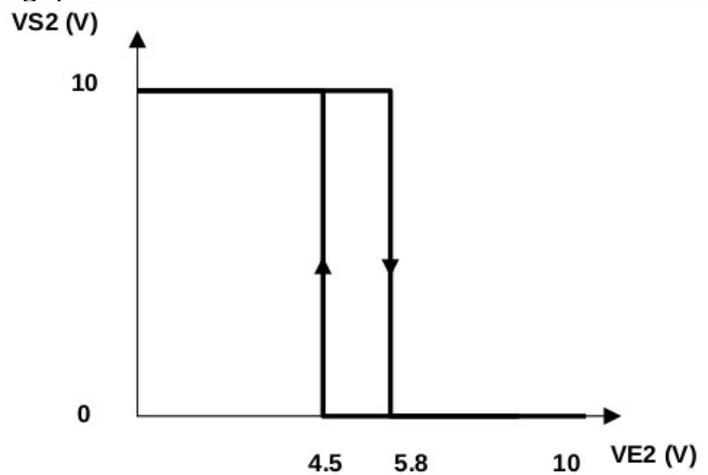
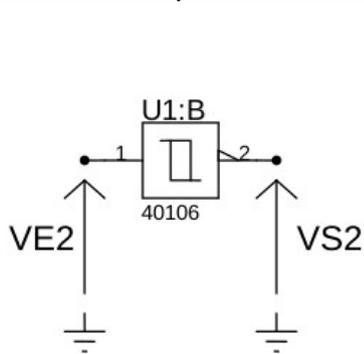


ÉTUDE D'UN CIRCUIT ASTABLE

La caractéristique de transfert de l'opérateur logique ci-dessous est la suivante :



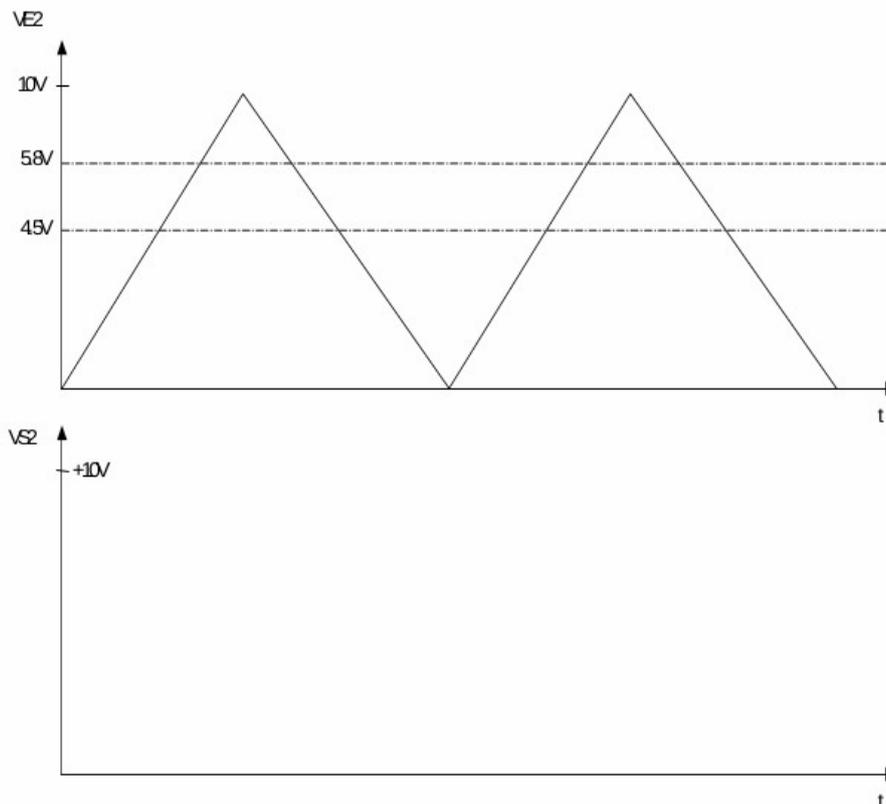
Le fonctionnement de cet opérateur logique est le suivant :

Lorsque la tension d'entrée VE2 augmente et tant qu'elle n'a pas dépassé le seuil de 5.8 V, la tension de sortie de l'opérateur est à l'état haut. Une fois ce seuil dépassé, la tension de sortie passe à l'état bas.

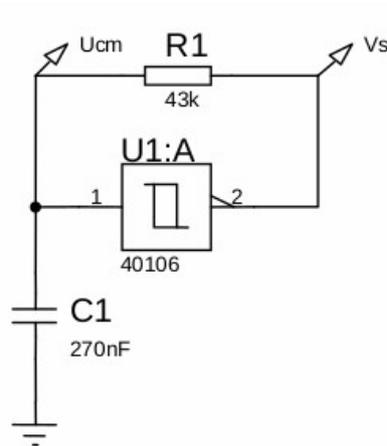
Lorsque la tension d'entrée VE2 diminue et tant qu'elle n'est pas passé en dessous du seuil de 4.5V, la tension de sortie de l'opérateur est à l'état bas. Une fois ce seuil dépassé, la tension de sortie passe à l'état haut.

Question :

1. A partir du descriptif du fonctionnement de l'opérateur logique, tracer sur le graphe ci-dessous l'évolution du signal de sortie VS2 en synchronisme avec l'évolution du signal d'entrée VE2.



On considère maintenant le schéma suivant:



Note : Pour l'analyse qui va suivre, on considérera que l'entrée N°1 de l'opérateur logique n'absorbe pas de courant. Par conséquent la charge et la décharge du condensateur ne seront pas perturbées et ne s'effectueront qu'à travers la résistance R1.

De plus :

- Un état haut en sortie de l'opérateur pourra être modélisé par un générateur parfait de 10V.
- Un état bas en sortie de l'opérateur pourra être modélisé par un générateur parfait de 0V.

Questions :

2. En supposant le condensateur C1 initialement déchargé, déterminer l'état logique en sortie de l'opérateur U1.
3. Dessiner le schéma équivalent au montage en remplaçant la sortie de l'opérateur par son générateur équivalent.
4. Déterminer la réaction du condensateur C1 et calculer la constante de temps du circuit.
5. A partir de la réponse à la question N°1, déterminer la valeur de la tension U_{cm} qui fera changer d'état la tension de sortie V_s .
6. En supposant que la tension V_s ait changé d'état, dessiner le nouveau schéma équivalent au montage en remplaçant la sortie de l'opérateur par son générateur équivalent.
7. Déterminer la réaction du condensateur C1 et calculer la constante de temps du circuit.
8. A partir de la réponse à la question N°1, déterminer la valeur de la tension U_{cm} qui fera de nouveau changer d'état la tension de sortie V_s .
9. En supposant que la tension V_s ait de nouveau changé d'état, dessiner le nouveau schéma équivalent au montage en remplaçant la sortie de l'opérateur par son générateur équivalent.
10. Déterminer la réaction du condensateur C1 et calculer la constante de temps du circuit.
11. Tracez en synchronisme les tensions V_s et U_{cm} sur un graphique dont l'axe des abscisses sera gradués de 0 à 20 ms (avec 1cm par ms) et l'axe des ordonnées sera gradué de 0 à 10 V (avec 2cm par Volt).
12. Repérer sur le graphe obtenu la période du signal V_s .
13. A partir de l'évolution de la tension U_{cm} , calculer la durée de l'état haut et celle de l'état bas de la tension V_s .
14. Dédurre des réponses à la question précédente la fréquence du signal de sortie V_s et son rapport cyclique.
15. Donner le nom de la structure ainsi réalisée.
16. Valider vos résultats par une simulation (vous noterez que les seuils de basculement sont ajustés et conformes à la documentation technique grâce aux paramètres indiqués dans de manière textuelle).