électronique permet de compter ou décompter les fronts montants ou descendants de la voie A ou de la voie B.

Nous allons nous intéresser à un compteur asynchrone réalisé par des constituants de type « bascule JK ».

Bascule JK : principe de fonctionnement

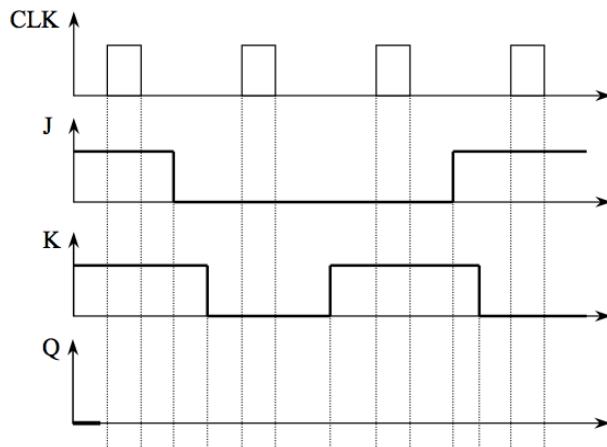


Entrées			État futur	Fonction réalisée
J	K	CLK	Q	
0	0	↑ CLK	Q	Maintien
0	1	↑ CLK	0	Mise à 0
1	0	↑ CLK	1	Mise à 1
1	1	↑ CLK	\bar{Q}	Commutation

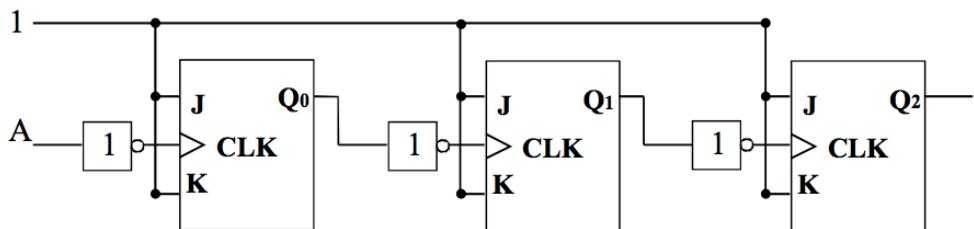
Sans front montant sur le signal d'horloge CLK (\uparrow CLK), la bascule conserve son état.

4. a) Compléter le chronogramme modélisant son fonctionnement en page suivante.

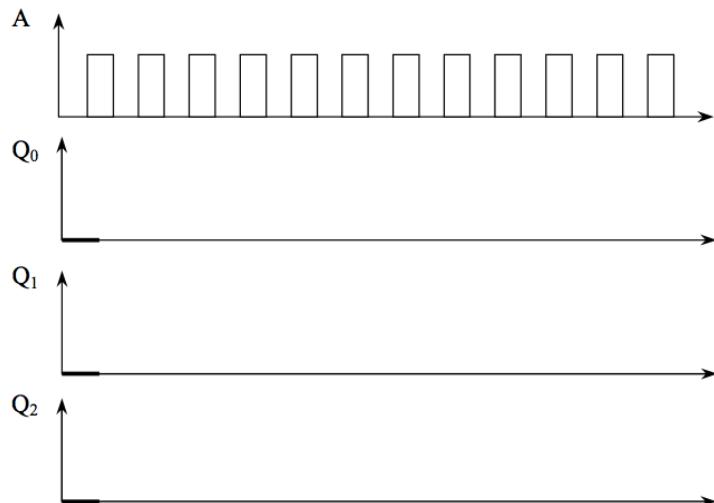
b) Justifier l'aspect séquentiel du comportement d'une bascule JK.



Nous allons maintenant nous intéresser à un compteur sur 3 bits. Le câblage des bascules est donné ci-dessous.



- 5.** Compléter le chronogramme ci-dessous (initialement les 3 variables Q_i sont à 0). À quoi correspondent les variables binaires : Q_0 , Q_1 et Q_2 ?



- 6.** Pour compter de 0 à 1023, expliquer quel est le nombre de bascules à utiliser pour répondre au cahier des charges.

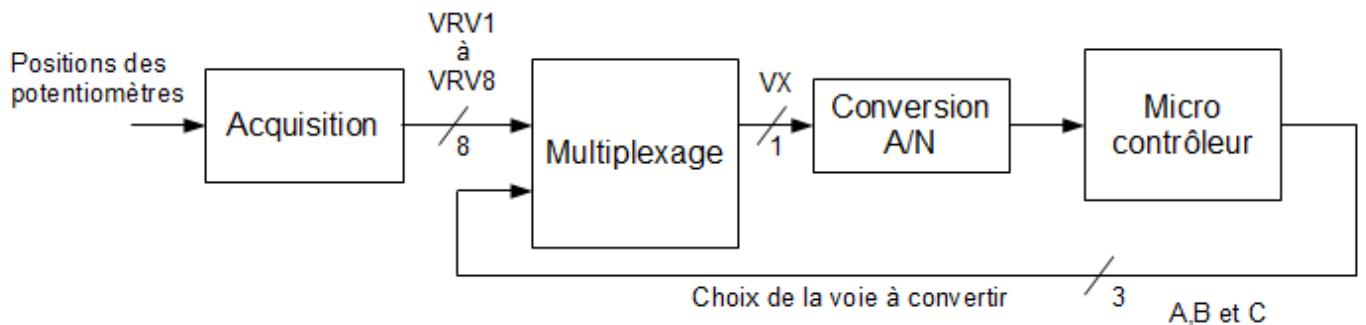
- 7.** La chaîne d'information de ce système utilise un CNA avec un quantum $q=0,01V$. En déduire la tension max en sortie du CNA.

Exercice 2 - La console CHEYEN

La console CHEYEN permet de commander l'état de 4 projecteurs de scène (au maximum 1150 W en 230 V). Des potentiomètres permettent d'ajuster la puissance lumineuse des projecteurs individuellement (fonction « gradateur »). La commande de ces projecteurs peut se faire suivant 42 programmes différents, ces modes de fonctionnement sont indiquées par les deux afficheurs 7 segments (fonction plein feu et black-out, détection musicale).



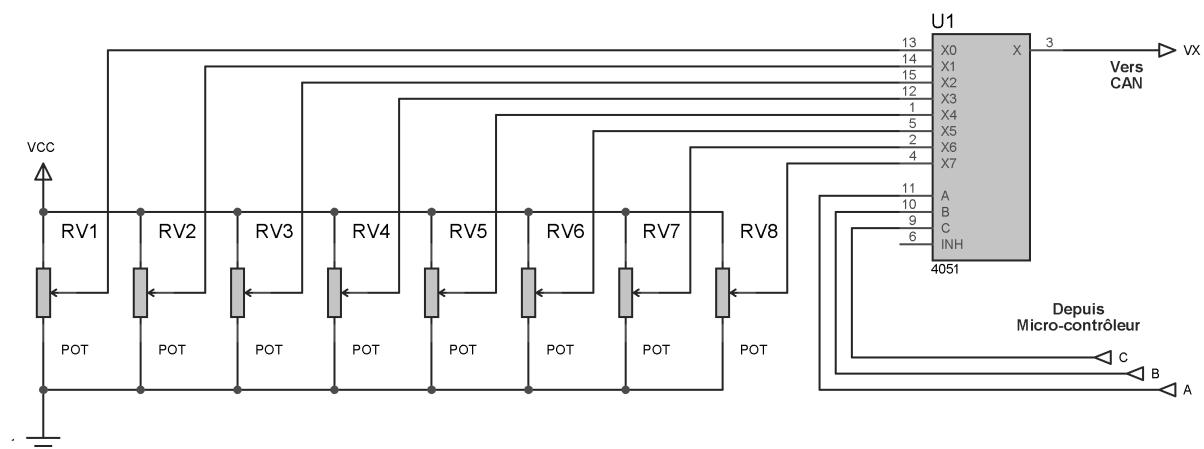
On donne le schéma de l'organisation interne permettant l'acquisition des différents réglages des



potentiomètres :

L'objectif de cette structure est de permettre la sélection d'un signal à convertir parmi les huit fournis, et ce afin de n'utiliser qu'un seul CAN. Le micro-contrôleur va balayer l'ensemble des 8 voies, afin d'avoir une image numérique de la position des 8 potentiomètres. Le schéma structurel suivant montre les fonctions "Acquisition" et "Multiplexage" :

Les potentiomètres RV1, RV3 et RV7 sont réglés à mi-course. RV2 et RV8 sont réglés à 1/4 de leur course (1/4 entre la masse et le curseur), alors que RV4, RV5 et RV6 sont réglés à 3/4 de leur course.



La tension VCC est de 5v.

On donne aussi la documentation constructeur du circuit U1 en **Annexe**.

Q1) Déterminer les tensions VRV1 à VRV8.

Q2) Compléter le schéma sur le **Document Réponse 1** en indiquant le potentiel sur la broche INH qui autorise le circuit U1 à assurer sa fonction de multiplexage. Justifiez ce choix.

On considère pour la suite INH choisi correctement.

Q3) Compléter les chronogrammes du **Document Réponse 2**.

Q4) En déduire le temps maximum de conversion autorisé dans le cas proposé par les chronogrammes.

Q5) La résolution du CAN étant de 8 bits, en déduire la succession de valeurs numériques correspondant aux tensions des différents potentiomètres.

Annexe : Multiplexeur 4051

Philips Semiconductors

Product specification

8-channel analogue multiplexer/demultiplexer

HEF4051B
MSI**DESCRIPTION**

The HEF4051B is an 8-channel analogue multiplexer/demultiplexer with three address inputs (A_0 to A_2), an active LOW enable input (\bar{E}), eight independent inputs/outputs (Y_0 to Y_7) and a common input/output (Z).

The device contains eight bidirectional analogue switches, each with one side connected to an independent input/output (Y_0 to Y_7)

and the other side connected to a common input/output (Z).

With \bar{E} LOW, one of the eight switches is selected (low impedance ON-state) by A_0 to A_2 . With \bar{E} HIGH, all switches are in the high impedance OFF-state, independent of A_0 to A_2 .

V_{DD} and V_{SS} are the supply voltage connections for the digital control inputs (A_0 to A_2 , and \bar{E}).

The V_{DD} to V_{SS} range is 3 to 15 V.

The analogue inputs/outputs (Y_0 to Y_7 , and Z) can swing between V_{DD} as a positive limit and V_{EE} as a negative limit. $V_{DD} - V_{EE}$ may not exceed 15 V.

For operation as a digital multiplexer/demultiplexer, V_{EE} is connected to V_{SS} (typically ground).

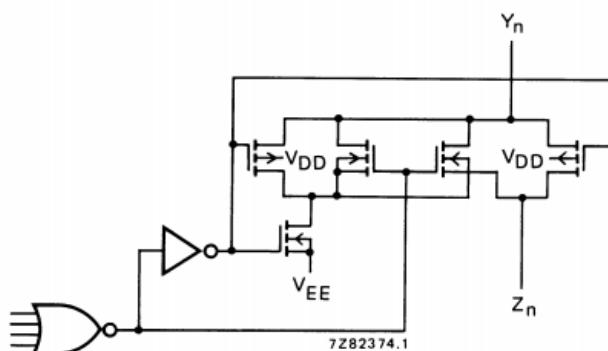


Fig.3 Schematic diagram (one switch).

FUNCTION TABLE

INPUTS				CHANNEL ON
\bar{E}	A_2	A_1	A_0	
L	L	L	L	Y_0-Z
L	L	L	H	Y_1-Z
L	L	H	L	Y_2-Z
L	L	H	H	Y_3-Z
L	H	L	L	Y_4-Z
L	H	L	H	Y_5-Z
L	H	H	L	Y_6-Z
L	H	H	H	Y_7-Z
H	X	X	X	none

Notes

1. H = HIGH state (the more positive voltage)
- L = LOW state (the less positive voltage)
- X = state is immaterial

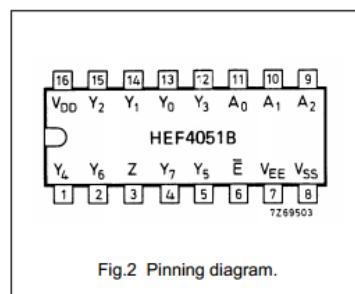
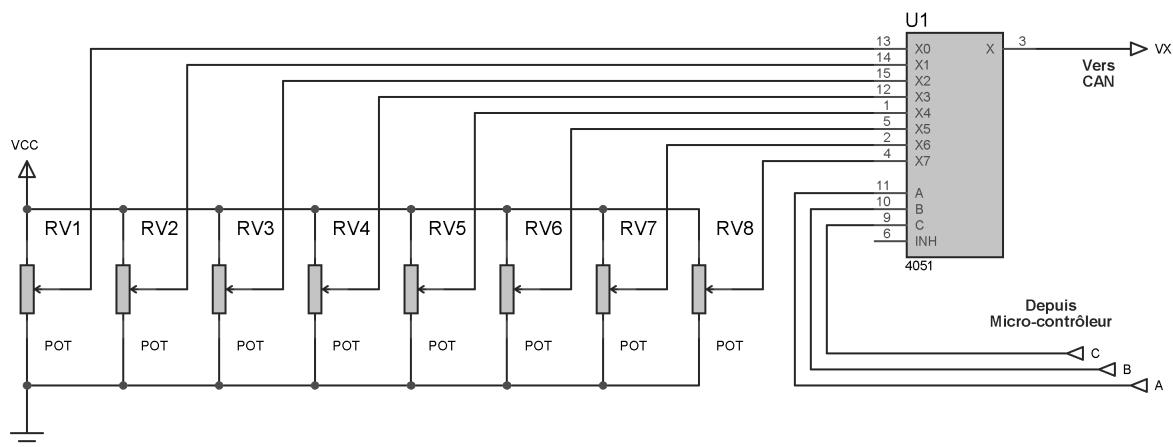


Fig.2 Pinning diagram.

PINNING

- | | |
|----------------|----------------------------|
| Y_0 to Y_7 | independent inputs/outputs |
| A_0 to A_2 | address inputs |
| \bar{E} | enable input (active LOW) |
| Z | common input/output |

Document réponse 1



Document réponse 2

