

Centre d'intérêt : Logique séquentielle

Durée : 2 h00

CORRECTION DE PORTEE DE PHARES

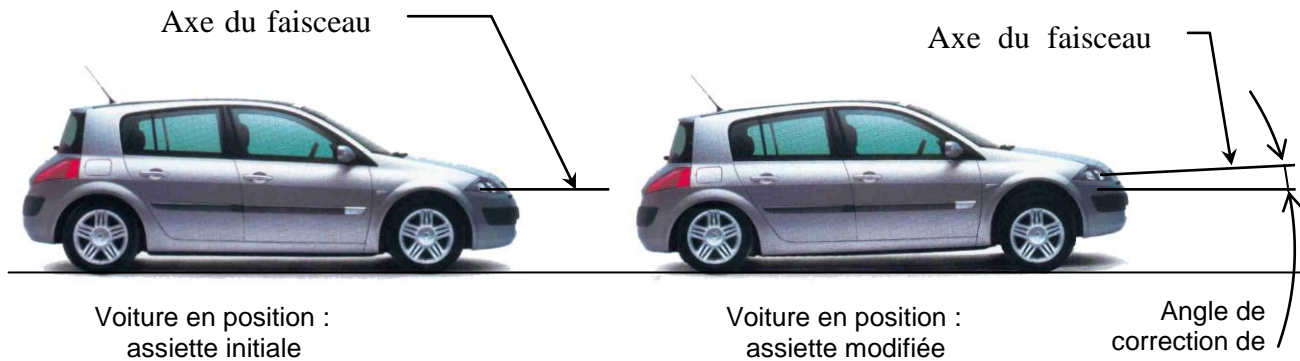
SIMULATION SUR LE LOGICIEL LOGICSIM

Objectif : Utilisation de bascules J-K pour réaliser une fonction de comptage.

Système de correction de portée d'un phare automobile

I. Mise en situation

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

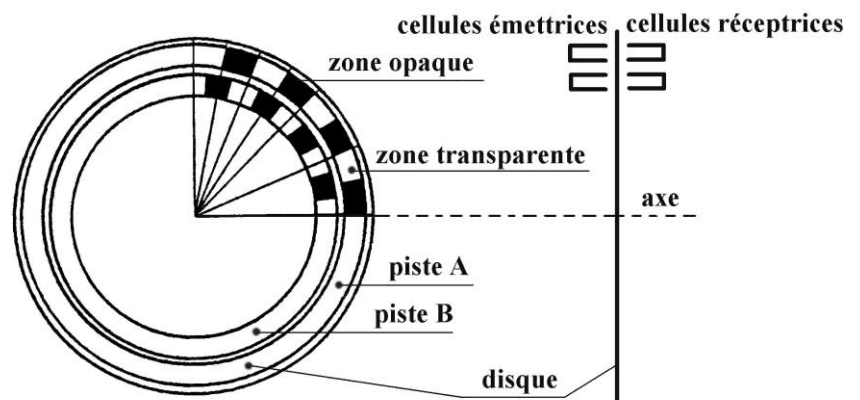


Certaines voitures sont équipées de système de correction de portée. Ce système fait appel à des capteurs d'assiette reliés aux essieux avant et arrière du véhicule qui donnent des informations sur la position du châssis de la voiture. Les données sont traitées électroniquement par un calculateur et transmises aux actionneurs (moteurs électriques) situés derrière les projecteurs. La position du projecteur est ajustée en maintenant un angle de faisceau optimal.

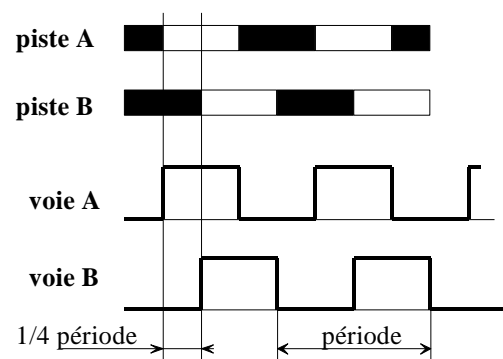
II. Etude des capteurs d'assiette

Il s'agit de capteurs rotatifs opto-électroniques de type incrémentaux. C'est un capteur de position angulaire 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.



Chaque passage d'une zone transparente à une autre est détecté par les cellules réceptrices. Les 2 pistes sont décalées d'un quart de période et la rotation du disque donne les signaux suivants :



Exploitation des voies A et B

Les codeurs incrémentaux permettent 3 niveaux de précision d'exploitation :

- ✓ Utilisation des fronts montants de la voie A seule.
- ✓ Utilisation des fronts montants et descendants de la voie A seule.
- ✓ Utilisation des fronts montants et descendants des voies A et B.

Le disque optique est relié par un système de biellettes à la barre de torsion de la voiture. L'écrasement d'une suspension provoque la rotation de cette barre et donc du disque optique. Le système de biellettes amplifie l'angle de rotation.

Compte tenu du débattement limite du châssis de la voiture, le disque optique tourne au maximum de plus ou moins 30°.

On souhaite obtenir un signal au minimum tous les $\frac{1}{10}$ de degré.

La résolution d'un capteur incrémental correspond au nombre de fentes transparentes réparties sur une piste du disque optique (pour un tour).

Q 1. Après avoir calculé le nombre de points à mesurer, déterminer la résolution du capteur à utiliser dans le cas des trois exploitations possibles.

Les capteurs standards ont une résolution en puissance de 2.

Q 2. Dans le cas de l'exploitation des voies A et B, donner la résolution du capteur à adopter.

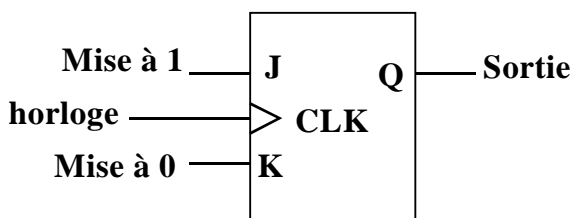
Suivant la configuration de la route, la voiture penche vers l'avant ou l'arrière. Le disque optique tourne donc dans un sens ou dans l'autre.

Q 3. A partir des informations délivrées par les voies A et B, expliquer comment déterminer le sens de rotation.

Afin d'exploiter les informations émises par le capteur, une carte électronique permet de compter ou décompter (en fonction du sens de rotation) les fronts montants ou descendants de la voie A.

Nous allons nous intéresser à un compteur asynchrone réalisé par des bascules JK.

Bascule JK : principe de fonctionnement



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

Horloge = CLK (clock)

Sans front montant sur CLK (↑ CLK), la bascule conserve son état.

Q 4. Compléter le chronogramme 1 sur le document réponse.

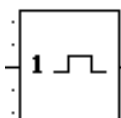
Q 5. Sur le document réponse , compléter le tableau de Karnaugh donnant Q_{n+1} (état de la bascule après le front montant n de l'horloge) en fonction de Q_n (état de la bascule avant le front montant n), J et K. Donner l'expression simplifiée de Q_{n+1} . faire apparaître les regroupements.

Q 6. Sur le document-réponse, dessiner le logigramme de la bascule JK, utiliser le moins de fonctions logiques possible.

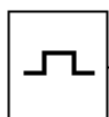
Q 7. Sur le logiciel LogicSim, réaliser le logigramme de la bascule J-K. Faire valider par le professeur

N.B. :

1- Pour réaliser le front montant de CLK, on utilisera la fonction front montant (ou fonction



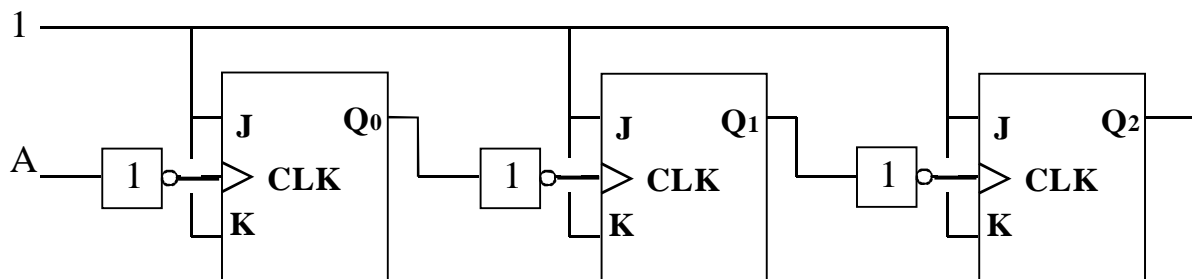
Monostable) : sur laquelle on règle (clic droit / propriétés) la « Durée du palier haut » à 30 ms.



2- utiliser le signal d'horloge dont la période est réglée par défaut à 2s.

3- Pour vérifier le montage, utilisez en parallèle une bascule JK disponible sur le logiciel. Utiliser un voyant LED pour la sortie Q et deux boutons (switch) pour imposer J et K.

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

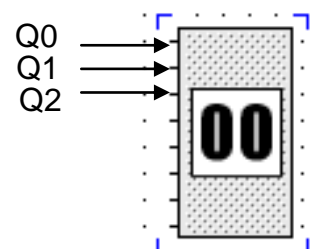


Q 8. Compléter le chronogramme 2 sur le document réponse 4 (Initialement les 3 variables Q sont à 0). A quoi correspondent les variables binaires : Q_0 , Q_1 et Q_2 ? Conclure.

Q 9. Sur le logiciel LogicSim, réaliser le logigramme du compteur 3 bits. On utilisera 3 bascules JK et 3 voyants lumineux pour la sortie. Lorsque le fonctionnement vous semble satisfaisant, remplacer les trois voyants de sortie par un afficheur numérique : on associera respectivement Q_0 , Q_1 et Q_2 aux entrées de l'afficheur. Faire valider par le professeur

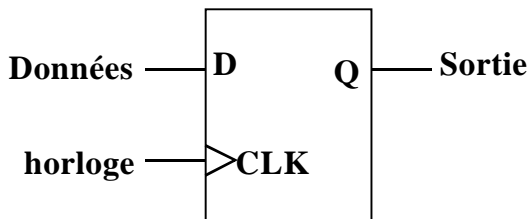
N.B. :

L'afficheur affiche en décimal le nombre codé binaire (Q_2 , Q_1 , Q_0) :



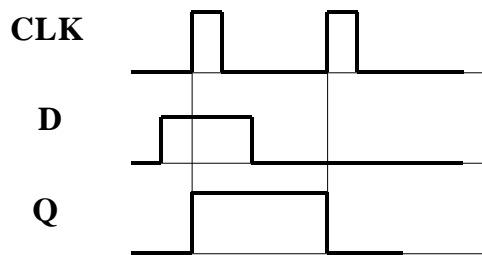
On s'intéresse à un autre type de bascule : la bascule D :

Bascule D : principe de fonctionnement



Entrées		Etat futur Q	Fonction réalisée
CLK	D		
↑ CLK	0	0	Mise à 0
↑ CLK	1	1	Mise à 1

En absence de front montant de l'horloge (\uparrow CLK), la bascule conserve son état.



Q 10. Sur le document réponse , compléter le tableau de Karnaugh donnant Q (état de la bascule après le front montant n de l'horloge). Donner l'expression simplifiée de Q et tracer son logigramme.

Q 11. Sur le logiciel LogicSim, réaliser le logigramme de la bascule D. Faire valider par le professeur

Nous allons maintenant nous intéresser à un compteur asynchrone réalisé par des bascules D.

Q 12. Sur le document réponse 4, compléter le schéma (logigramme) du compteur asynchrone construit avec des bascules D (le comptage se fera sur les fronts montants de A et non descendant comme avant). Initialement, les 3 variables Q_0 , Q_1 et Q_2 sont à 0.

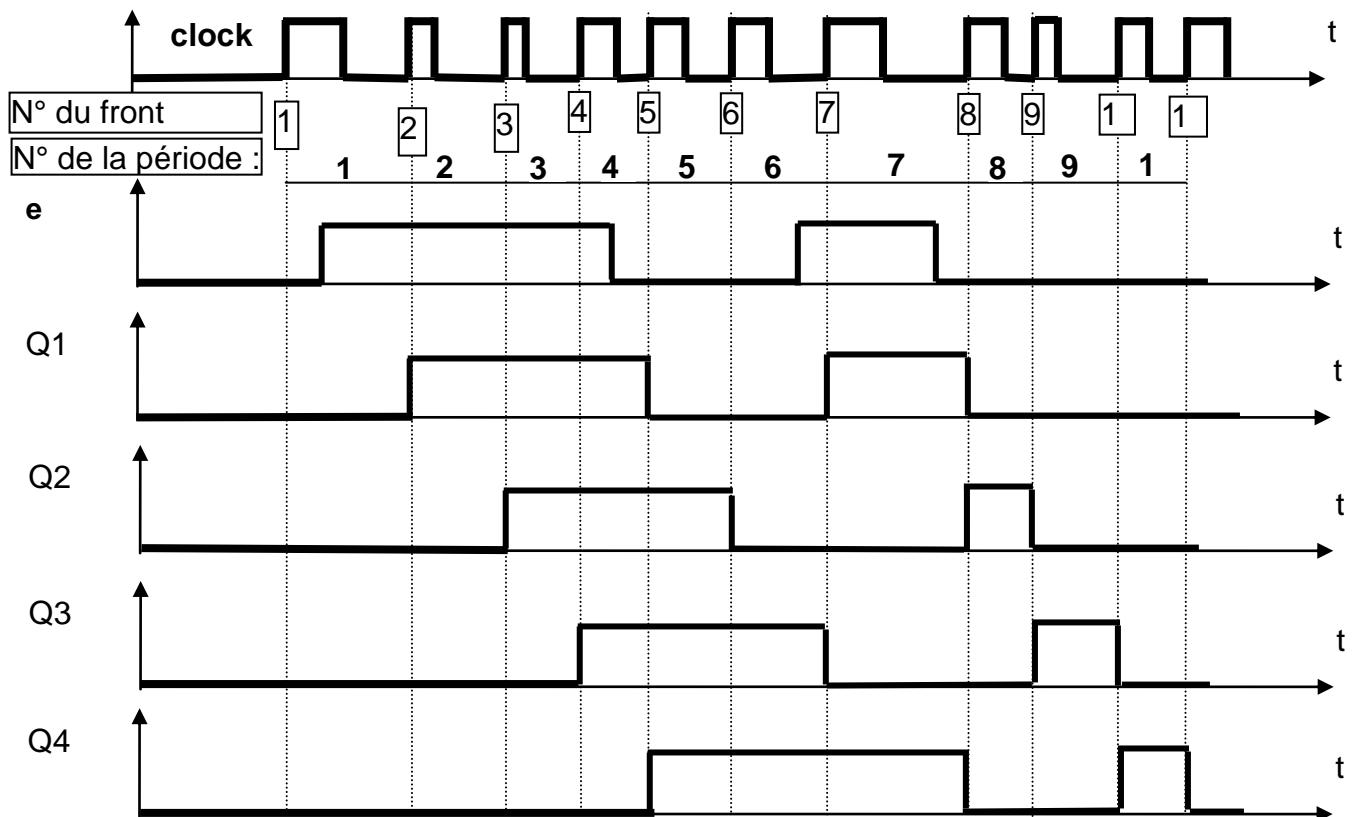
Q 13. Tester le logigramme sur le logiciel LogicSim. . Faire valider par le professeur

Q 14. Pour compter de 0 à 1023, expliquer quel est le nombre de bascules à utiliser pour répondre au cahier des charges.

III. Registre à décalage

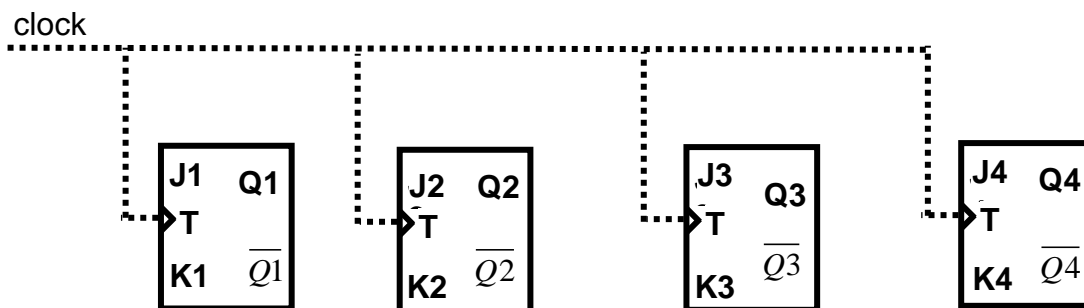
N.B. : cette partie n'a pas de rapport direct avec la Correction de portée de phares

On souhaite obtenir le fonctionnement décrit dans le logigramme ci-dessous :



Le logigramme à 4 bascules « J-K » synchronisées **incomplet** est donné ci-dessous.

N.B. : e est le signal d'entrée



Q 15. Sur feuille de copie, donner le logigramme complété qui permette d'obtenir le fonctionnement décrit sur le c

Q 16. Tester le logigramme sur le logiciel LogicSim et faire valider par le professeur..