

| | | | |
|---------------|--|----------|--|
| Nom : | | Prénom : | |
| N° Etudiant : | | | |

Examen Final Composant du processeur (mai 2024)

DUREE : 1h30

Autorisé : stylo

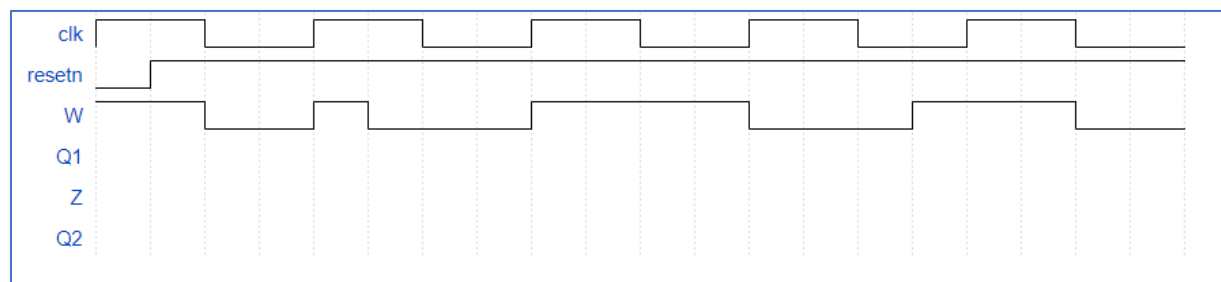
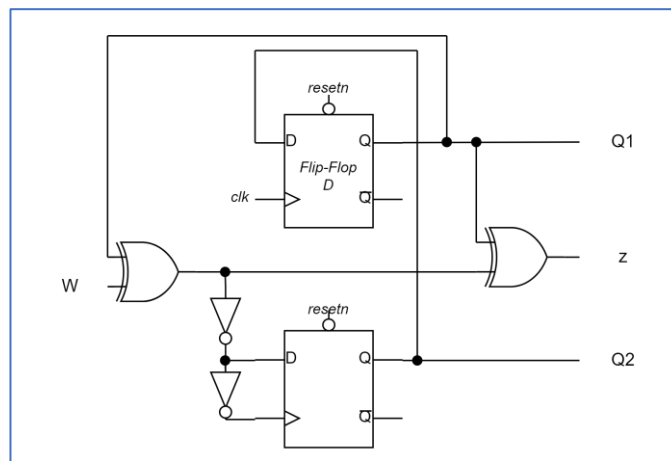
Interdit : Téléphone, Calculatrice, ...

Recommandation :

- Ecrivez au crayon à papier si vous n'êtes pas sûr !

Question 1 : (2 pts)

Complétez le chronogramme du circuit suivant :



Question 2 : (3 pts)

Dessinez le circuit capable de représenter l'équation :

$$f(x, y, z) = \bar{x}y + yz + x\bar{y}$$

en utilisant **uniquement** :

- 1 MUX 2-vers-1,
- 1 décodeur 2-vers-4,
- 1 portes OU à 3 entrées.

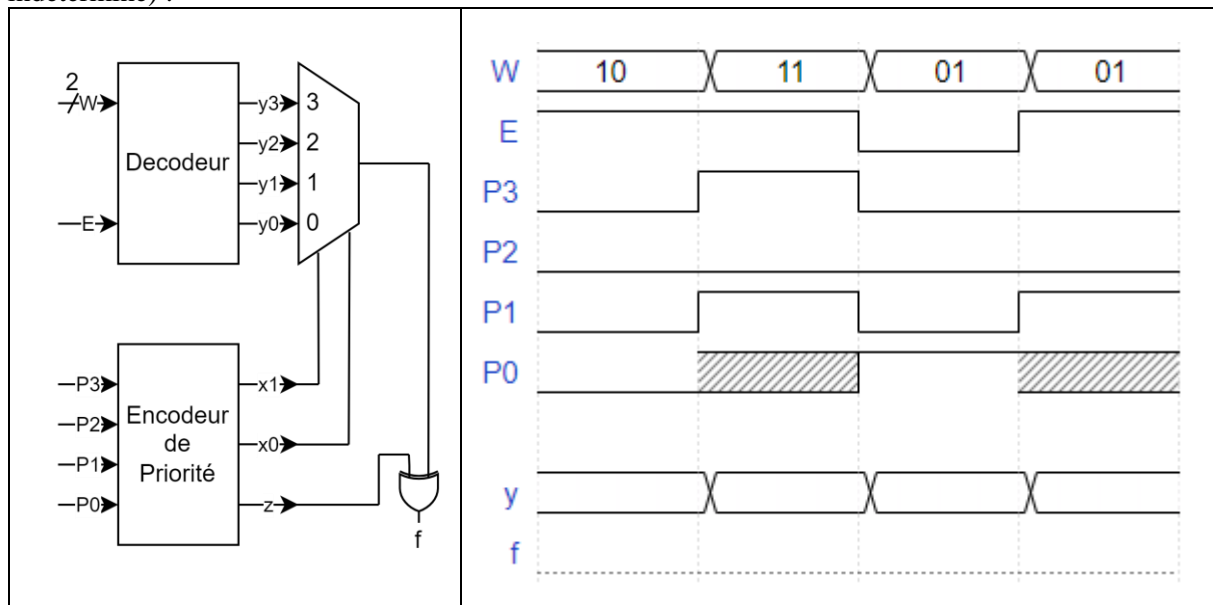
(Indice : pensez à utiliser l'expansion de Shannon, puis simplifiez là)

Question 3 : (3 pts)

- 1) Trouver le résultat des multiplications suivantes dont les nombres en entrée sont présentés en complément à 2 sur 6 bits
 $010101 * 101011$; $100000 * 011111$; $111111 * 111111$

Question 4 : (2 pts)

Complétez y et f sur le chronogramme suivant (une zone hachurée signifie que le signal est indéterminé) :



Question 5 : (10 pts)

Nous souhaitons réaliser un circuit de commande de passage à niveau :



Pour cela, nous disposons de 2 capteurs E (entrée) et S (Sortie) qui signalent respectivement l'entrée et la sortie d'un train.

Les signaux E et S durent exactement 1 cycle pour le passage d'un train.

Il peut y avoir au plus 2 trains entre les points E et S .

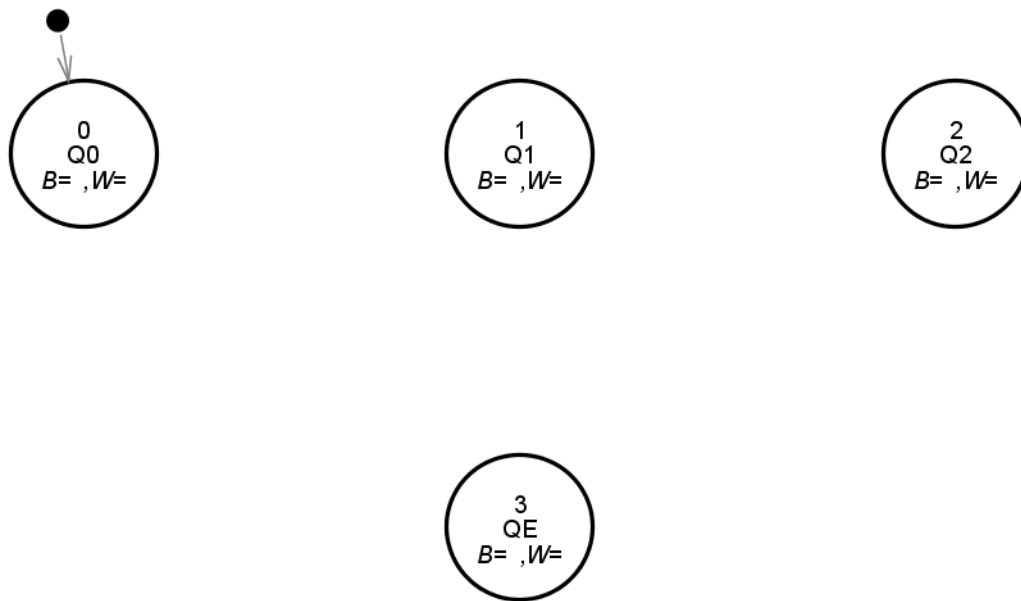
1 train peut entrer alors que simultanément 1 autre sort.

Le passage à niveau est fermé lorsque le signal $B=1$.

Le passage à niveau doit être fermé s'il y a au moins un train entre E et S .

Si une situation d'erreur est rencontrée (ex : le capteur de sortie renvoie 1, alors qu'il n'y avait aucun train), un signal W est envoyé ($=1$) à l'opérateur et la barrière reste fermée jusqu'à réinitialisation du circuit.

1) Complétez le graphe de transition ci-dessous,



Avec :
 $Q0 = 0$ train ; $Q1=1$ train ; $Q2=2$ trains ; $QE =$ Etat d'erreur.

2) Complétez la table d'assignation des états/excitation du circuit de commande.
 (La valeur des signaux de sortie correspond à l'état courant)

| E | S | Etat Courant $Z_1Z_0(n)$ | Etat Suivant $Z_1Z_0(n+1)$ | B / W |
|---|---|-----------------------------|-------------------------------|-------|
| 0 | 0 | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| 0 | 1 | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| 1 | 0 | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| 1 | 1 | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

3) Donnez les équations d'excitation suivantes :

$$Z_0(n+1) =$$

$$Z_1(n+1) =$$

$$B =$$

$$W =$$

4) Réalisez le circuit pour les signaux Z_0 et Z_1

