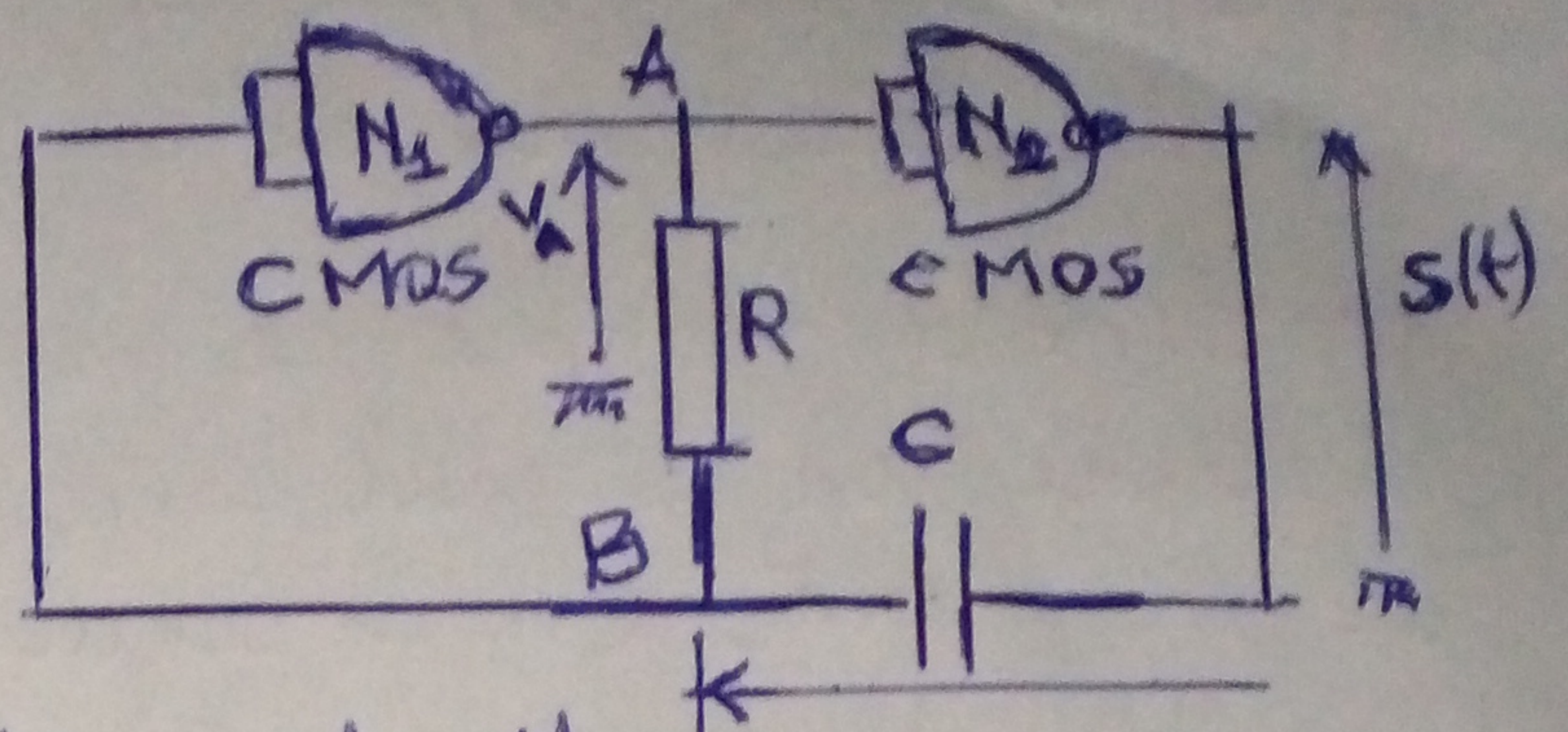


Cours Circuits astables a portes logiques (1/3)

Ce montage represente un circuit astable realise a base de portes NAND en CMOS qui peuvent être remplacees par des portes NOR et des portes inverseuses



Puisque la sortie de N_1 est l'entree de N_2 les tensions V_A et $s(t)$ sont constamment en opposition de phase

supposons que $s(t) = V_{0L}$ (à l'état bas)

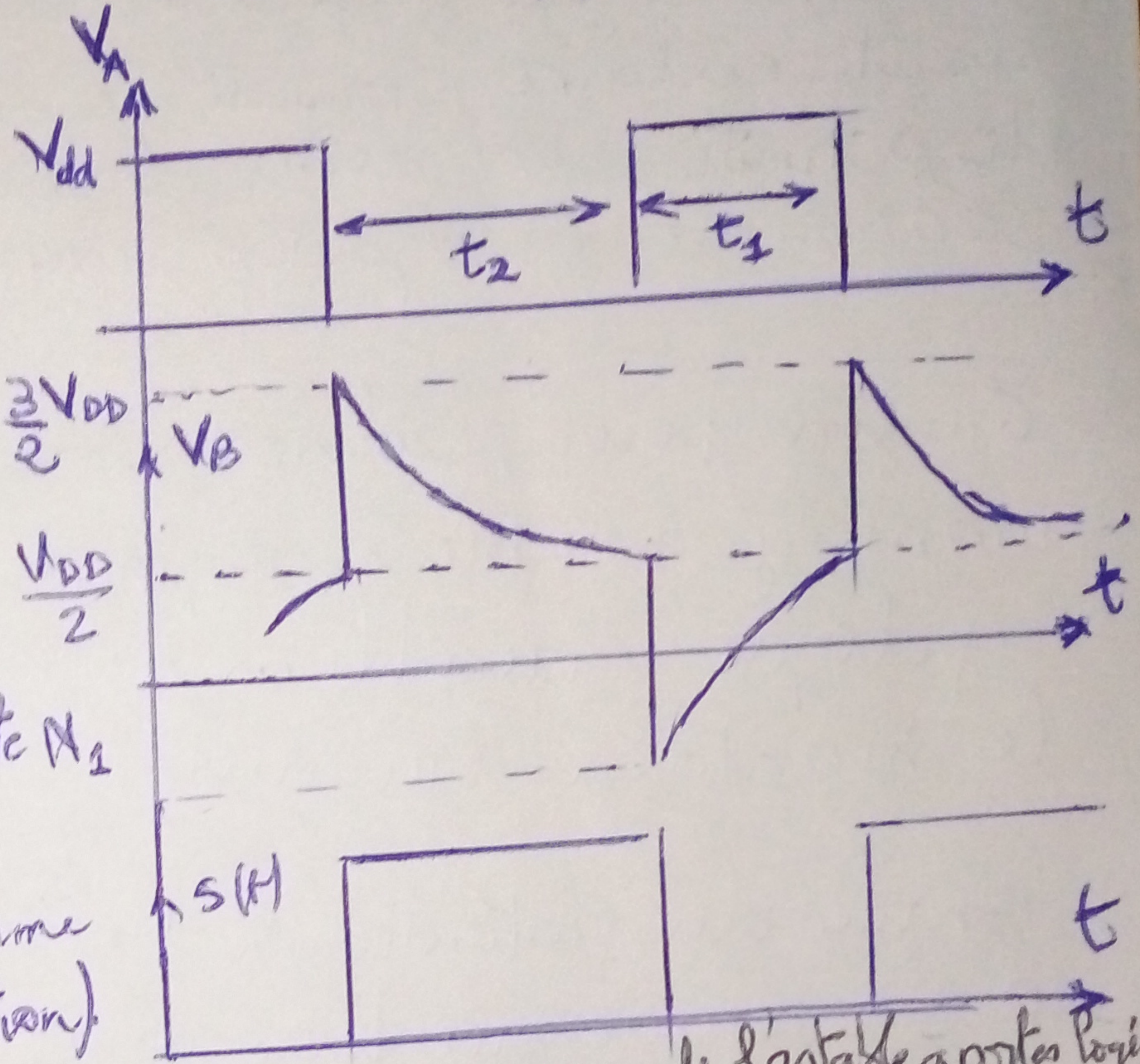
$$\Rightarrow V_A = V_{0H} \text{ (état haut)}$$

$$V_C(t) = V_B$$

La capacite se charge a travers R par V_A :

equation de charge de C

$$V_B = V_C(t) = V_{0H} - (V_{0H} - V_{0L}) e^{-\frac{t}{RC}}$$



Chronogrammes de l'astable a portes logiq

$$\text{Alors } V_B = V_{0H} + V_{0L} = \frac{3}{2} V_{DD}$$

C se recharge a travers R dans le sens $B \rightarrow A$ jusqu'à $\frac{V_{DD}}{2}$

A ce moment là $V_A = V_{0H}$ et $s(t) = V_{0L}$ et la variation de $s(t)$ qui était à V_{0H} passe à V_{0L} et est transmise (commutation) par C à V_B . On retrouve l'état initial pour la charge avec $V_{Bi} = \frac{V_{DD}}{2}$ et $V_{Bf} = V_{0H} = V_{DD}$

l'equation de charge donne

$$V_{Bi} = \frac{3}{2} V_{DD} \quad V_{Bf} = \frac{V_{DD}}{2} \quad V_{0L} = 0$$

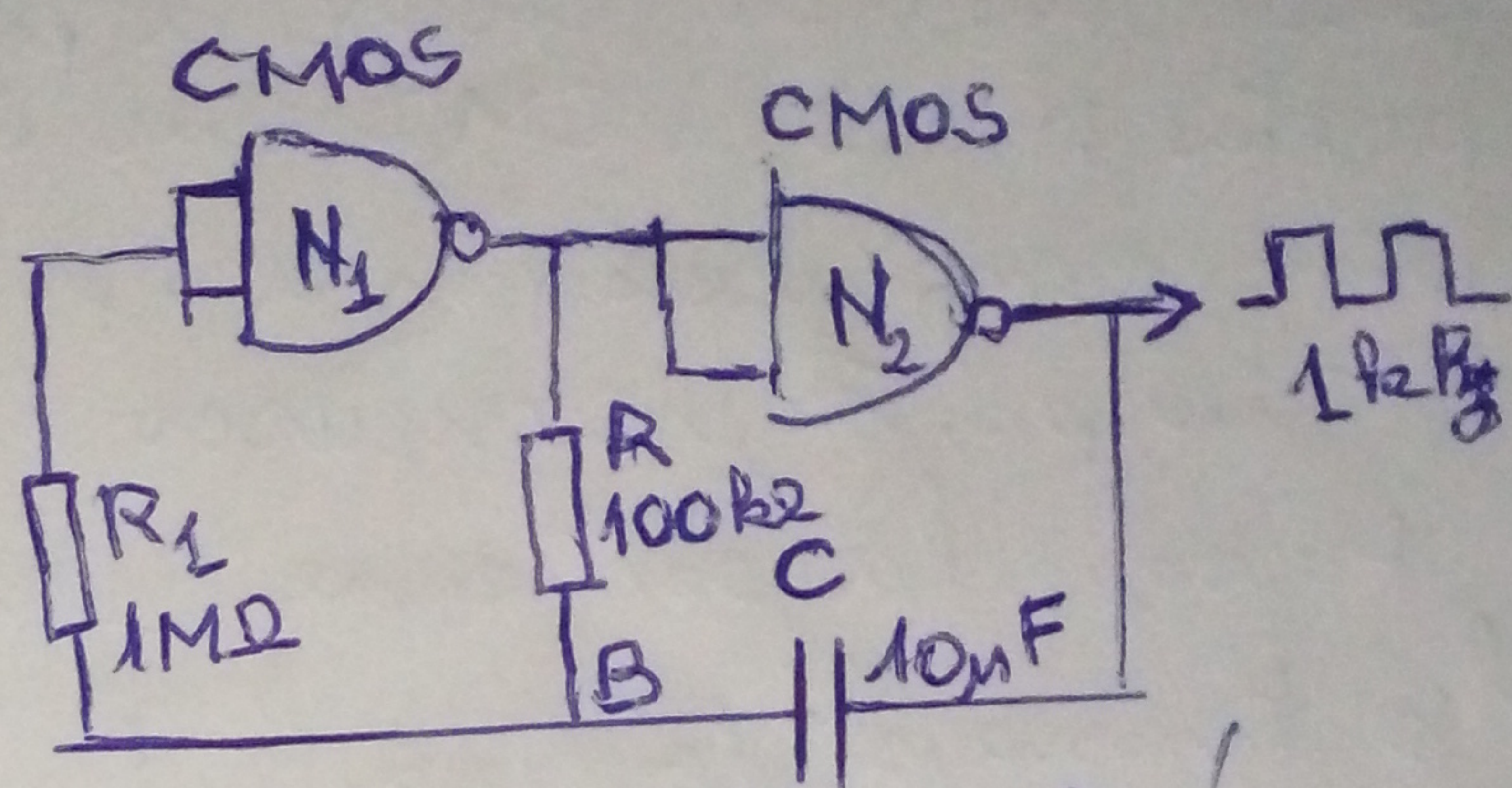
$$V_{Bd} = \frac{3}{2} V_{DD} \cdot e^{-\frac{t_2}{RC}} = \frac{V_{DD}}{2} \Rightarrow t_2 = RC \ln 3 = 1,1 RC$$

La periode de l'astable est $T = t_1 + t_2 = 2,2 RC$

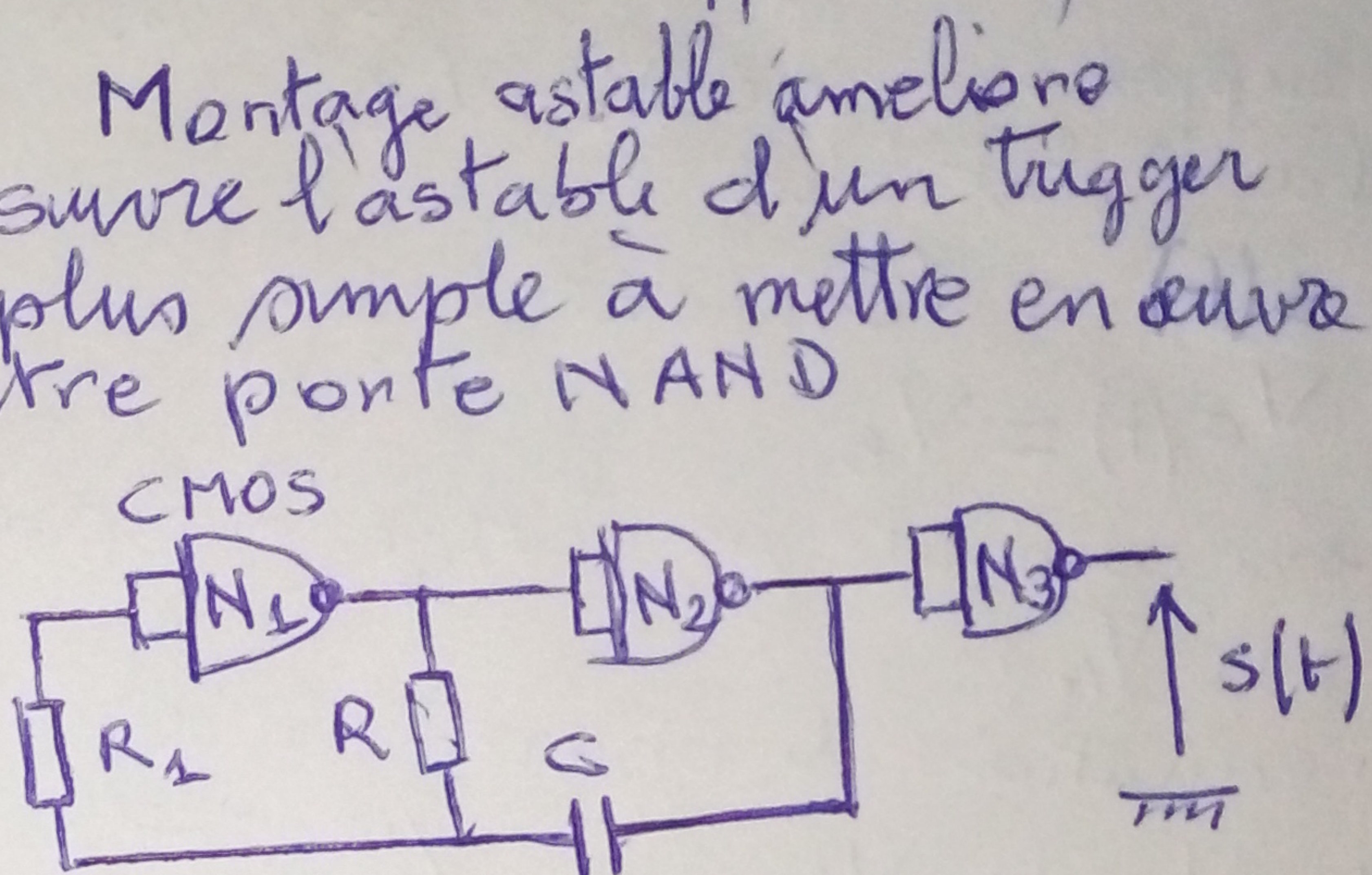
La valeur de la periode dependent essentiellement de la constante de temps, mais les tensions de seuils subissent d'importantes variations en raison de la dispersion de fabricant et de la tension d'alimentation. Interviennent aussi les fluctuations de la tension d'alimentation

Un montage amélioré par l'adjonction d'une résistance R_1 en aval de la 1^{ère} porte N_1 minimise les effets des 2 facteurs cités précédemment

A titre d'exemple ce montage délivre un signal carré de 1kHz si on monte en fréquence le signal serait altéré sur sa forme. Plusieurs solutions existent à ces défauts. La plus spectaculaire consiste à faire suivre l'astable d'un trigger de Schmitt. Une autre solution plus simple à mettre en œuvre consiste à ajouter une autre porte NAND

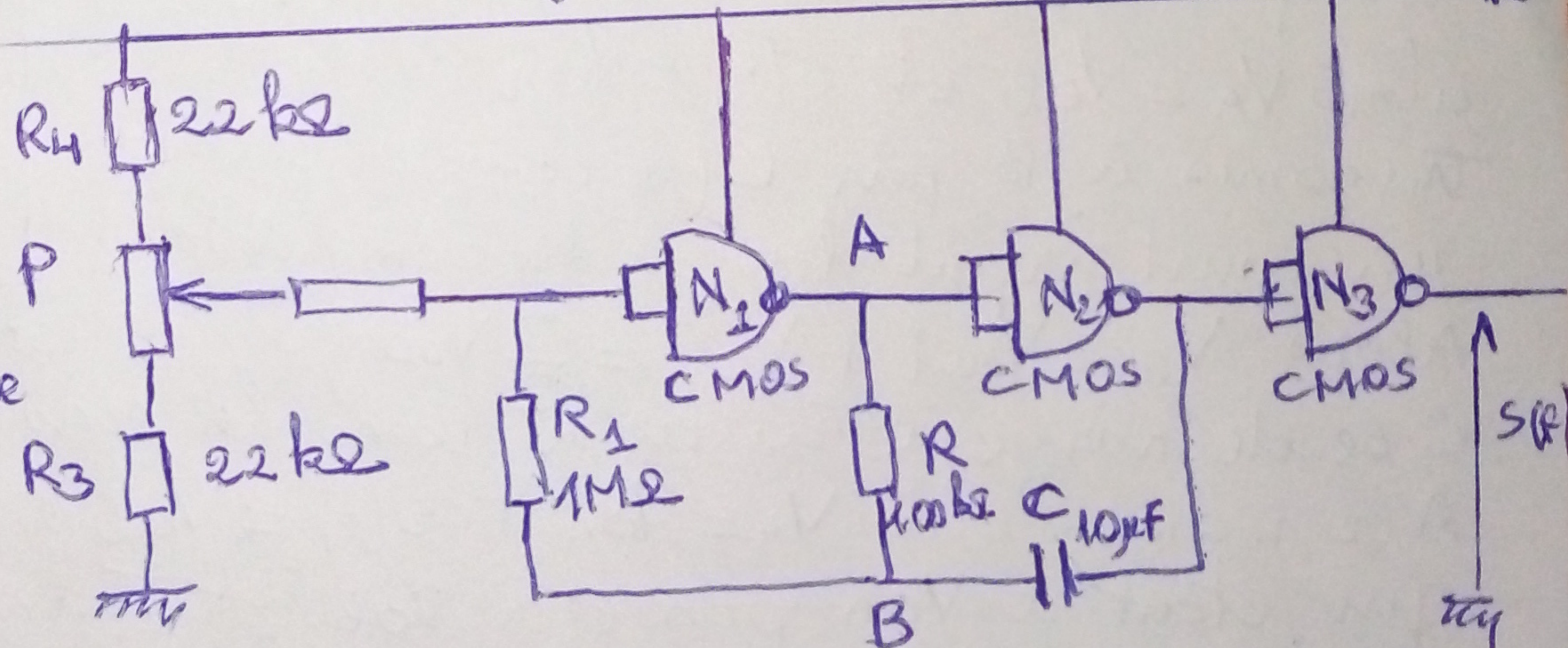


Enfin pour réaliser un montage astable à rapport cyclique variable on utilise le montage suivant



Montage astable à haute fréquence

Grace au potentiomètre P on ajuste sur l'entrée N_1 une tension continue qui décale les points de commutation



astable à rapport cyclique variable

Le Trigger de Schmitt

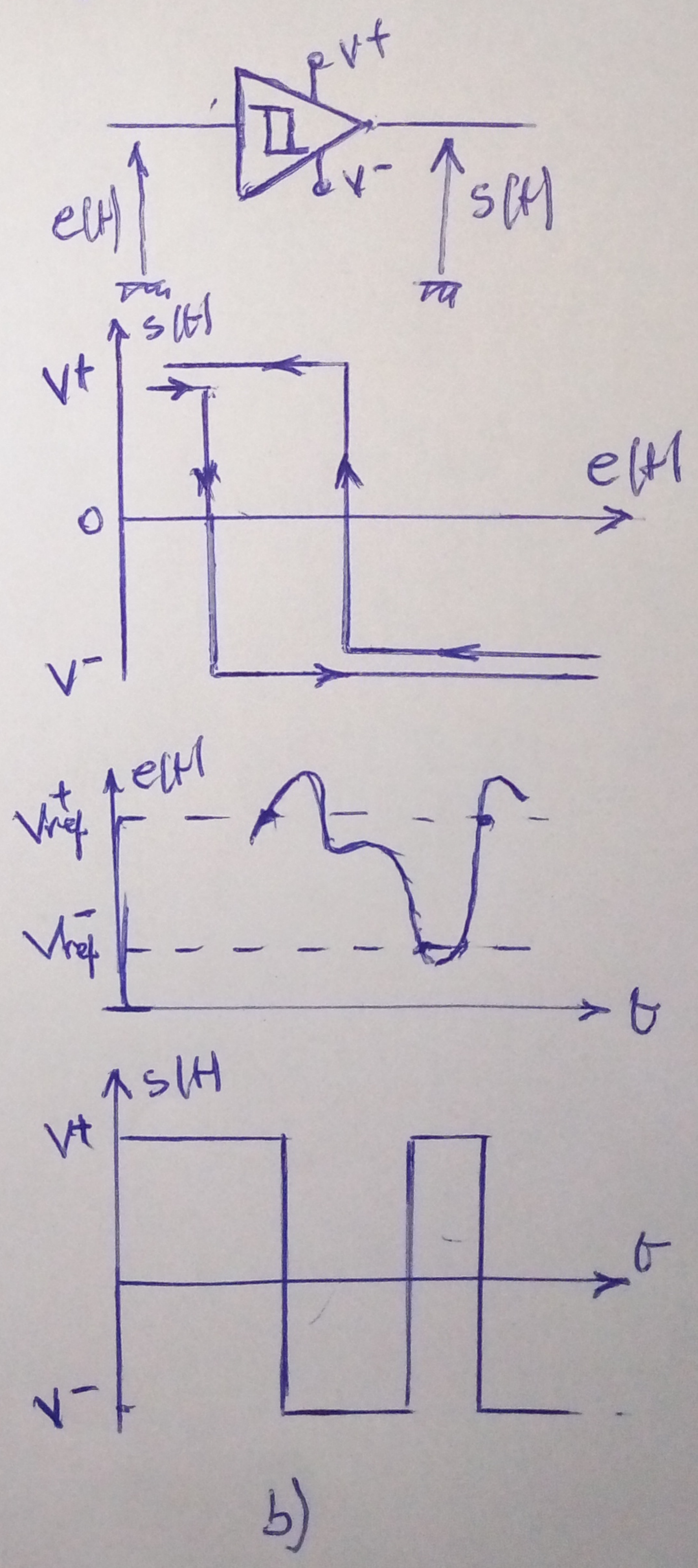
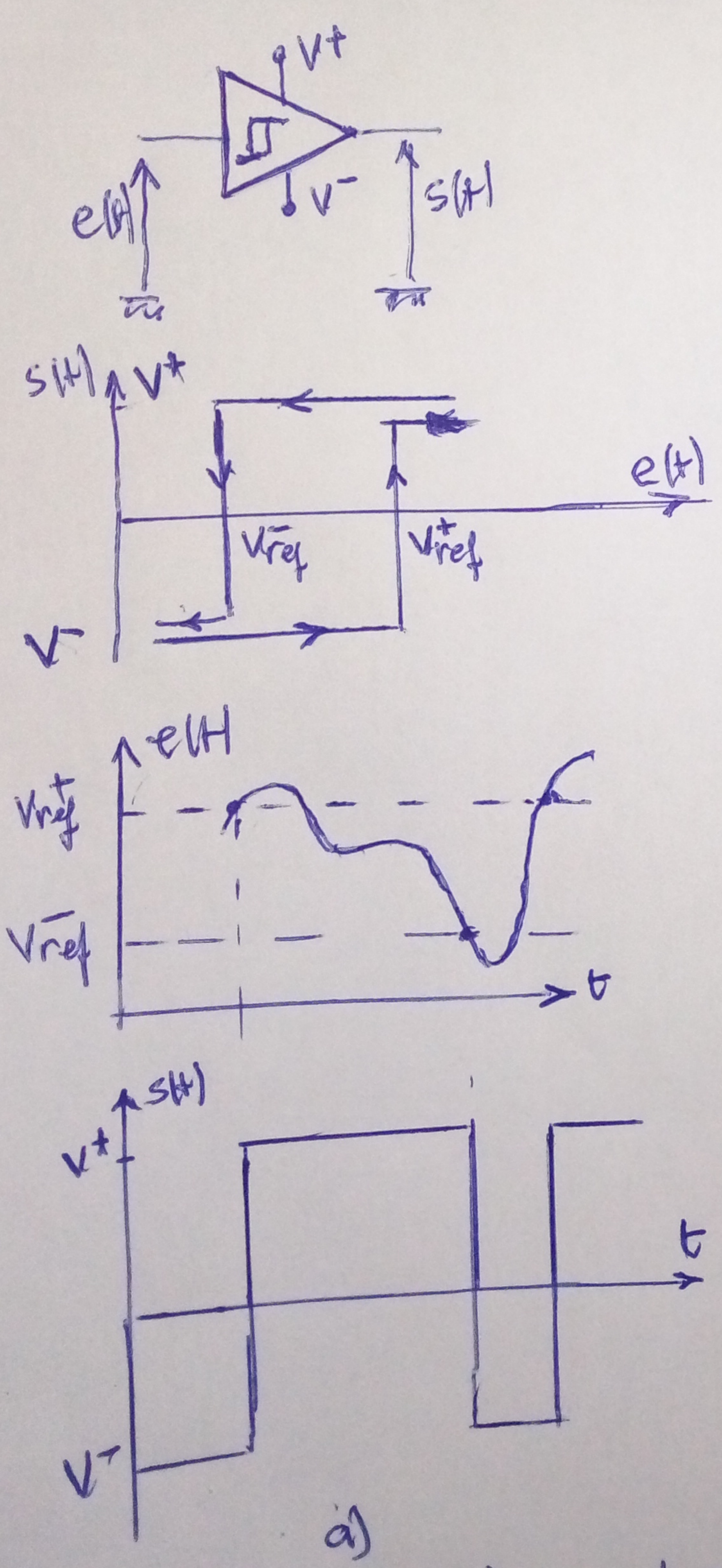
Définition et caractéristiques

Le Trigger de Schmitt est un comparateur à hystérésis. Lorsque la tension d'entrée $e(t)$ augmente, on a basculement de la sortie lorsque $e(t) = V_{ref}^+$. Lorsque $e(t)$ diminue on a basculement de la sortie lorsque $e(t) = V_{ref}^-$ une autre tension de seuil.

Deux types de Trigger Schmitt: inverseur et non inverseur

- Le Trigger de Schmitt peut être réalisé à partir :
- d'Amplificateur opérationnel
 - de portes logiques
 - de circuits intégrés
 - de Timer NE 555
 - de Transistors

Les figures suivantes représentent la caractéristique de transfert ainsi que les chronogrammes des tensions $e(t)$ et $s(t)$ de deux types de Trigger.



Caractéristiques de Trigger non inverseur (a) et inverseur (b)