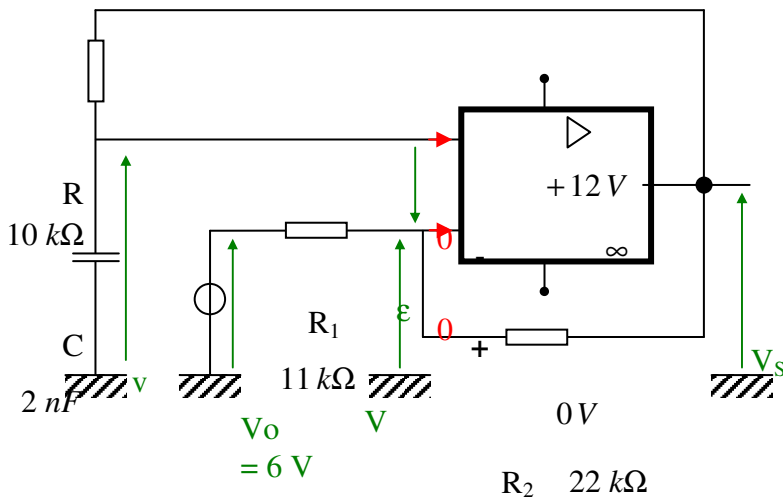
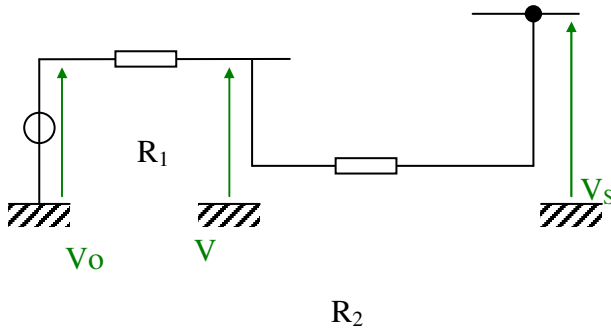


## Calcul d'un oscillateur non sinusoïdal

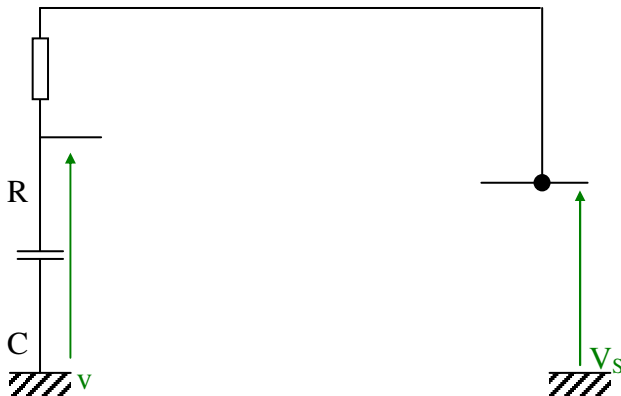


L'amplificateur opérationnel utilisé ci-contre est considéré avec le modèle « idéal » :

- Les courants dans ses entrées « + » et « - » sont négligeables par rapports aux courants dans les autres composants du montage. On les considère donc nuls.
- La sortie se positionne en saturation haute ( $V_s = V_{cc} = 12\text{ V}$ ) dès que  $\varepsilon > 0$
- La sortie se positionne en saturation basse ( $V_s = 0\text{ V}$ ) dès que  $\varepsilon < 0$
- La tension de sortie  $V_s$  ne dépend pas du courant dans cette sortie.



- a) Exprimer  $V^+$  en fonction de  $V_o$ ,  $R_1$  et  $R_2$  lorsque  $V_s = V_{cc} = 12\text{ V}$ . Faire l'application numérique.
- b) Exprimer  $V^+$  en fonction de  $V_o$ ,  $R_1$  et  $R_2$  lorsque  $V_s = 0\text{ V}$ . Faire l'application numérique.



- c) A l'instant  $t = 0$ , le condensateur est supposé chargé sous une tension  $v_C(0) = V_{Co}$ . La tension  $V_s$  est constante. Calculer l'expression de  $v_C(t)$  en fonction de  $V_s$ ,  $R$  et  $C$ . Représenter l'allure du graphe associé en supposant  $v_{Co} < V_s$
- d) En supposant  $v_C(0) = 4\text{ V}$ ,  $R = 10\text{ k}\Omega$  et  $C = 2\text{ nF}$ ,  $V_s = 12\text{ V}$  calculer le temps nécessaire pour que  $v_C(t)$  passe de  $4\text{ V}$  à  $8\text{ V}$

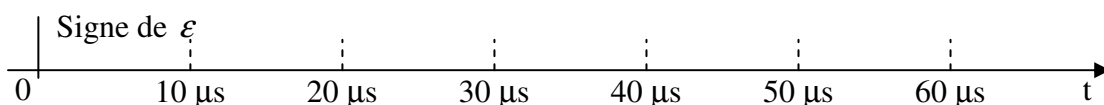
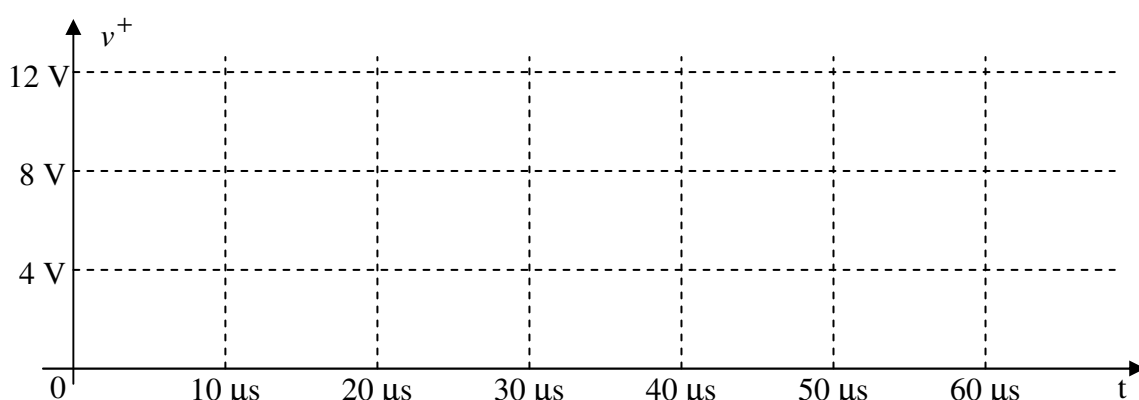
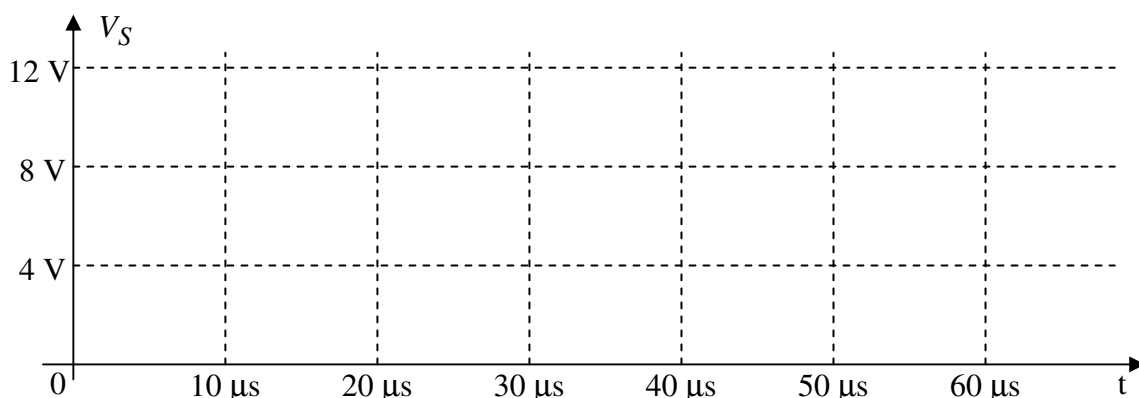
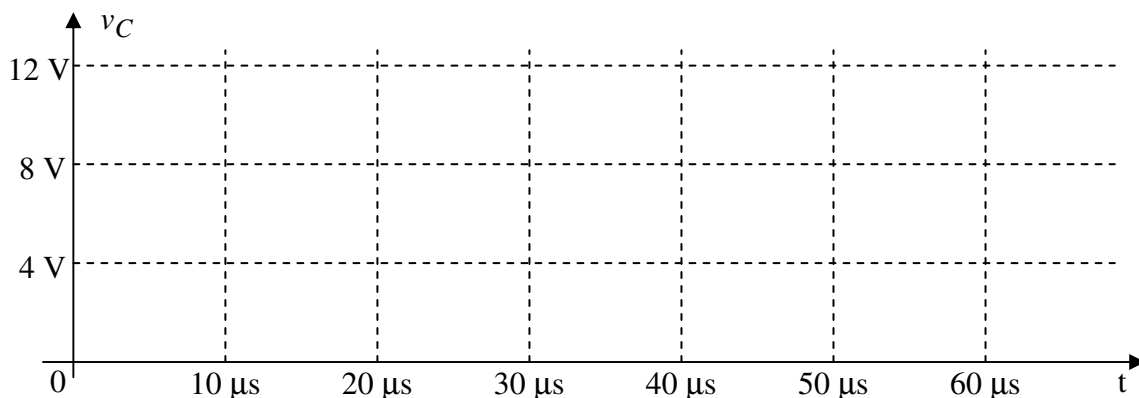
e) Déterminer  $V_s(0)$  si  $V_o = 6\text{ V}$  et  $v_C(0) = 0$

(Méthode : La tension de sortie du montage ne peut prendre que deux valeurs (<sup>1</sup>). On peut prendre l'hypothèse  $V_s = V_{cc} = 12\text{ V}$  ou l'hypothèse  $V_s = 0\text{ V}$  et vérifier si l'hypothèse choisie est vraie ou fausse).

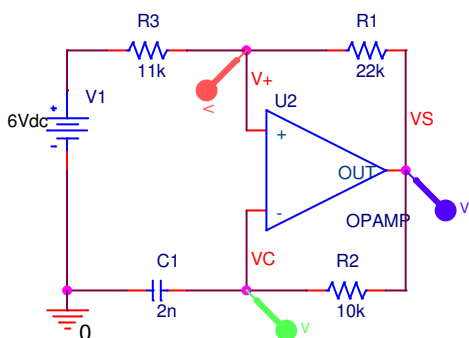
Cette valeur de  $V_s$  ne change pas tant que le signe de  $\varepsilon$  ne change pas...

f) Compléter les graphes suivants. En déduire la période de  $V_s$  (en régime périodique)

(1) suivant le signe de la tension différentielle



g) Réaliser la simulation du montage sous Pspice :



« OPAMP » se trouve dans la librairie « ANALOG ». Doublecliquer sur l'amplificateur opérationnel « OPAMP » et faire défiler la liste de ses propriétés jusqu'aux paramètres VNEG et VPOS . Changer les valeurs en VNEG=0 et VPOS=12. Puis fermer la fenêtre des propriétés. Doublecliquer sur C1 et faire défiler la liste de ses propriétés jusqu'aux paramètres IC. Positionner sa charge initiale à IC=0

Simuler avec un pas de calcul « maximum step size » de 0.2u de façon à obtenir des courbes assez précises.