

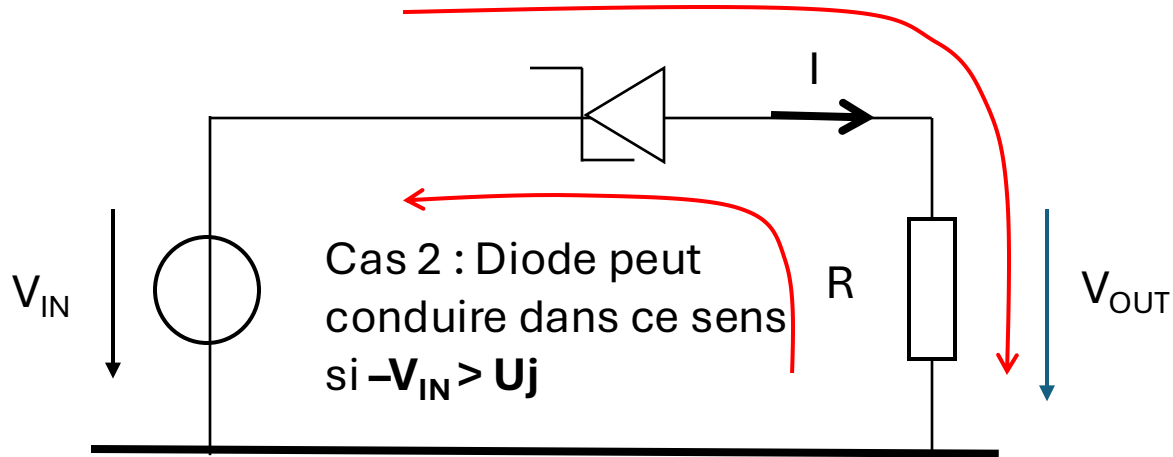
Préparation midterm2 – 19.12.2024

- Analyse circuit à diodes
- Circuits logiques
- Saut indiciel
- Amplificateur à transistor bipolaire

Circuits à diodes [1]

- Bien observer la disposition de la diode, le sens des courants imposés et les conditions pour que la diode conduise

Cas 1 : Diode peut conduire dans ce sens si $V_{IN} > V_Z$



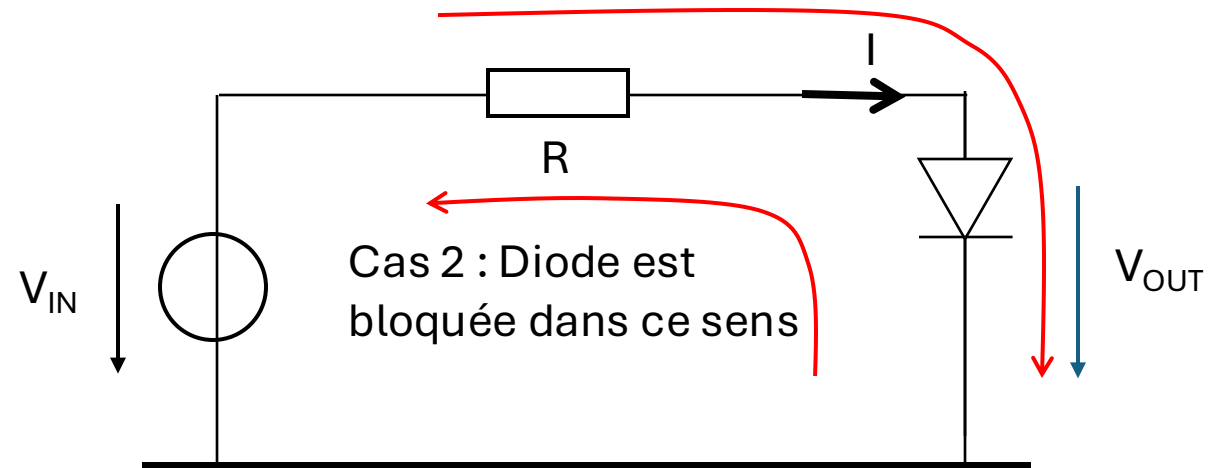
Cas 1 : Si diode conduit $V_{IN} = V_{OUT} + V_Z$ et $I = \frac{V_{OUT}}{R}$

Si diode bloquée $I = 0$ et $V_{OUT} = 0$

Cas 2 : Si diode conduit $-V_{IN} = -V_{OUT} + U_j$ et $I = \frac{V_{OUT}}{R}$

Si diode bloquée $I = 0$ et $V_{OUT} = 0$

Cas 1 : Diode peut conduire dans ce sens si $V_{IN} > U_j$



Cas 1 : Si diode conduit $V_{IN} = V_R + U_j$ et $I = \frac{V_R}{R}$

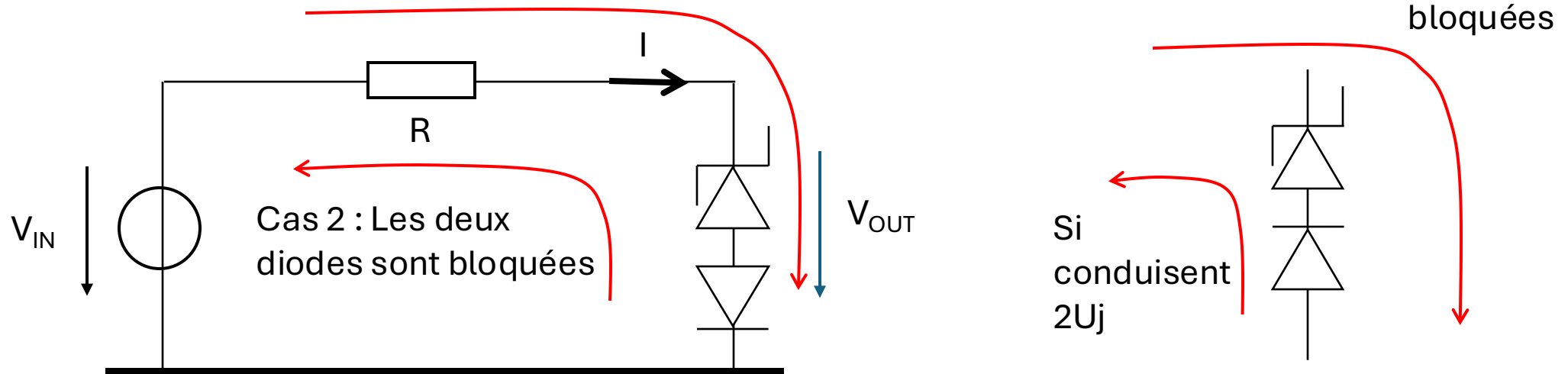
Si diode bloquée $I = 0$ et $V_{OUT} = V_{IN}$

Cas 2 : Diode bloquée $I = 0$ et $V_{OUT} = V_{IN}$

Circuits à diodes [2]

- Qu'est-ce qui change si on a deux diodes? Rien au niveau de la méthode

Cas 1 : Les deux diodes peuvent conduire dans ce sens si $V_{IN} > V_Z + U_j$



Cas 1 : Si les deux diodes conduisent $V_{IN} = V_R + V_Z + U_j$ et $I = \frac{V_R}{R}$
Si diode bloquée $I = 0$ et $V_{OUT} = V_{IN}$

Cas 2 : Les deux diodes sont bloquées, $I = 0$ et $V_{OUT} = V_{IN}$

Circuits logiques [1]

- Analyse de portes à diodes et à transistor bipolaire

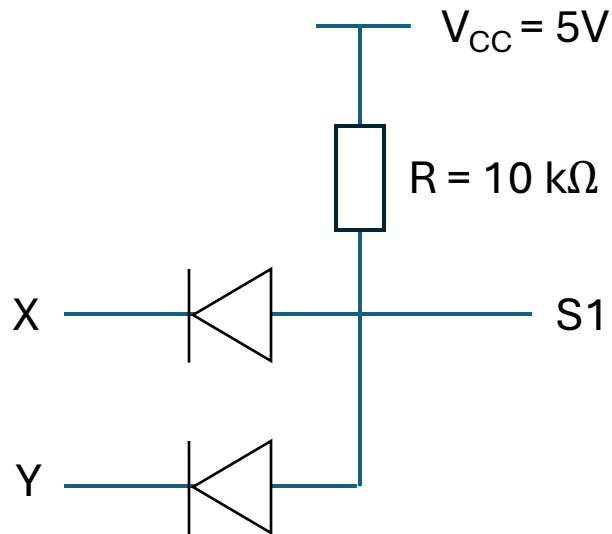
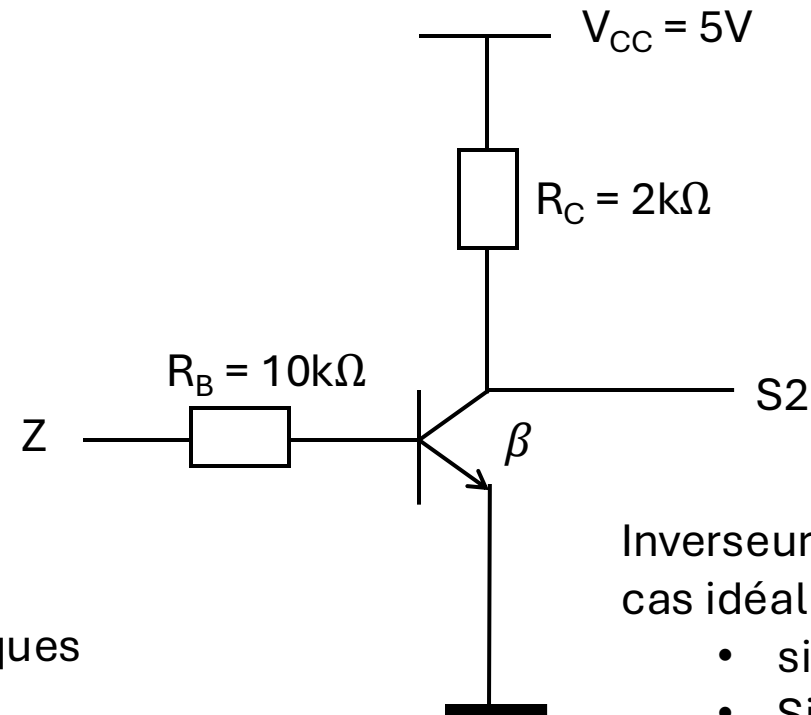


Table de vérité déduite depuis les configurations électriques
0 associé à 0V, 1 associé à V_{CC}

Analyser les quatre couples de valeurs associées à X et Y:
(0V, 0V), (0V, V_{CC}), (V_{CC} , 0V), (V_{CC} , V_{CC})



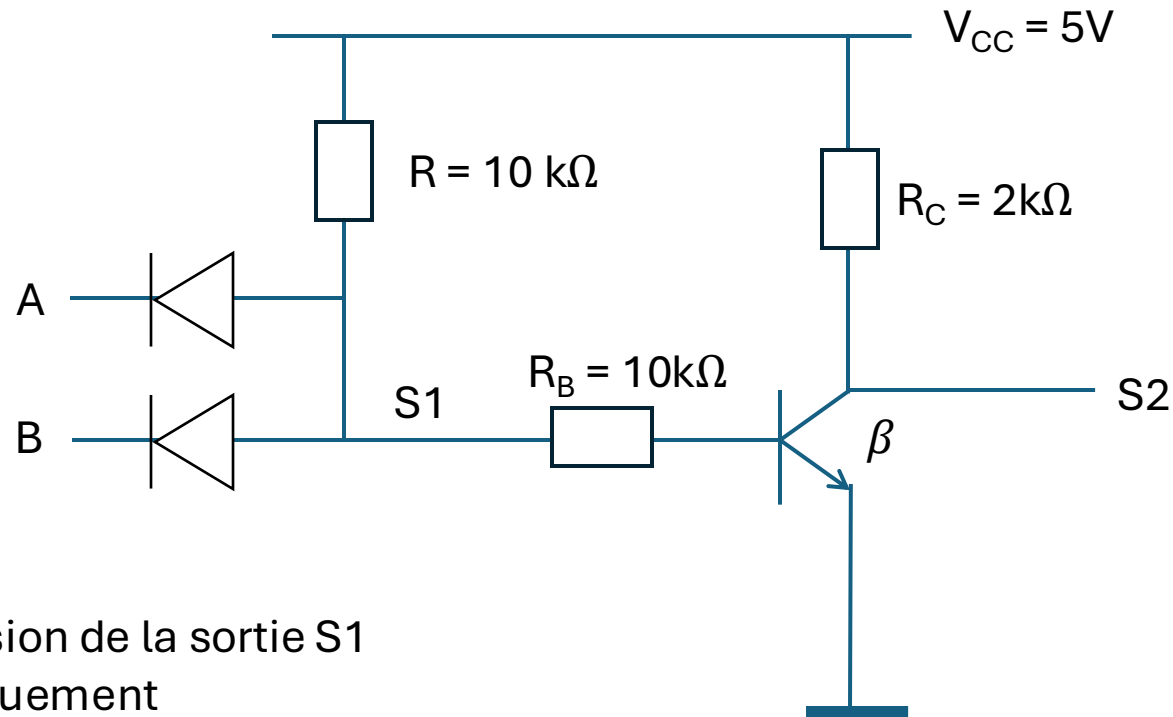
Inverseur bipolaire
cas idéal :

- si $Z = 0\text{V} \rightarrow S2 = V_{CC}$
- Si $Z = V_{CC} \rightarrow S2 = 0\text{V}$

Vérifier électriquement avec Z
valant respectivement 0V et 5V

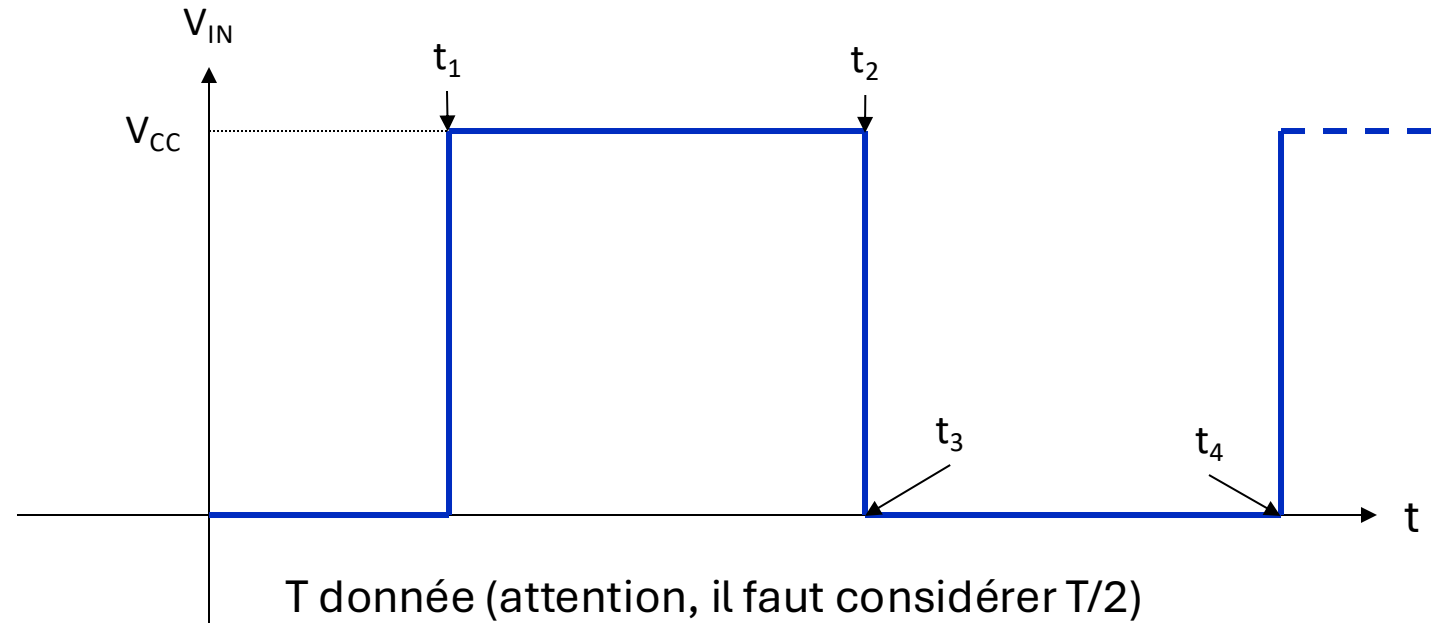
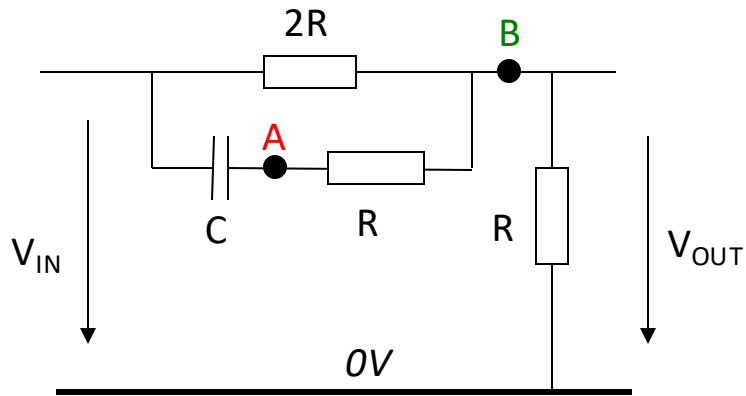
Circuits logiques [2]

- Assemblage des deux portes



En théorie, inversion de la sortie S1
A vérifier électriquement
(0V, 0V) et (5V, 5V) suffisent

Saut indiciel [1]

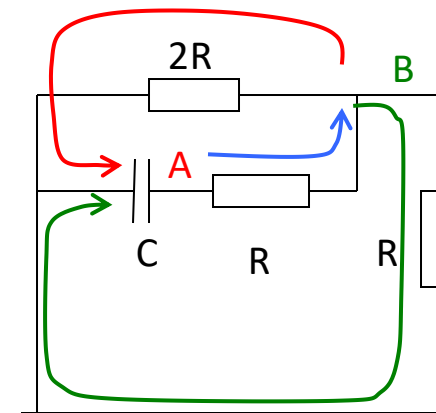


Calcul de τ

Méthode ne marche qu'avec une seule capacité équivalente

On court-circuite V_{IN}

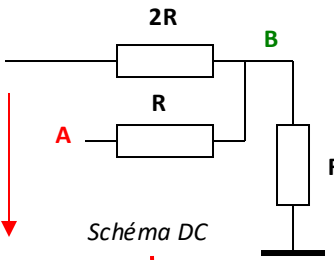
On regarde tous les chemins résistifs qui entourent C



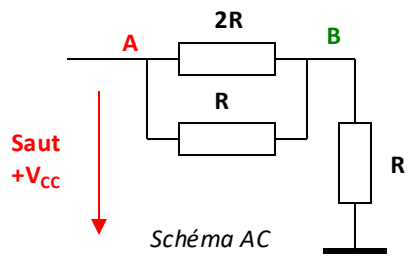
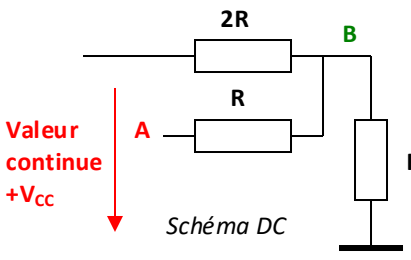
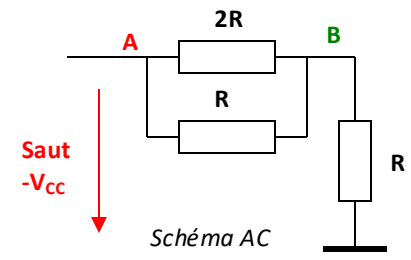
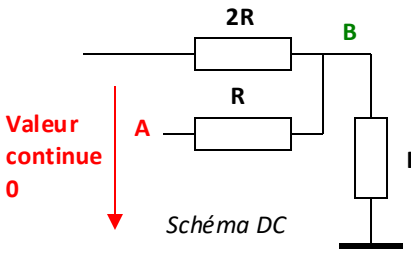
Saut indiciel [2]

Attention :
Avant le premier saut
(négatif) en t_1 on a

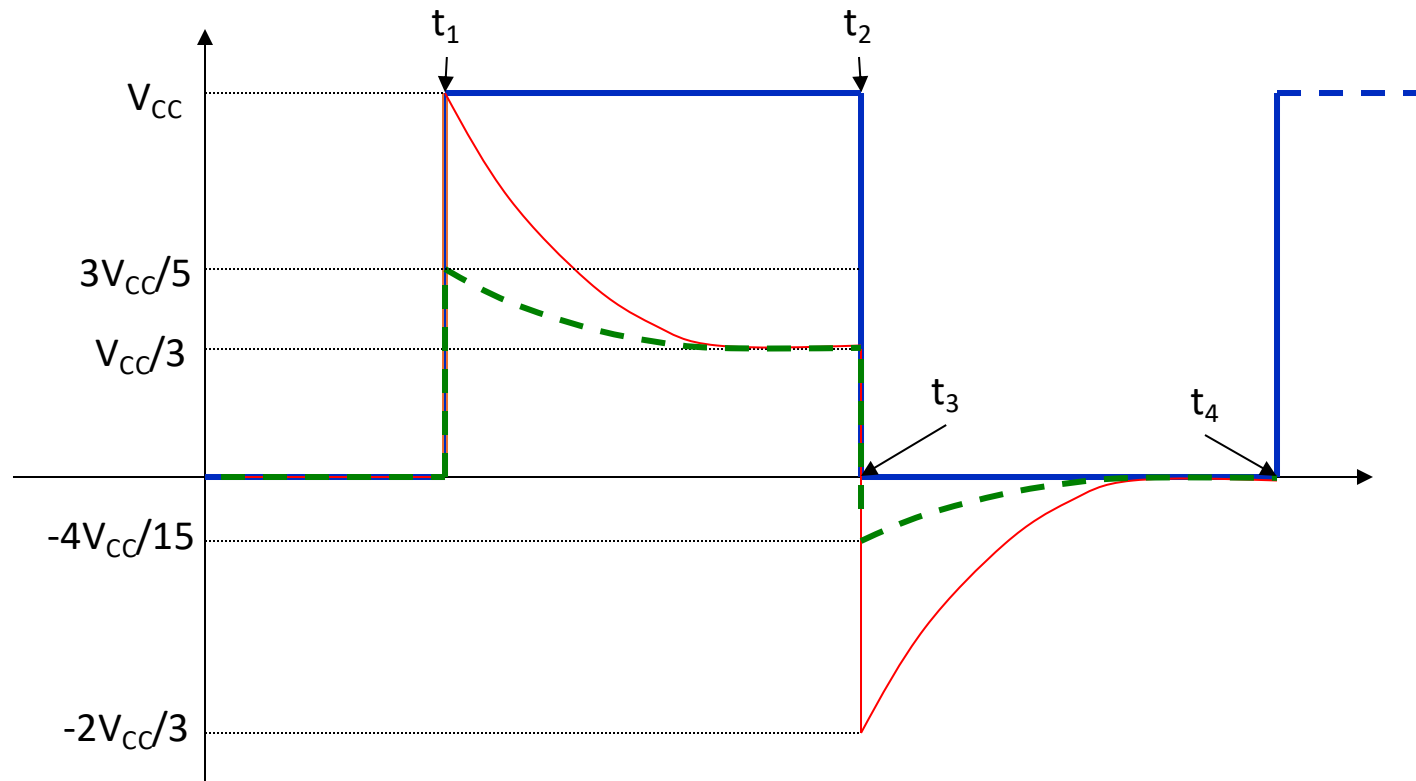
$V_B = V_A = 0V$



idem

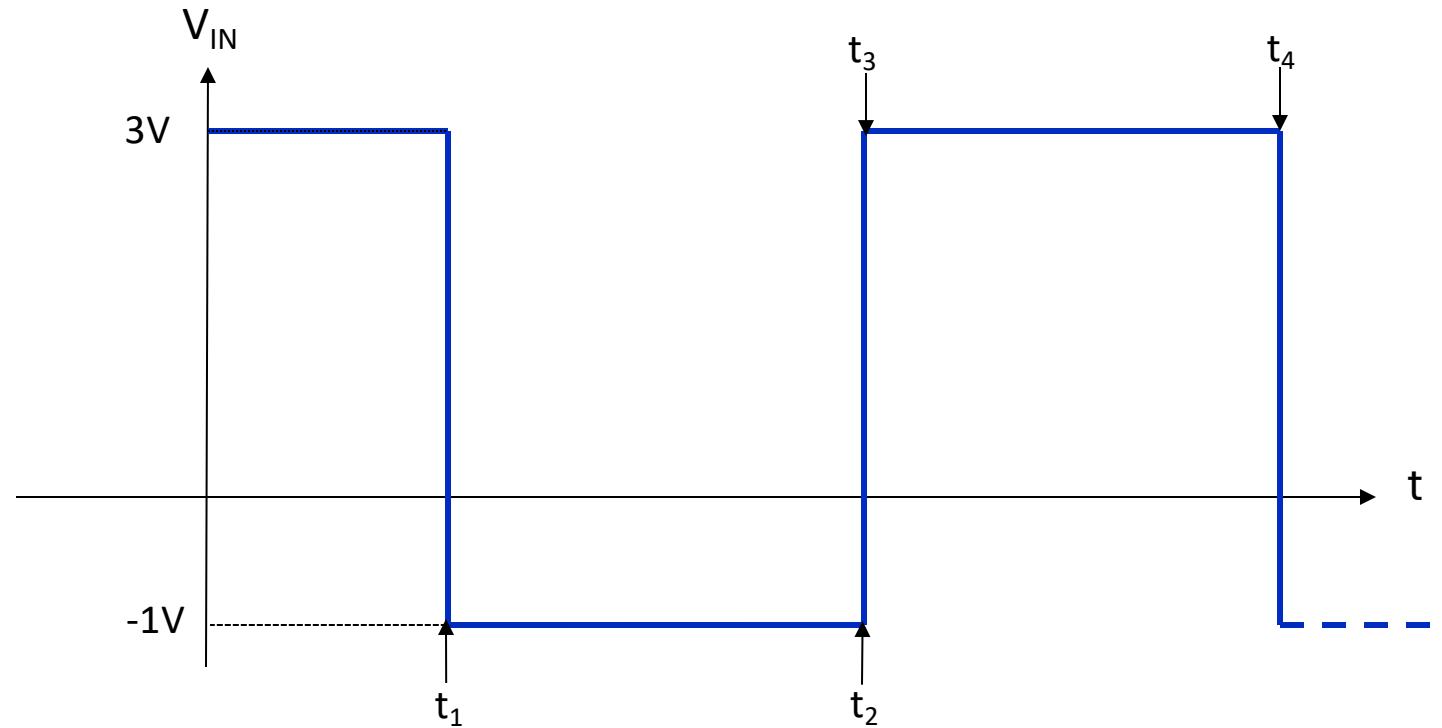
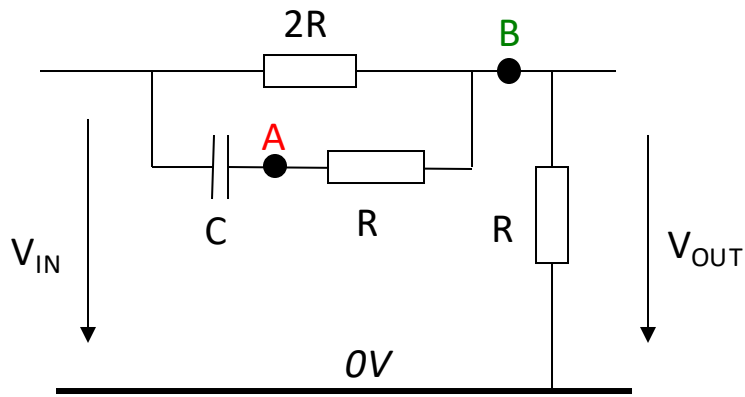
Situation	Analyse	Schéma équivalent	V_A	V_B
Avant t_1			0	0
à t_1	On applique une superposition d'un saut (type AC) et à la valeur précédent le saut (signal de type DC) DC correspond aux tensions à l'équilibre établies avant le saut AC correspond à un saut $+V_{CC}$ La capacité pour un saut se comporte comme un court-circuit		Effet du saut V_{CC} Effet du saut superposé à valeur (0V) avant t_1 $V_{CC} + 0 = V_{CC}$	Effet du saut $\frac{R}{R + \frac{2}{3}R} V_{CC} = \frac{3}{5} V_{CC}$ Effet du saut superposé à valeur (0V) avant t_1 $\frac{V_{CC}}{2} + 0 = \frac{V_{CC}}{2}$
à t_2	La capacité est un circuit ouvert et le circuit est à l'équilibre. Les rapports résistifs donnent les tensions aux différents points		$\frac{V_{CC}}{3}$	$\frac{V_{CC}}{3}$
à t_3	On applique une superposition d'un saut (type AC) et à la valeur précédent le saut (signal de type DC) DC correspond aux tensions à l'équilibre établies avant le saut AC correspond à un saut $-V_{CC}$ La capacité pour un saut se comporte comme un court-circuit		Effet du saut $-V_{CC}$ Effet du saut superposé à valeur en t_2 $\frac{V_{CC}}{3} - V_{CC} = -\frac{2}{3} V_{CC}$	Effet du saut $-\frac{3}{5} V_{CC}$ Effet du saut superposé à valeur en t_2 $\frac{V_{CC}}{3} - \frac{3}{5} V_{CC} = -\frac{4}{15} V_{CC}$
à t_4	La capacité est un circuit ouvert et le circuit est à l'équilibre. Les rapports résistifs donnent les tensions aux différents points		0	0

Saut indiciel [3]



Saut indiciel [4]

- Que se passe-t-il avec un signal carré inversé?

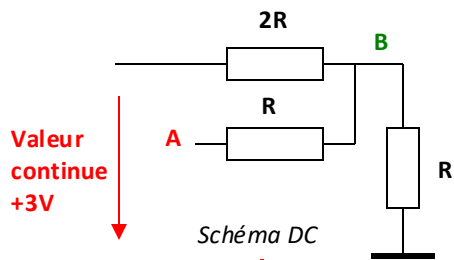


Pour le calcul de τ cela ne change strictement rien

Saut indiciel [5]

Attention :
Avant le premier saut
(négatif) en t_1 on a

$V_B = V_A = 1V$

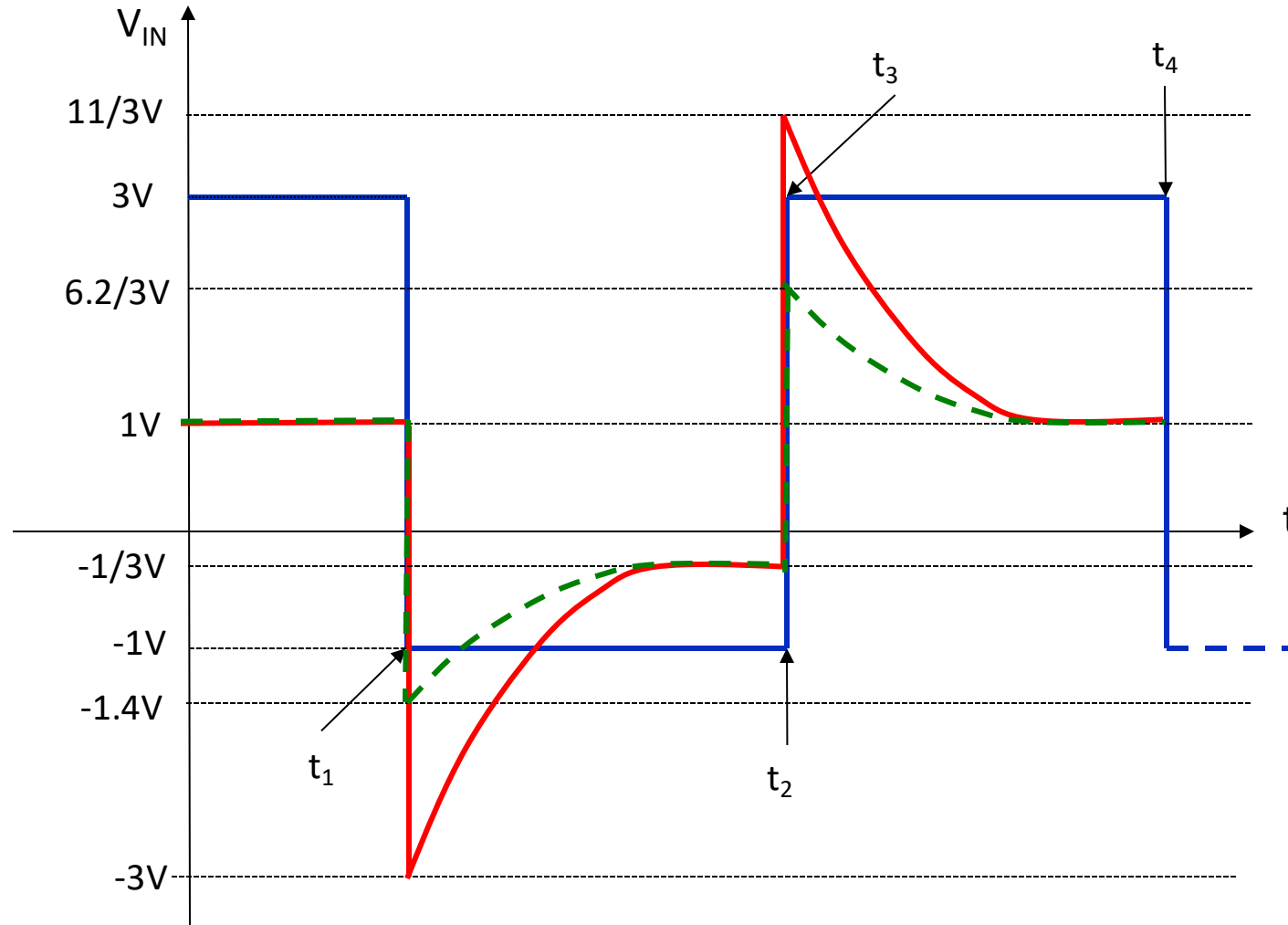


idem

Situation	Analyse	Schéma équivalent	V_A	V_B
Avant t_1			0	0
à t_1	On applique une superposition d'un saut (type AC) et à la valeur précédent le saut (signal de type DC) DC correspond aux tensions à l'équilibre établies avant le saut AC correspond à un saut $-4V$ La capacité pour un saut se comporte comme un court-circuit		Effet du saut $-4V$ Effet du saut superposé à valeur $(+1V)$ avant t_1 $-4 + 1 = -3V$	Effet du saut $\frac{R}{R + \frac{2}{3}R} (-4) = -2.4V$ Effet du saut superposé à valeur $(+1V)$ avant t_1 $-2.4 + 1 = -1.4V$
à t_2	La capacité est un circuit ouvert et le circuit est à l'équilibre. Les rapports résistifs donnent les tensions aux différents points		$-\frac{1}{3}V$	$-\frac{1}{3}V$
à t_3	On applique une superposition d'un saut (type AC) et à la valeur précédent le saut (signal de type DC) DC correspond aux tensions à l'équilibre établies avant le saut AC correspond à un saut $+4V$ La capacité pour un saut se comporte comme un court-circuit		Effet du saut $+4V$ Effet du saut superposé à valeur $(-\frac{1}{3}V)$ en t_2 $+4 - \frac{1}{3} = +\frac{11}{3}V_{cc}$	Effet du saut $+2.4V$ Effet du saut superposé à valeur $(-\frac{1}{3}V)$ en t_2 $+2.4 - \frac{1}{3} = +\frac{6.2}{3}V$
à t_4	La capacité est un circuit ouvert et le circuit est à l'équilibre. Les rapports résistifs donnent les tensions aux différents points		$+1V$	$+1V$

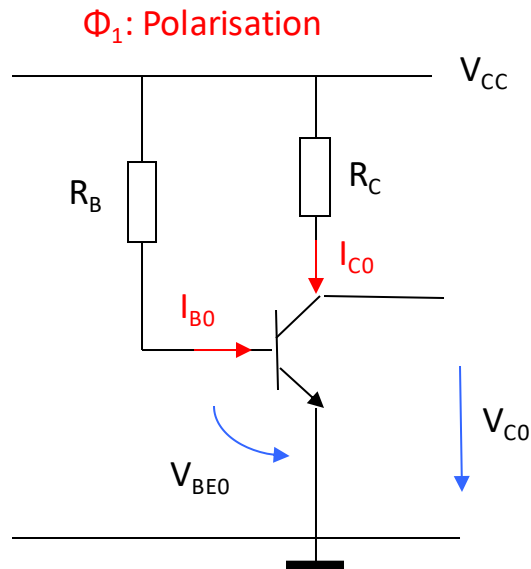
Saut indiciel [6]

Il faut reporter les valeurs de **A** et **B** en t_1 , t_2 , t_3 et t_4

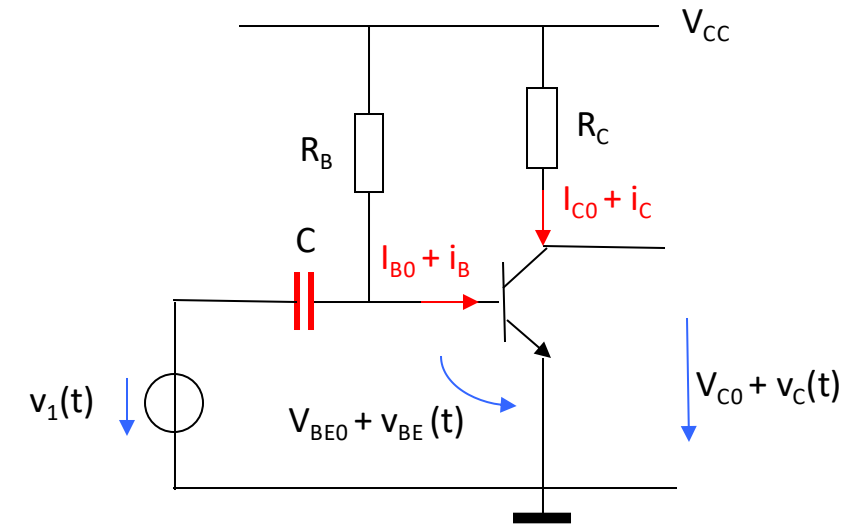
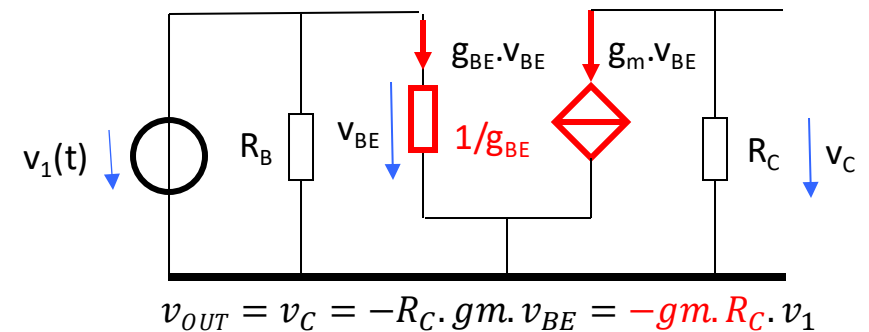


Amplificateur bipolaire [1]

- Recette de cuisine en trois phases



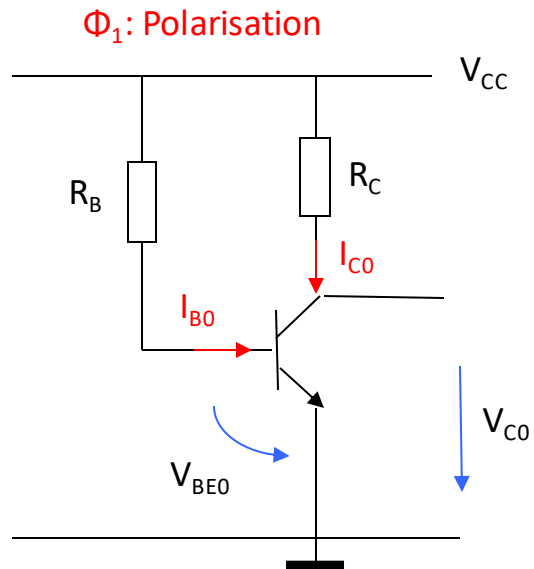
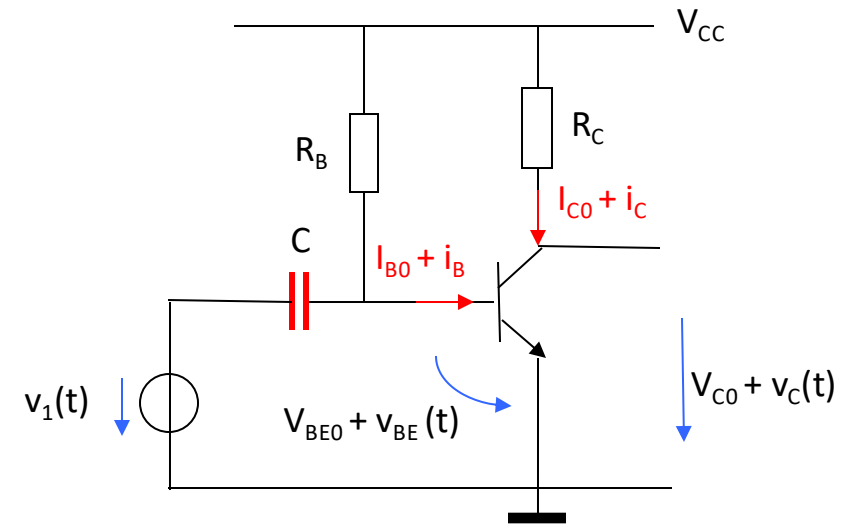
Φ_2 : g_m , $1/g_{BE}$



Amplificateur bipolaire [2]

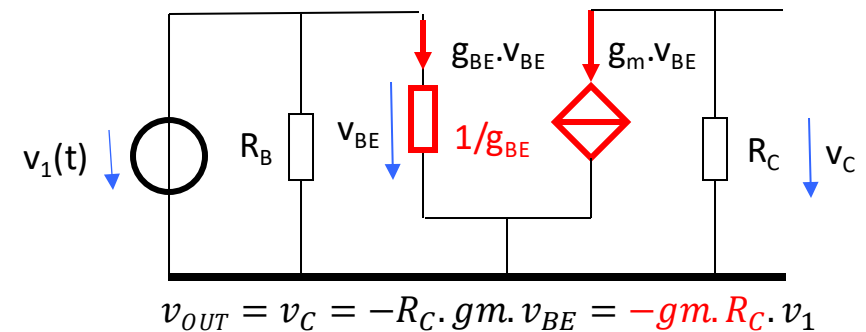
- Application numérique

$$V_{CC} = 15V, R_B = 500 \text{ k}\Omega, R_C = 2 \text{ k}\Omega, \beta = 200$$



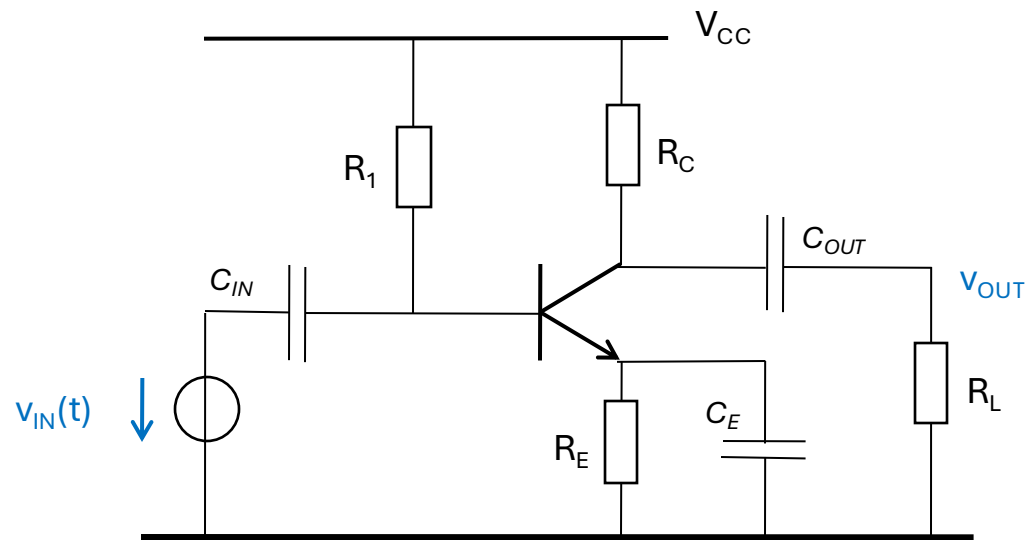
Φ_2 : $g_m, 1/g_{BE}$

Φ_3 : Variation (schéma pour accroissement)

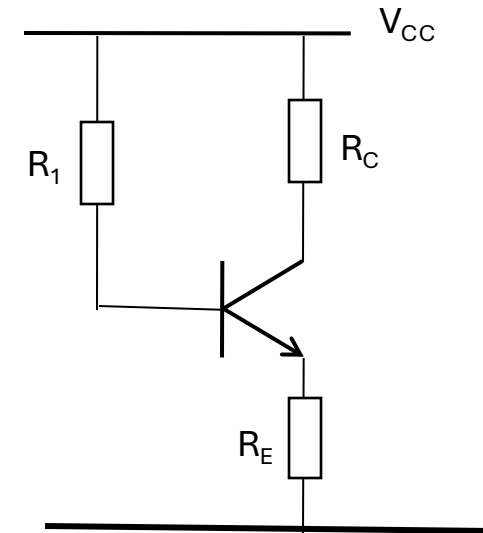


Amplificateur bipolaire [3]

- Circuit un peu moins simple



Difficulté avec la présence du couple (R_E , C_E)
Comment calculer la polarisation?

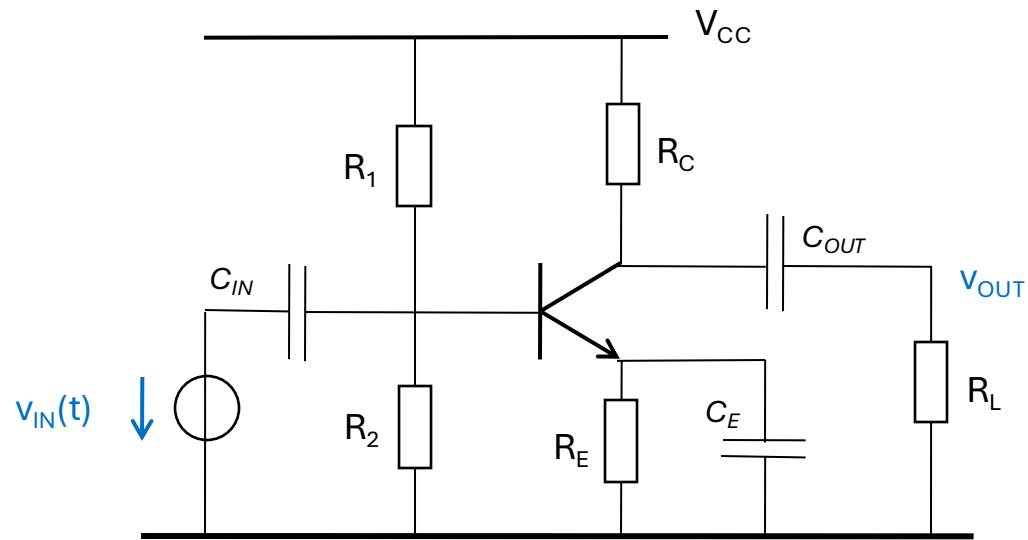


Avec Kirchhoff c'est très simple. On commence par poser
 $V_{CC} = R_1 \cdot I_B + U_j + R_2 \cdot I_E = R_1 \cdot I_B + U_j + R_2 \cdot \beta I_B \Rightarrow$ calcul de I_B

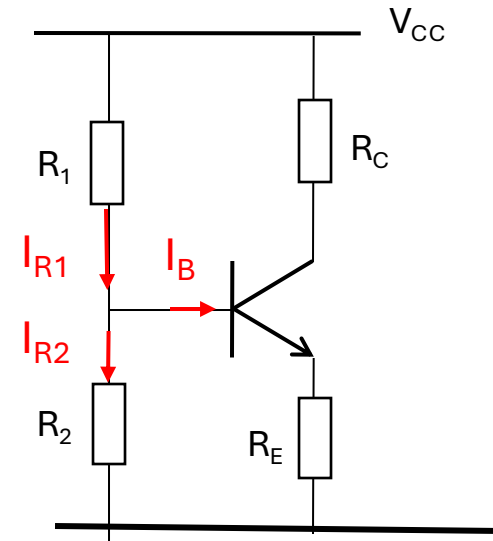
Les paramètres g_m et $1/g_{be}$ et le schéma pour accroissements sont identiques au cas précédent

Amplificateur bipolaire [4]

- Et si vous aviez



Nouveau circuit de polarisation
Avec Kirchhoff c'est bien plus complexe.



Autre solution : considérer I_B négligeable vis-à-vis de I_{R1} et I_{R2}

Les paramètres g_m et $1/g_{be}$ sont identiques au cas précédent et le schéma pour accroissements presque identique