

Nom :		Prénom :	
N° Etudiant :			

## Examen Final Composant du processeur (mai 2024)

**DUREE : 1h30**

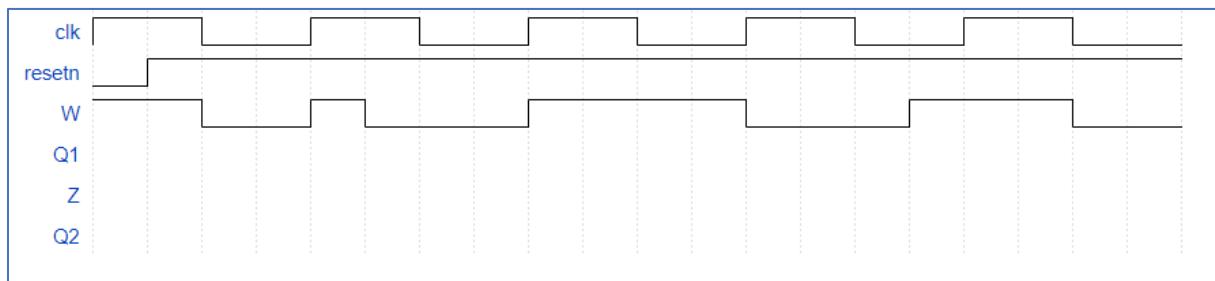
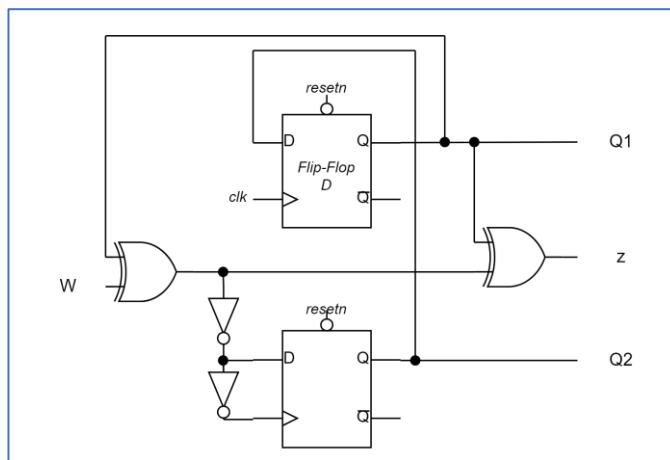
**Autorisé :** stylo  
**Interdit :** Téléphone, Calculatrice, ...

**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.

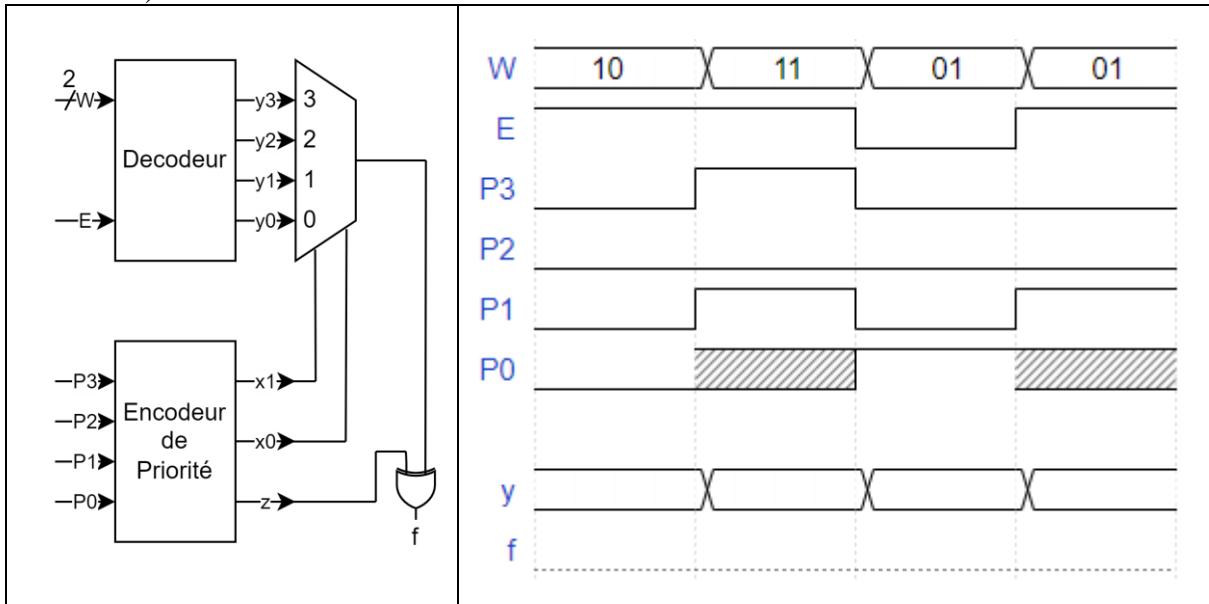
(Indice : pensez à utiliser l'expansion de Shannon, puis simplifiez là)

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  
 $010101 * 101011$  ;  $100000 * 011111$  ;  $111111 * 111111$

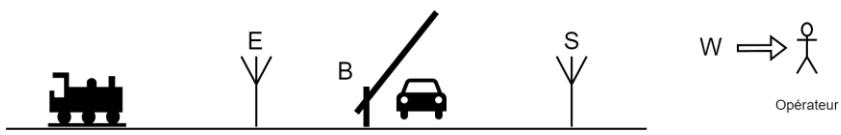
#### Question 4 : (2 pts)

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.

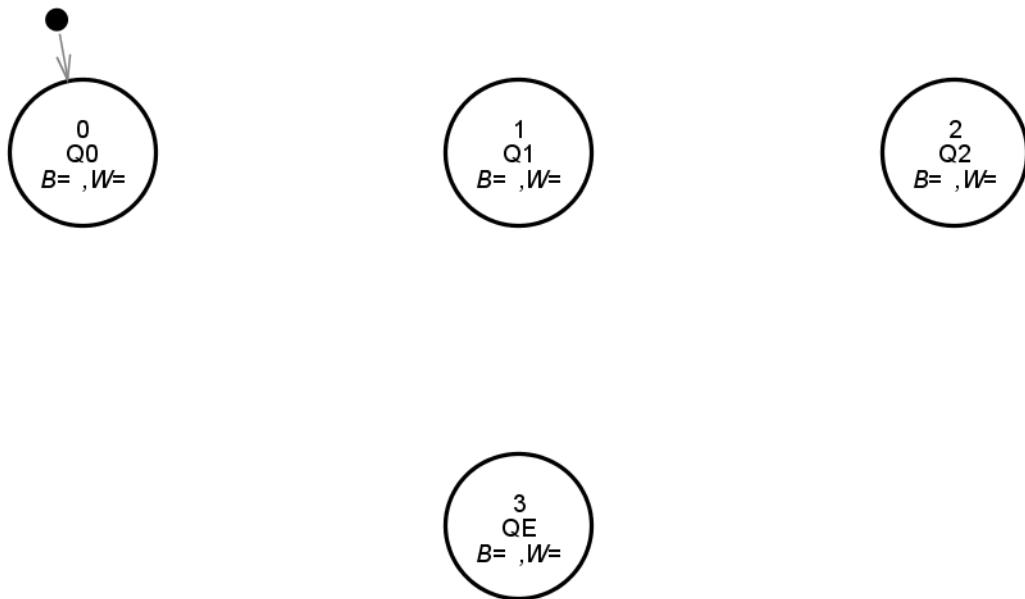
1 train peut entrer alors que simultanément 1 autre sort.

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 :

$Q_0 = 0$  train ;  $Q_1 = 1$  train ;  $Q_2 = 2$  trains ;  $QE = \text{Etat d'erreur.}$

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  $Z_1$

