TP n° 2 : Circuits logiques

I. Prise en main des portes logiques

On utilise des portes NAND SN74LS00. Pour des détails sur leur utilisation, il est nécessaire de se reporter à la fiche technique.

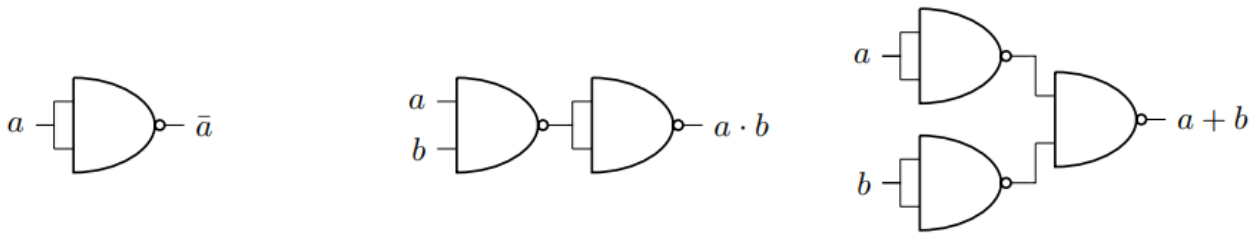
★ Étudier la fiche technique et indiquer quelle tension mettre pour alimenter la porte : $\boldsymbol{Vcc} =$

★ Réaliser le montage de la porte NAND sur une plaquette d'essai. La tension d'alimentation de la porte peut servir, à l'aide de différents fils, pour réaliser l'état haut de la porte. L'état bas est réalisé par une mise à la masse.

★ Réaliser différentes combinaisons de tension d'entrée et mesurer au voltmètre la tension en sortie de la porte.

★ Vérifier que la table de vérité de la porte NAND est bien vérifiée.

On rappelle que l'on peut utiliser la seule porte NAND pour réaliser toutes les opérations élémentaires. Les circuits correspondant sont représentés ci-dessous.

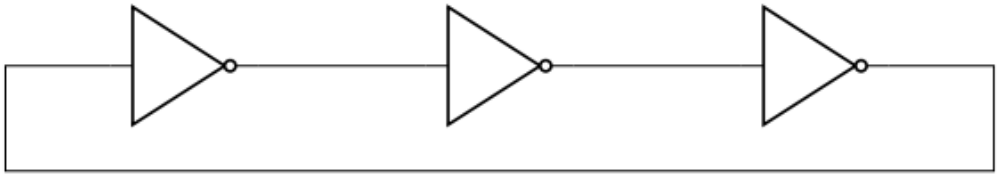


(a) L'opérateur NOT (b) L'opérateur AND (c) L'opérateur OR

★ Câbler la porte logique de votre choix et vérifier sa table de vérité.

II. Circuit astable : Oscillateur à portes logiques

Le circuit de l'oscillateur astable étudié en cours est reproduit ci-dessous. On appelle $\boldsymbol{\tau}$ le temps de commutation de la porte.



★ Lire dans la documentation le temps typique de commutation des portes logiques. En déduire la période théorique d'oscillation de l'oscillateur.

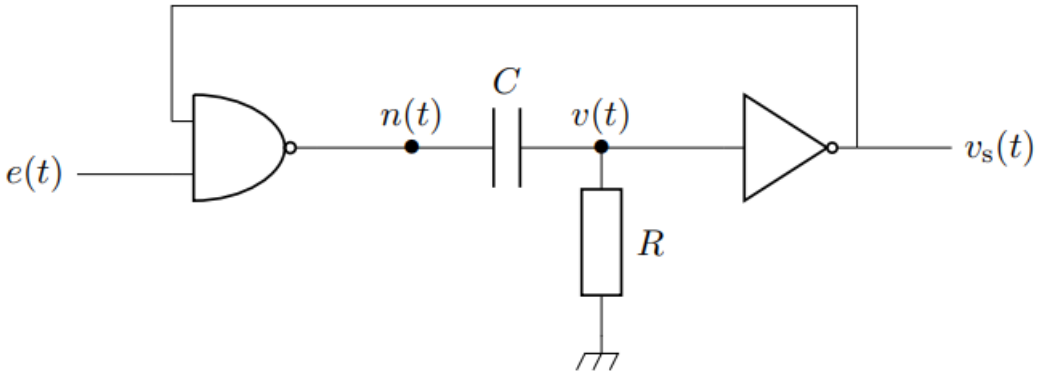
$$\boldsymbol{T_{théorique}} =$$

★ À l'aide de l'équivalence entre une porte NOT et une porte NAND, réaliser le circuit de l'oscillateur astable. (On vérifiera que chaque porte NOT fonctionne avant de câbler l'oscillateur complet.)

★ Observer les signaux à l'oscilloscope. En particulier, mesurer la période expérimentale d'oscillation et vérifier que les signaux des sorties successives des portes logique sont déphasés d'un tiers de période.

$$\boldsymbol{T_{expérimentale}} =$$

III. Circuit monostable : convertisseur fréquence-tension



On prendra C = 10 nF et R = 10 kΩ.

★ Réaliser le circuit électrique correspondant. La porte NOT sera réalisée à l'aide d'une porte NAND.

★ Imposer un état quelconque en entrée du circuit et vérifier que la sortie est toujours dans un état haut constant.

On cherche à étudier la bascule du système dans l'état instable correspondant à la sortie en état bas.

★ Mettre en entrée du circuit un signal créneau généré par un GBF.

Ce signal doit avoir comme état bas 0 V et comme état haut la valeur de la tension d'alimentation de la porte NAND.

★ Observer le signal de sortie à l'oscilloscope.

★ Modifier le rapport cyclique du créneau (« duty ») et vérifier que le temps passé dans l'état bas est constant quel que soit le temps passé en entrée dans l'état bas.

★ Utiliser l'effet moyenneur du voltmètre et constater expérimentalement que la valeur de tension de sortie est reliée à la fréquence du signal créneau d'entrée.