

Nom :

Prénom :

Devoir surveillé du Mardi 18 Mai 2010 (durée impartie = 2h00)

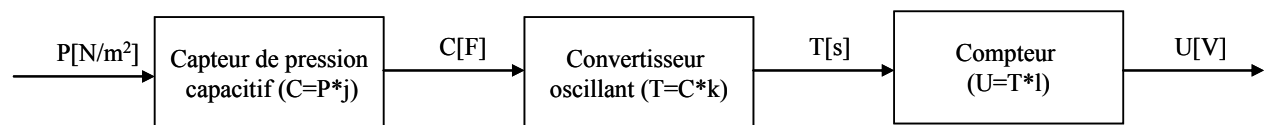
Documents non autorisés

Calculatrice autorisée

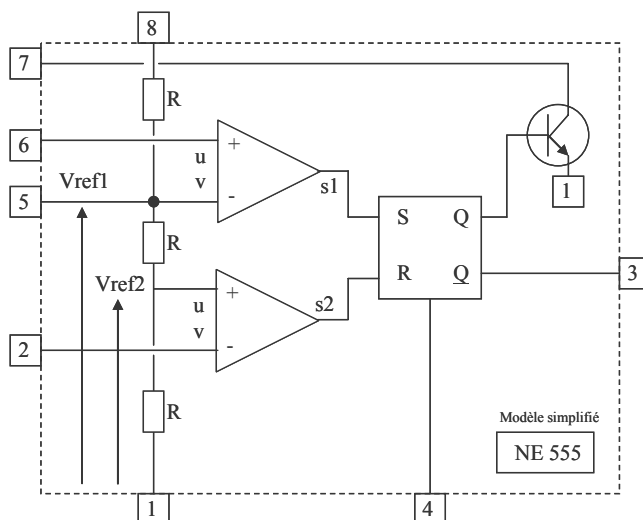
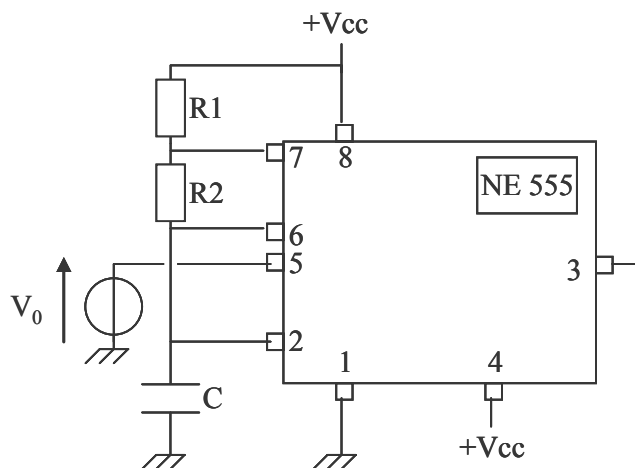
*La plupart des questions
sont indépendantes*

Partie 1. : Oscillateur 555 (10 points)

On souhaite mesurer une pression à l'aide d'un capteur capacitif. Pour ce faire on choisit de bâtir la chaîne de mesure suivante :



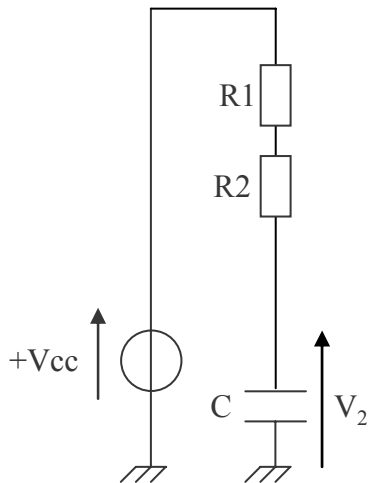
Voici le montage du convertisseur oscillant. On précise que $V_{cc}=1,5V_0$ et que la capacité est entièrement déchargée à l'instant initiale $t=0$. On assimile une saturation positive des AOP à un état HAUT et une saturation négative à un état BAS.



S	R	Q	\bar{Q}
Haut	Bas	Haut	Bas
Bas	Haut	Bas	Haut
Bas	Bas	Q0	$\bar{Q}0$

1.1. Pour $0 < t < t_1$, préciser l'état de chaque ampli-op, de la bascule et du transistor. (1pt)

On en déduit le schéma électrique simplifié autour du condensateur suivant :

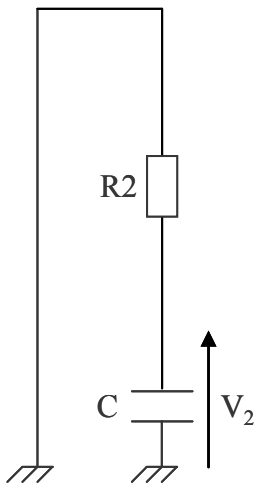


1.2. Déterminer dans ces conditions l'équation différentielle régissant l'évolution de $v_2(t)$ et en déduire la solution $v_2(t)$. (2pts)

1.3. Déterminer l'instant t_1 du premier basculement. (1pt)

1.4. Pour $t_1 < t < t_2$, préciser l'état de chaque ampli-op, de la bascule et du transistor. (1pt)

On en déduit le schéma électrique simplifié autour du condensateur suivant :



1.5. Déterminer dans ces conditions l'équation différentielle régissant l'évolution de $v_2(t)$ et en déduire la solution $v_2(t)$. (2pts)

On montre alors que l'instant t_2 du deuxième basculement est tel que :

$$(t_2 - t_1) = R_2 \cdot C \cdot \ln(2)$$

Pour $t_2 < t < t_3$, le schéma électrique simplifié autour du condensateur est la même qu'au §1.1.

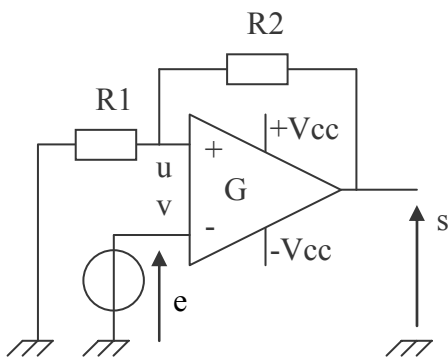
1.6. Déterminer dans ces conditions la solution $v_2(t)$. (2pts)

On montre alors que l'instant t_3 du troisième basculement est tel que :

$$(t_3 - t_2) = -(R_1 + R_2) \cdot C \cdot \ln\left(\frac{V_{cc} - V_0}{V_{cc} - 0,5V_0}\right)$$

1.7. Montrer enfin que la période d'oscillation $T = C \cdot k$ et identifier k . (1pt)

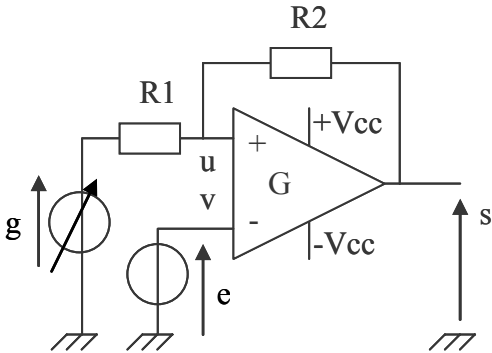
Partie 2. : Comparateurs (10 points)



2.1. Retrouver les équations qui déterminent l'état de la sortie en fonction de l'entrée e (3pts)

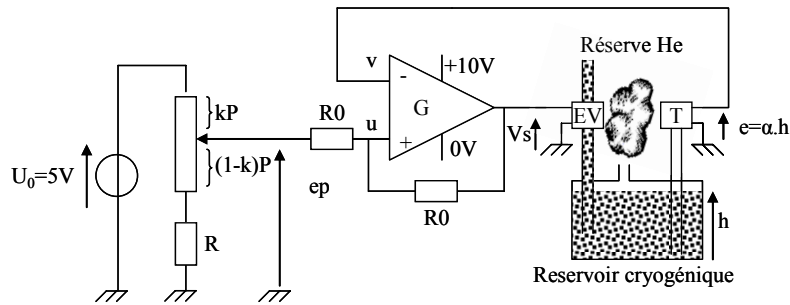
2.2. Représenter graphiquement la sortie s en fonction de l'entrée e. (1,5pts)

On ajoute à présent un générateur g réglable tel que $\frac{g}{1/R1 + 1/R2} = a.Vsat$

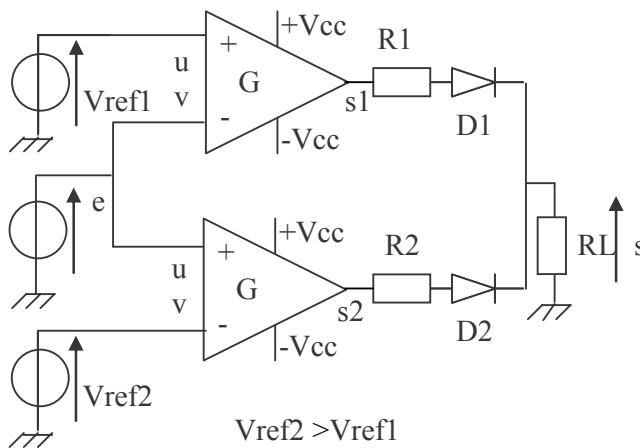


2.3. Représenter graphiquement la sortie s en fonction de l'entrée e. (1,5pts)

On insère ce comparateur dans le montage suivant. Où ep est réglable, EV est une électrovanne qui se ferme lorsqu'elle est alimentée en $+10V$ et T est un capteur de niveau d'He délivrant une tension e proportionnelle au niveau h d'He liquide.



2.4. Quelle la fonction de cette instrumentation ? (1pt)



2.5. Analyser le fonctionnement du montage ci-dessus sachant que $V_{ref2} > V_{ref1}$. (1pt)

2.6. Tracer la caractéristique $s=f(e)$. (2pts)