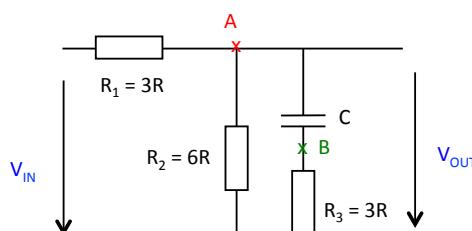


**Recommandations :** Rendre tous vos développements (formulation, schémas, transformations, courbes... y compris ratures). Référencer correctement les questions et reporter uniquement les informations demandées dans les cadres associés aux questions.

*Eléments pour les exercices 1 et 2*

Ce montage sera utilisé dans les exercices 1 et 2.  
Toutes les résistances s'expriment en fonction de  $R = 1\text{k}\Omega$ .  $C = 10\text{nF}$



**Exercice 1 – Bode :**

- On s'intéresse à  $V_{\text{OUT}}/V_{\text{IN}}$ , avec  $V_{\text{IN}}$  sinusoïdale

**Exercice 2 – Saut indiciel :**

- On s'intéresse aux tensions aux points A et B,
- $V_{\text{IN}}$  est un signal carré avec  $f = 1\text{kHz}$  et ses deux paliers possibles sont 0V et  $V_{\text{CC}} = 5\text{V}$

**Exercice 1 : Bode**

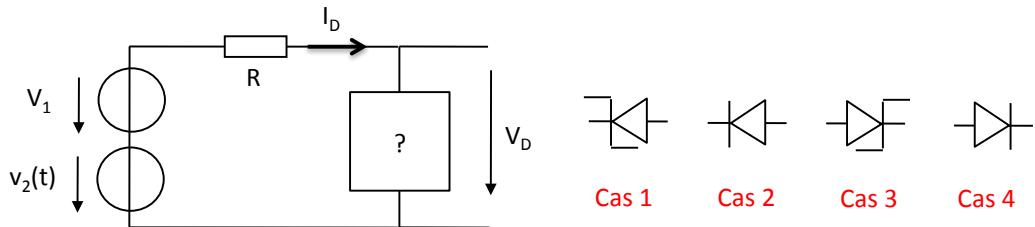
1.1 Calculer $V_{\text{OUT}}/V_{\text{IN}}$ quand $\omega \rightarrow 0$ (reporter la formule à gauche et la valeur à droite)		
1.2 Calculer $V_{\text{OUT}}/V_{\text{IN}}$ quand $\omega \rightarrow \infty$ (reporter la formule à gauche et la valeur à droite)		
1.3 Donner les expressions des impédances $Z_1$ (vue entre $V_{\text{IN}}$ et $V_{\text{OUT}}$ ) et $Z_2$ (vue par $V_{\text{OUT}}$ )	$Z_1 =$	$Z_2 =$
1.4 Donner l'expression de la fonction de transfert $H(j\omega)$	$H(j\omega) =$	
1.5 Donner l'expression du module $ H(j\omega) $	$ H(j\omega)  =$	
1.6 Analyse des limites du module lorsque $\omega \rightarrow 0$ (reporter la formule à gauche et la valeur à droite)		
1.7 Analyse des limites du module lorsque $\omega \rightarrow \infty$ (reporter la formule à gauche et la valeur à droite)		
1.8 Diagramme de Bode en module uniquement. L'allure est suffisante mais reporter les valeurs significatives (pulsations caractéristiques, pentes, paliers)		

**Exercice 2 : Saut indiciel**

2.1 Calculer la valeur de $\tau$ (reporter la formule à gauche et la valeur à droite)		
2.2 Les conditions sont-elles remplies pour que le condensateur se charge ou se décharge durant $T/2$ (justifiez votre réponse)		
2.3 Reporter les valeurs de $V_A$ et $V_B$ aux temps $t_1, t_2, t_3$ , et $t_4$ formant les quatre angles du signal carré lors d'un cycle	$V_A(t_1) =$ $V_A(t_2) =$ $V_A(t_3) =$ $V_A(t_4) =$	$V_B(t_1) =$ $V_B(t_2) =$ $V_B(t_3) =$ $V_B(t_4) =$
2.4 Dessiner sur un même graphe et le plus précisément possible les courbes $V_{\text{IN}}(t), V_A(t)$ et $V_B(t)$		

**Recommandations :** Rendre tous vos développements (formulation, schémas, transformations, courbes... y compris ratures). Référencer correctement les questions et reporter uniquement les informations demandées dans les cadres associés aux questions.

**Exercice 3 (diodes):**  $U_j = 0.7V$  et  $V_z = 5V$  lorsqu'il s'agit d'une Zener ( $n$  et  $U_T$  inutiles ici).  $R = 1k\Omega$



3.1 On fixe $V_1 = 3V$ et $v_2(t) = 0$ . Pour les quatre cas, calculer les valeurs de $V_D$ et de $I_D$	Cas 1 : $V_D =$  Cas 2 : $V_D =$  Cas 3 : $V_D =$  Cas 4 : $V_D =$	$I_D =$  $I_D =$  $I_D =$  $I_D =$
3.2 On fixe $V_1 = -5V$ et $v_2(t) = 0$ . Pour les quatre cas, calculer les valeurs de $V_D$ et de $I_D$	Cas 1 : $V_D =$  Cas 2 : $V_D =$  Cas 3 : $V_D =$  Cas 4 : $V_D =$	$I_D =$  $I_D =$  $I_D =$  $I_D =$
3.3 On fixe $V_1 = -2V$ et $v_2(t) = +5\sin(\omega t)$ . Pour les quatre cas, dessiner l'allure de $V_D$		

**Exercice 4 (transistor):** On donne  $V_{CC} = 15V$ ,  $R_B = 100k\Omega$ ,  $R_C = 5k\Omega$ ,  $U_j = 0.7V$ ,  $\beta = 200$ ,  $V_C = V_{OUT}$

	4.1 A partir de quelle valeur de $U_{IN}$ , le transistor commence à conduire (préciser dans quel mode)	$U_{IN} =$  Mode :
	4.2 Calculer $I_B$ , $I_C$ , $V_B$ , $V_C$ (dans l'ordre que vous estimez correct) lorsque $U_{IN} = 1V$	$I_B =$  $I_C =$  $V_B =$  $V_C =$

4.3 Donner l'expression de $V_{OUT} = f(U_{IN})$ quand le transistor fonctionne en mode linéaire.	$V_{OUT} =$
4.4 Calculer la valeur maximale du courant $I_C$ et précisez le mode de fonctionnement du circuit.	$I_C =$
4.5 Calculer la valeur de $U_{IN}$ permettant d'atteindre le mode de saturation du transistor	$U_{IN} =$
4.6 Dessiner la courbe $V_{OUT} = f(U_{IN})$	
4.7 Représenter graphiquement le cas où $U_{IN} = 1.4V + 0.5 \sin \omega t$	
4.8 Commenter le résultat	