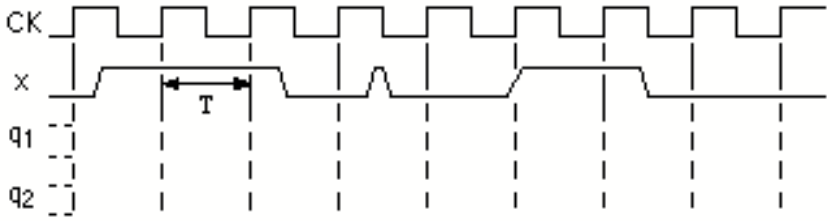
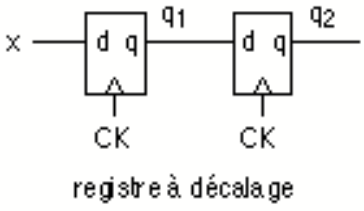
ES102/PC6 : énoncé

1) Jeu de bascules

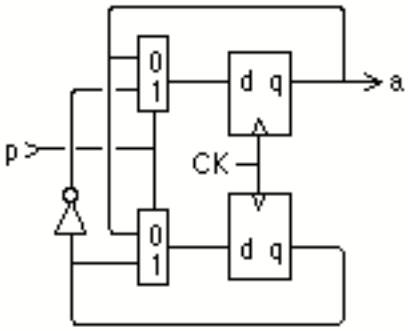
1a) Compléter le chronogramme ci-dessous correspondant au montage sur le côté.





1b) Equiper ce registre à décalage d'une sortie de type Moore qui passe à 1, pendant une seule période d'horloge, dès que *x* a effectué une transition montante. Tracer le chronogramme.

2) Analyse d'un petit circuit séquentiel



2a) Sur le montage ci-contre, identifier bascules D, bits d'état, état, état futur, signaux d'entrées, bloc combinatoire de transition, signaux de sortie, bloc combinatoire de sortie.

2b) Exprimer fonctions de transition et de sortie.

2c) Abstraire le circuit en un automate, c'est-à-dire exprimer les ensembles d'entrées *X*, d'états *Q* et de sorties *Y*, puis dessiner le diagramme d'état correspondant.

2d) Quelle propriété intéressante présente l'encodage des états ?

2e) Comprendre le comportement de cet automate par analyse du diagramme d'état, l'illustrer par un chronogramme et en trouver un usage typique.

2f) Si *p* vient d'un bouton-poussoir, alors c'est une entrée asynchrone. Que faire dans ce cas ?

3) Compteur *n* bits

3a) Un compteur *n* bits élémentaire est un circuit séquentiel synchrone dont l'état est un entier sur *n* bits en notation classique, incrémenté (modulo 2^n) à chaque top d'horloge. En proposer une implantation à un niveau numérique, puis au niveau portes.

3b) Simuler à la main une rotation complète d'un compteur 2 bits.

3c) Les considérations précédentes ont fait intervenir la retenue entrante de l'addition : c_0. Que se passe-t-il si c_0 devient une entrée binaire *x* ?

3d) Equiper le compteur d'une remise à 0, en restant au niveau des portes élémentaires.