

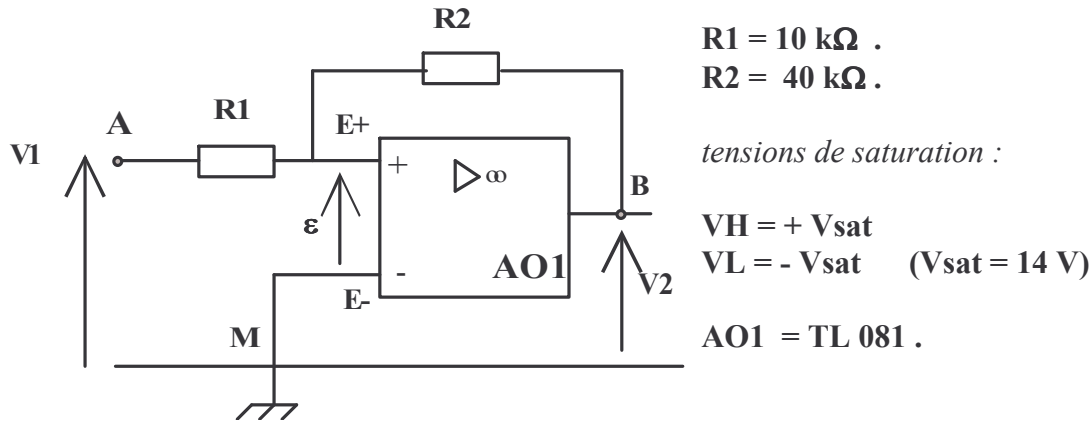
**BTS CIM 1 : Travaux pratiques de Physique appliquée :**  
**T.P. – Cours n°12 : Obtention d'une tension triangulaire par l'association d'un**  
**trigger et d'un intégrateur .**

**1. But de la manipulation :**

Il s'agit d'associer un comparateur à deux seuils (trigger) et un intégrateur pour créer une troisième fonction, celle de générateur de signaux triangulaires .

**2. Etude du comparateur non-inverseur à deux seuils :**

**2.1 Montage :**



**2.2 Etude théorique :**

L'AO1 présente une réaction positive . La sortie ne peut donc être que saturée .

Si  $\varepsilon > 0$  :  $V2 = + V_{sat}$  .

Si  $\varepsilon < 0$  :  $V2 = - V_{sat}$  .

En utilisant le théorème de superposition, on obtient :

$$\varepsilon = V1.R2/(R1+R2) + V2.R1/(R1+R2) .$$

Avec les valeurs numériques de R1 et R2 choisies,  $\varepsilon = V1.4/5 + V2.1/5$  .

Lorsque  $V2 = + V_{sat}$  :  $\varepsilon = 0,8.V1 + 14/5 = 0,8 .V1 + 2,8$  .

Lorsque  $V2 = - V_{sat}$  :  $\varepsilon = 0,8.V1 - 14/5 = 0,8 .V1 - 2,8$  .

Dans le premier cas ( $V2 = +V_{sat}$  ,  $\varepsilon > 0$  ), on aura un basculement de  $V2$  vers  $-V_{sat}$  lorsque  $\varepsilon$  s'annule par valeurs décroissantes (  $\varepsilon = 0 \searrow$  ) :

$$\varepsilon = 0,8.V1 + 2,8 = 0 \searrow \quad \text{soit } 0,8.V1 = - 2,8 \quad \text{ou } V1 = - 2,8 / 0,8 = -3,5V$$

On obtient ainsi le **premier seuil de basculement** :

$$V2 : \begin{matrix} +V_{sat} \\ \searrow \\ -V_{sat} \end{matrix} \quad \text{lorsque } V1 = - 3,5 \text{ V } \searrow$$

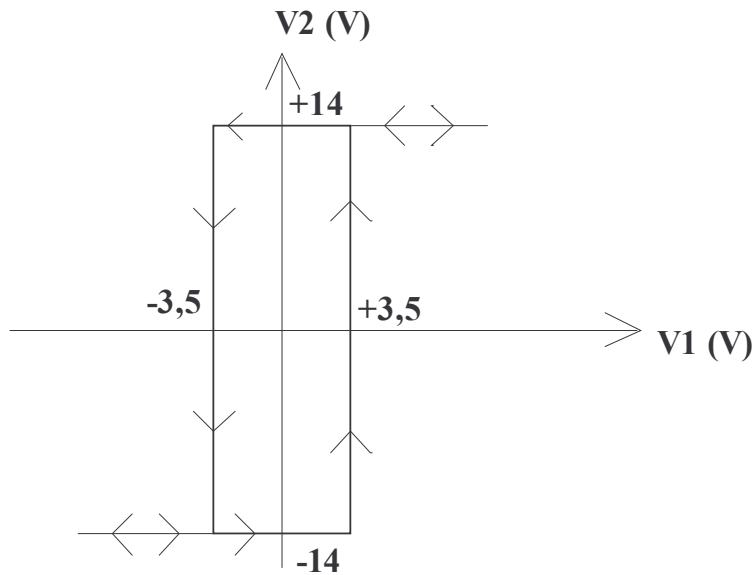
De même lorsque  $V2 = - V_{sat}$  (  $\varepsilon < 0$  ), on aura un basculement de  $V2$  vers  $+V_{sat}$  lorsque  $\varepsilon$  s'annule par valeurs croissantes.

$$\varepsilon = 0,8.V1 - 2,8 = 0 \nearrow \quad \text{soit } 0,8.V1 = + 2,8 \quad \text{ou } V1 = + 2,8 / 0,8 = + 3,5V \nearrow$$

On obtient ainsi le **deuxième seuil de basculement** :

$$V2 : \begin{matrix} +V_{sat} \\ \nearrow \\ -V_{sat} \end{matrix} \quad \text{lorsque } V1 = + 3,5 \text{ V } \nearrow$$

La caractéristique de transfert  $V2 = f(V1)$  a donc théoriquement l'allure ci-contre : voir p2.



\* C'est la forme de cette caractéristique qui permet de qualifier ce montage de **comparateur non-inverseur à deux seuils**.

**2.3 Relevés :( voir p 4)**

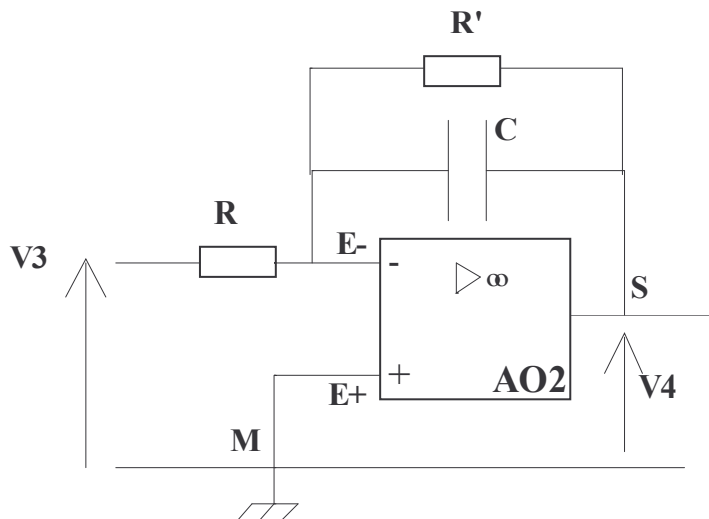
Réaliser le montage.

Appliquer à l'entrée A une tension sinusoïdale V1 d'amplitude  $V1_{max} = 6V$ , délivrée par un générateur de fonctions basse fréquence.

Relever l'oscillogramme  $V2 = f(V1)$ .  
 Quelles sont les tensions de basculement ?

**3. Etude de l'intégrateur :**

**3.1 Montage :**



$R = 10 \text{ k}\Omega$  .

$C = 10 \text{ nF}$  .  $R' = 500 \text{ k}\Omega$  .

$AO2 = TL081$  .

**3.2 Etude théorique :**

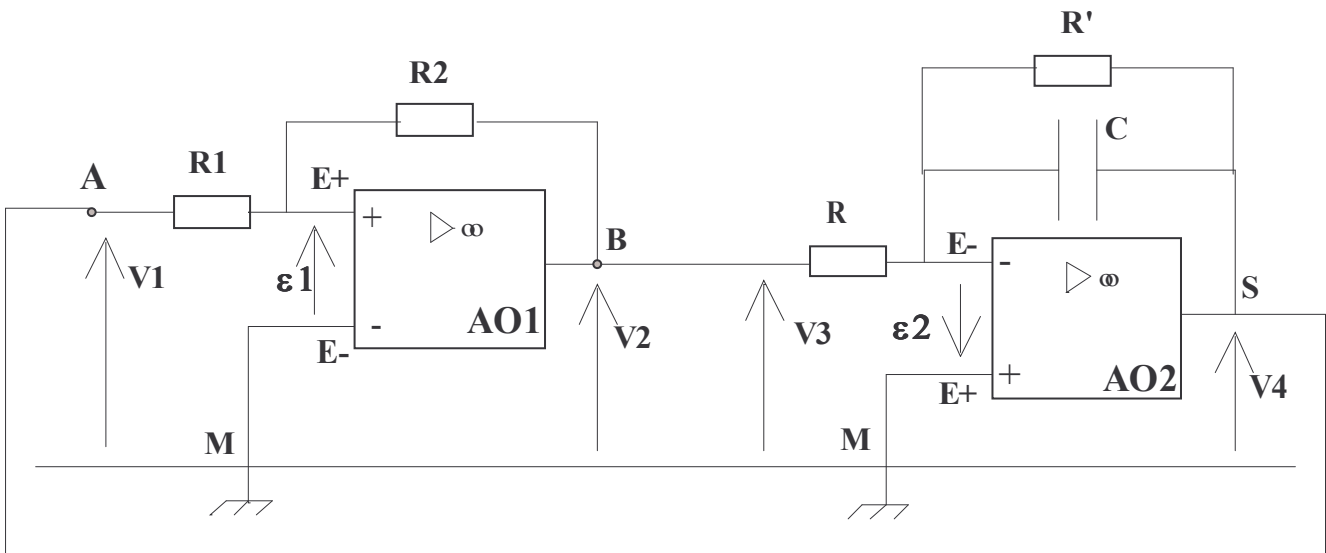
On a vu que pour un tel montage en fonctionnement linéaire, où  $V4_0$  est la valeur de  $V4$  à l'instant  $t = 0$ .

$$V4 = -\frac{1}{RC} \int V3 . dt + V4_0$$

Si  $V3$  est une tension constante , alors :

$V4 = - 1/RC . V3.t + V4_0$  . Si  $V3 = + V_{sat}$ ,  $V4$  va décroître linéairement en partant de sa valeur initiale.

Si  $V3 = - V_{sat}$ ,  $V4$  va croître linéairement en partant de sa valeur initiale.



**4. Association des deux montages :**

**4.1 Schéma : voir ci-dessus**

**4.2 Etude théorique :**

Nous voyons que dans ce montage  $V1 = V4$  et  $V2 = V3$  .

Si à la mise sous tension,  $V2 = + V_{sat}$ ,  $V4 = V1$  va décroître. Lorsque  $V1$  atteint  $- 3,5 V$  , AO1 commute et  $V2$  bascule vers  $- V_{sat}$ .

Alors  $V1 = V4$  va croître . Lorsque  $V1$  atteint  $+ 3,5V$  , AO1 commute et  $V2$  devient égale à  $+ V_{sat}$  .

Le montage est revenu à l'état initial et le fonctionnement devient périodique .

**4.3 Relevés :**

Réaliser le montage .

Relever simultanément  $V2 = f(t)$  et  $V4 = f(t)$  .

Relever  $V2 = f(V4)$  .

Quels sont la période et la fréquence de fonctionnement du montage ?

T =

f =

**Comparateur à deux seuils :**

relevé de  $V_2 = f(V_1)$  :


$V_2 = f(V_1)$

$V_1$  : (X) :            V / div

$V_2$  : (Y) :            V / div

<b>V2 bascule de VH vers VL lorsque V1 atteint :</b>	<b>V2 bascule de VL vers VH lorsque V1 atteint :</b>

N.B. : il faut préciser dans ce tableau si V1 atteint la valeur indiquée par valeurs croissantes (flèche vers le haut ↗) ou décroissantes (flèche vers le bas ↘).


**Association des deux montages :**

Relevé de  $V_2$  et  $V_4$  en fonction du temps:

**Voie A :**            ;            /Div

**Voie B :**            ;            /Div

**Base de temps :**            /Div


Relevé de  $V_2 = f(V_4)$

**Voie X :**            ;            /Div

**Voie Y :**            ;            /Div