

## A23- Etude d'un circuit monostable

*But : on veut réaliser un dispositif logique générant une impulsion de sortie déclenchée par le front montant d'une impulsion d'entrée. On veut en outre que la durée de l'impulsion de sortie soit constante quelle que soit la durée de l'impulsion d'entrée.*

### 1ère partie : Fonction retard

**1.** Réaliser le circuit I ci-contre. Utiliser la sortie TTL/CMOS du GBF, position CMOS (bouton tiré). Régler le rapport cyclique du signal de sortie  $v_a(t)$  à  $\alpha = 0,25$  et sa fréquence à  $f = 250\text{Hz}$ . Régler son amplitude à 5V.

**1.1.** Imprimer (oscilloscope FLUKE) les signaux  $\{v_a, v_b\}$  et  $\{v_a, v_c\}$ . Echelle : X : 1 ms/div ; Y : 2 V/div.

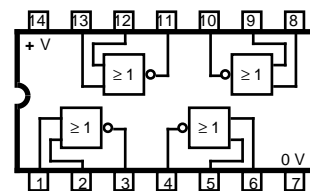
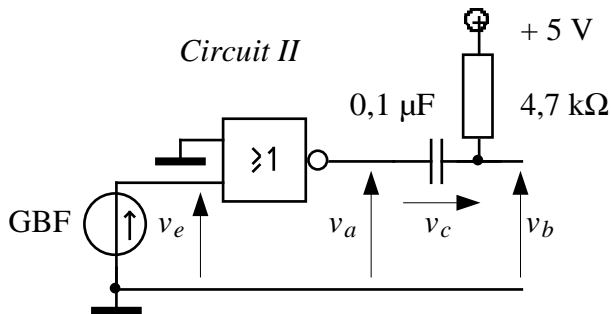
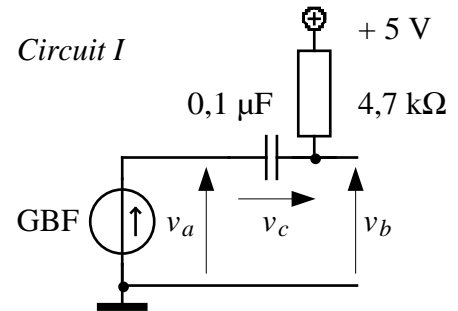
**1.2.** On rappelle que l'équation d'un arc d'exponentielle est :

$$u(t) = (U_i - U_\infty) \cdot e^{-\frac{t}{\tau}} + U_\infty$$

où :  $U_i$  = condition initiale ;  $U_\infty$  = valeur asymptotique ;  $\tau$  = constante de temps. En déduire les équations numériques des courbes observées. NB : on adoptera une origine des temps séparée pour chaque phase de fonctionnement.

**1.3.** Préciser dans quelle phase de fonctionnement le condensateur se charge et dans quelle phase il se décharge.

**1.4.** On complète le circuit I comme indiqué ci-dessous (circuit II). Le circuit intégré CMOS utilisé (4001) est une quadruple porte NON-OU (NOR) à 2 entrées. Vérifier que sa tension d'alimentation est bien égale à 5V.

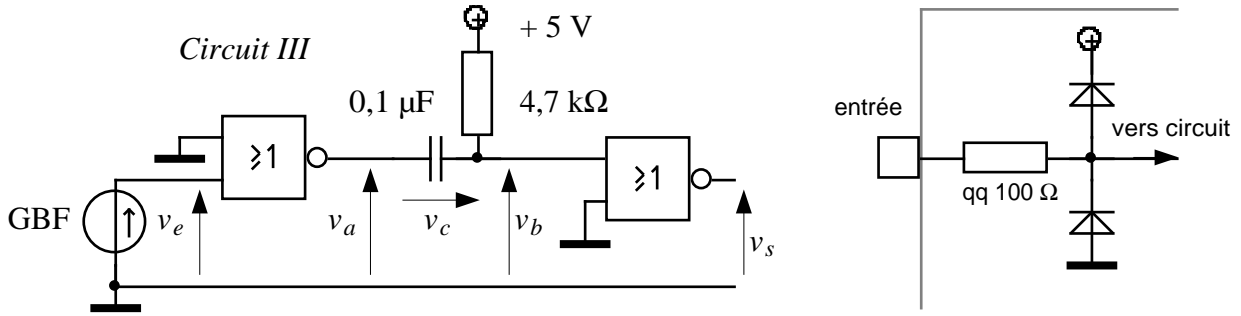


**1.4.1.** Rappeler la table de vérité d'une fonction NON-OU.

**1.4.2.** Vérifier que les signaux obtenus sont à peu près les mêmes que précédemment.

**2.** On complète le circuit II par une deuxième porte NON-OU (CIRCUIT III). Sur chaque entrée du circuit est intégré, par construction, un réseau de protection à diodes (voir schéma).

Les caractéristiques du signal d'entrée  $v_e(t)$  sont maintenues ( $f = 250\text{ Hz}$  ;  $\alpha = 0,25$ ).



2.1. Relever (imprimer) les tensions  $\{v_e, v_a\}$ ,  $\{v_e, v_b\}$  et  $\{v_e, v_s\}$ . Echelle : X :  $500\mu s/div$  ; Y :  $2 V/div$ .

2.2. Relever la valeur (approximative) de la tension de basculement de la deuxième porte OU. Expliquer les phénomènes observés.

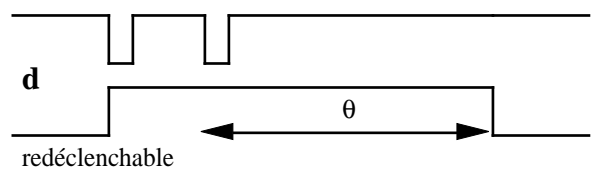
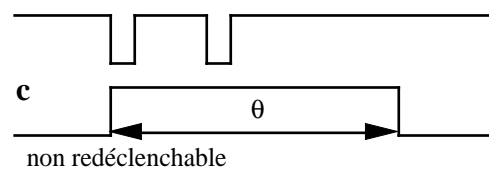
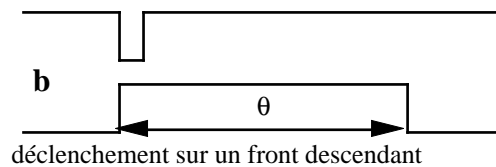
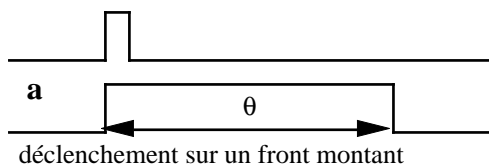
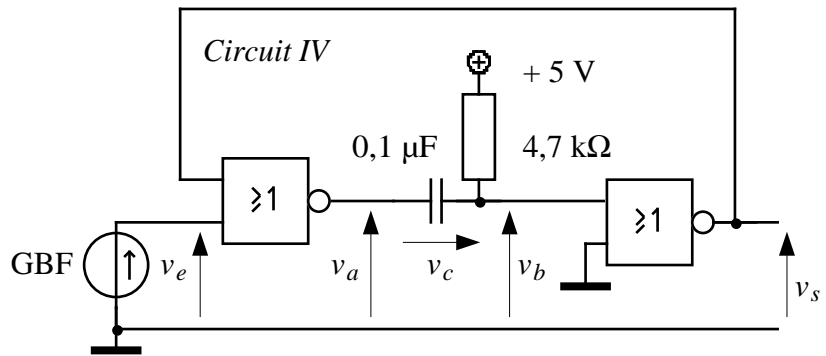
2.3. Démontrer que la durée de l'impulsion de sortie est de l'ordre de :  $\theta \approx \tau \ln 2$ . Comparer à la valeur expérimentale.

2.4. Soit  $f = 2500 \text{ Hz}$ , même rapport cyclique  $\alpha = 0,25$ . Relever les tensions  $\{v_e, v_a\}$  et  $\{v_e, v_s\}$ . Que constate-t-on ? Quel est l'inconvénient de ce montage ?

**2ème partie : fonction monostable (circuit IV)**

3.1. Pour  $f = 250 \text{ Hz}$  puis  $f = 2500 \text{ Hz}$ , imprimer les chronogrammes des tensions  $v_e$  et  $v_s$  en boucle fermée (circuit IV). Conclusion ? Echelle : X :  $100\mu s/cm$  ; Y :  $2 V/cm$ .

3.2. Il existe plusieurs types de dispositifs monostables. Quel est le type du monostable étudié ?



4. Application : réaliser un convertisseur fréquence/tension (schéma ci-contre).

Expliquer le fonctionnement du montage.

