

Questions de cours

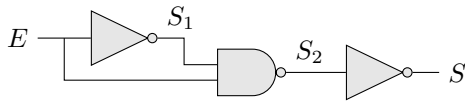
1. Simplifiez l'expression Booléenne suivante : (1 point)

$$A = a + \bar{a} \cdot b + \bar{a} \cdot \bar{b} \cdot c + \bar{a} \cdot \bar{b} \cdot \bar{c} \cdot d + \bar{a} \cdot \bar{b} \cdot \bar{c} \cdot \bar{d} \cdot e$$

2. L'entrée d'une porte logique B est branchée à la sortie d'une porte A . Étant donné l'extrait des spécifications techniques reproduit ci-dessous, a-t-on la garantie que la porte B interprétera correctement le niveau logique L de la porte A ? Justifiez votre réponse. (1 point)

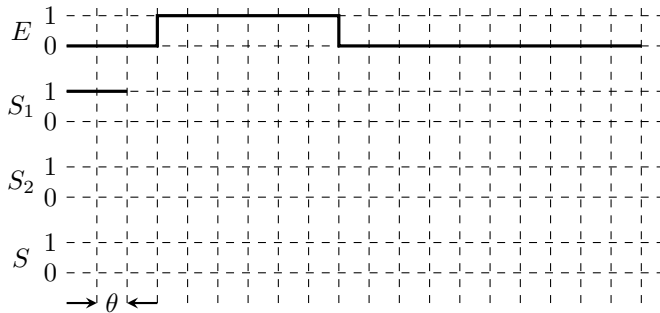
		porte A			porte B		
		MIN	MAX	UNIT	MIN	MAX	UNIT
V_{IH}	High-level input voltage	2		V	3.5		V
V_{IL}	Low-level input voltage		0.8	V		0.7	V
V_{OH}	High-level output voltage	3		V	4		V
V_{OL}	Low-level output voltage		0.4	V		0.3	V

3. Exprimer la valeur de la sortie S du circuit ci-dessous en fonction de son entrée E . Simplifiez l'expression et commentez-là. (1 point)

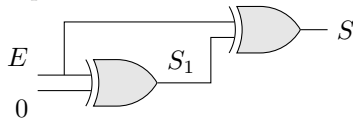


4. Le temps de passage (ou délai de propagation) d'une porte logique est la durée entre l'instant où les signaux sont appliqués à l'entrée et celui où leur effet se répercute en sortie. Pour la suite nous allons supposer qu'un inverseur possède un temps de passage θ , tandis que le temps de passage d'une porte à deux entrées vaut 2θ . On considère la conséquence d'une impulsion à l'entrée du circuit de la question 3 : l'entrée E , longtemps restée à 0, passe de 0 à 1 au temps $t = 0$, et de 1 à 0 au temps $t = 6\theta$, pour rester ensuite à 0.

Au bout de combien de temps n'y a-t-il plus de changement d'état dans le circuit ? Dessinez dans votre copie un chronographe semblable à celui ci-dessous, montrant l'évolution de E , S_1 , S_2 et S entre $t = -3\theta$ et ce moment. (2 points)

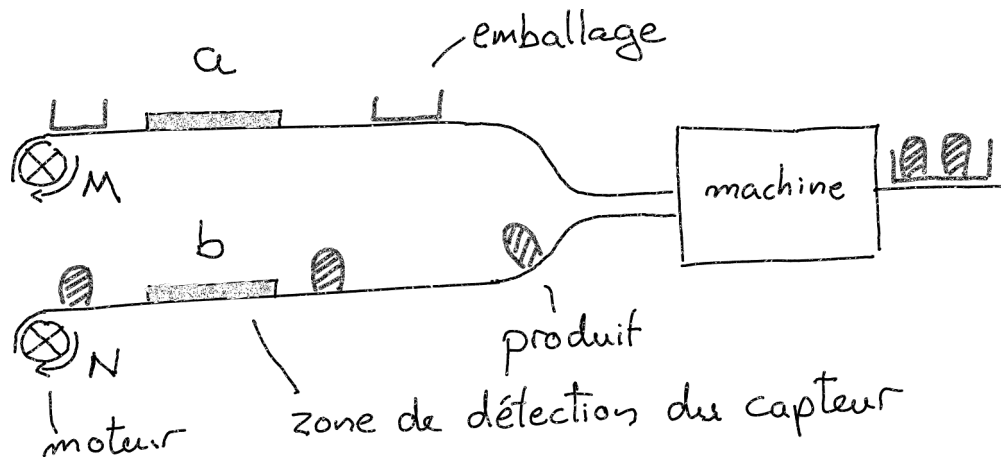


5. Exprimer la valeur de la sortie S du circuit ci-dessous en fonction de son entrée E . (1 point)



6. Établir un chronogramme de E , S_1 et S pour ce circuit (même temps de passage qu'à la question 4 — portes à deux entrées). (1 point)
7. Réaliser un détecteur de transitions (chaque changement d'état de E provoque une impulsion $S = 1$) pour lequel la durée des impulsions en S est de 3θ . (1 point)
8. Réaliser un détecteur de front montant, c'est à dire un détecteur de transitions qui ne répond (toujours par une impulsion $S = 1$) que lorsque le signal d'entrée passe d'un niveau bas à un niveau haut ($0 \rightarrow 1$), pas pour un passage $1 \rightarrow 0$. (2 points)

Double convoyeur à bande



Deux convoyeurs convergent vers une machine à emballer : le premier achemine l'emballage, le deuxième le produit. La machine place exactement deux unités de produit dans chaque emballage. Nous souhaitons concevoir un circuit simple qui contrôle les moteurs des convoyeurs pour faire en sorte que la machine reçoive un emballage, puis deux produits, puis de nouveau un emballage, puis deux produits, et ainsi de suite. Pour $M = 1$ le convoyeur à emballages marche, pour $M = 0$ il est à l'arrêt. Le capteur a prend la valeur 1 lorsqu'un emballage se trouve dans sa zone de détection, et passe toujours à 0 entre deux emballages. Le convoyeur à produits est équipé de la même manière : $N = 1$ met son moteur en marche ($N = 0$ l'arrête), et le capteur b détecte la présence (1) ou absence (0) d'un produit.

1. Décrivez une séquence possible de pilotage des moteurs, qui dépendra des valeurs renvoyées par les capteurs et qui assure l'acheminement souhaité, sous forme d'un diagramme de fluence que doit suivre le circuit. (2 points)
2. Écrivez la matrice des phases correspondante. (1 point)
3. Montrez que cette matrice se réduit à quatre lignes. (1 point)
4. Combien de variables logiques internes sont à prévoir ? Codez les lignes de la matrice réduite avec ces variables internes. (1 point)
5. Les matrices d'excitation donnent les nouvelles valeurs des variables internes en fonction de l'état précédent et des entrées. Expliquez comment la construire, en particulier quelle valeur il faut inscrire aux éléments de la matrice qui correspondent à des états transitoires de la matrice des phases. (2 points)
6. Écrivez les matrices d'excitation et de sortie, et déduisez-en des expressions logiques simplifiées pour les variables internes et la sortie. (3 points)