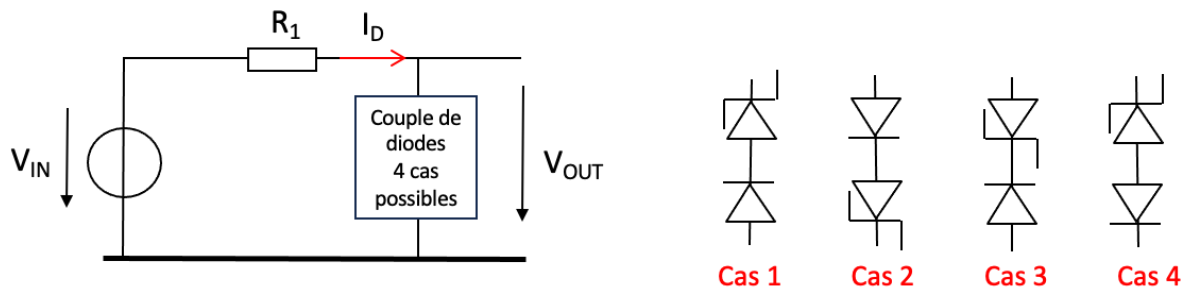


Exercice 1 : Analyse circuit à diodes

On propose le montage suivant : La carré représente un couple de diodes (une diode normale et une Zener) qui peuvent être positionnées selon les quatre configurations proposées à droite du circuit (cas 1 à 4)



On donne $V_Z = 6\text{ V}$ (lorsqu'il s'agit de la Zener) et $U_j = 0.7\text{ V}$ (dans le sens normal), $R_1 = 1\text{ k}\Omega$

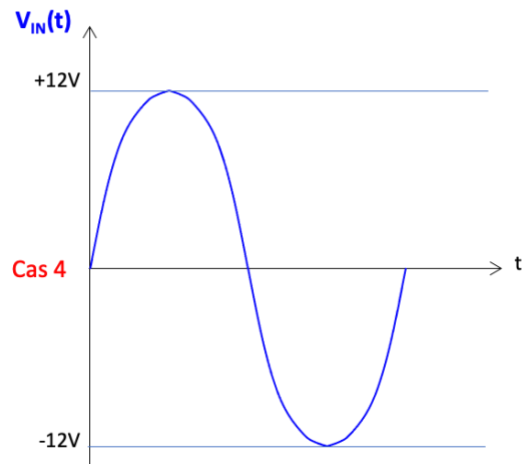
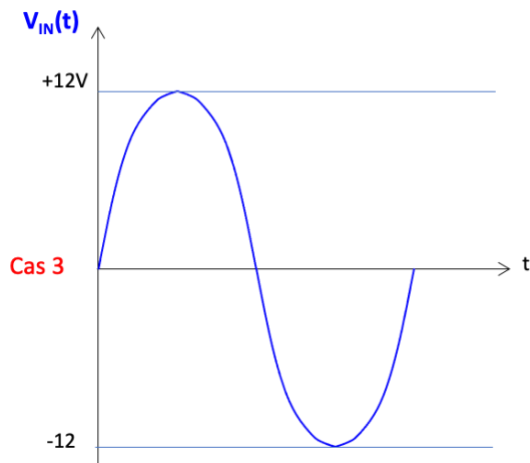
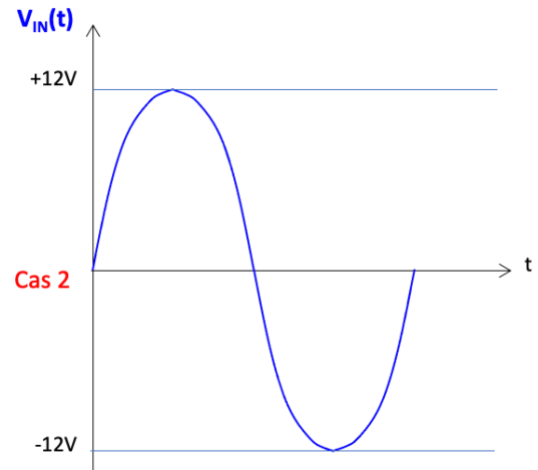
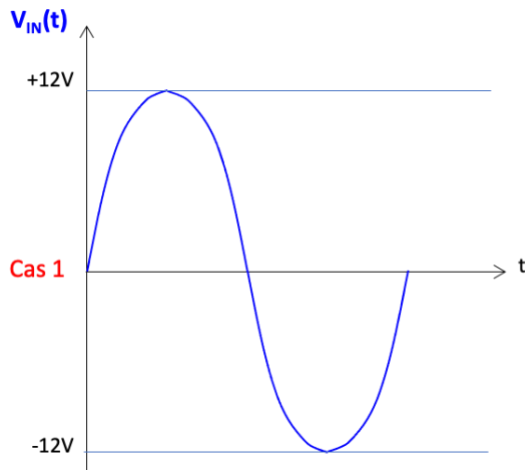
1. On fixe $V_{IN} = 8\text{ V}$. Pour les quatre cas, on demande de préciser si les diodes conduisent ou sont bloquées et de calculer les valeurs de V_{OUT} et I_D . Remplissez le tableau ci-dessous pour chacun de cas. Attention : l'ordre de calcul de V_{OUT} et I_D n'est pas forcément celui du tableau

Cas 1	État de la diode Zener	
	État de la diode normale	
	Expression et valeur de V_{OUT}	
	Expression et valeur de I_D	
Cas 2	État de la diode Zener	
	État de la diode normale	
	Expression et valeur de V_{OUT}	
	Expression et valeur de I_D	
Cas 3	État de la diode Zener	
	État de la diode normale	
	Expression et valeur de V_{OUT}	
	Expression et valeur de I_D	
Cas 4	État de la diode Zener	
	État de la diode normale	
	Expression et valeur de V_{OUT}	
	Expression et valeur de I_D	

2. On fixe $V_{IN} = -4\text{ V}$. Pour les quatre cas, on demande de préciser si les diodes conduisent ou sont bloquées et de calculer les valeurs de V_{OUT} et I_D . Remplissez le tableau ci-dessous pour chacun de cas. Attention : l'ordre de calcul de V_{OUT} et I_D n'est pas forcément celui du tableau.

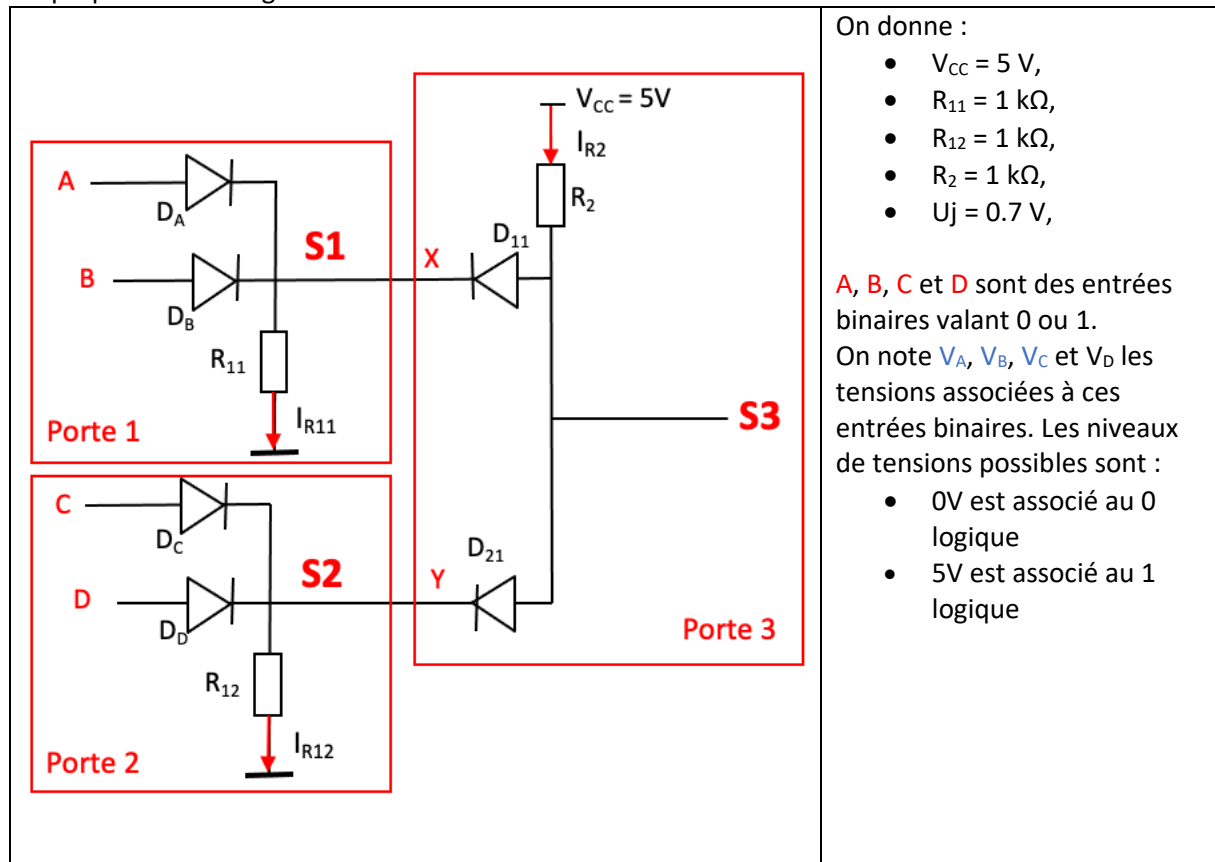
Cas 1	État de la diode Zener	
	État de la diode normale	
	Expression et valeur de V_{OUT}	
	Expression et valeur de I_D	
Cas 2	État de la diode Zener	
	État de la diode normale	
	Expression et valeur de V_{OUT}	
	Expression et valeur de I_D	
Cas 3	État de la diode Zener	
	État de la diode normale	
	Expression et valeur de V_{OUT}	
	Expression et valeur de I_D	
Cas 4	État de la diode Zener	
	État de la diode normale	
	Expression et valeur de V_{OUT}	
	Expression et valeur de I_D	

3. On fixe $V_{IN} = 12 \cdot \sin(\omega t)$. Pour les quatre cas, compléter les graphes et dessinant $V_{OUT}(t)$. $V_{IN}(t)$ est déjà représenté. Délimiter les zones où le couple de diodes est bloqué et passant. **Attention, l'exercice n'est pas simple !!!!**



Exercice 2 : Analyse circuit logique.

On propose le montage suivant :



- En vous inspirant du cours et en étudiant chaque porte indépendamment des autres, quelles sont les fonctions booléennes réalisées respectivement par les portes 1, 2 et 3.
Exprimer $S1 = f(A, B)$, $S2 = f(C, D)$ et $S3 = f(X, Y)$

- $S1$ étant relié à X et $S2$ à Y, quelle serait la fonction booléenne réalisée par le circuit complet :
Donner l'expression booléenne $S3$ en fonction des entrées A, B, C et D

3. Dans les questions suivantes, on notera V_{S3} la tension de **S3**
- Calculer la tension V_{S3} , lorsque toutes les tensions d'entrée valent 5V ($V_A = V_B = V_C = V_D = 5V$)

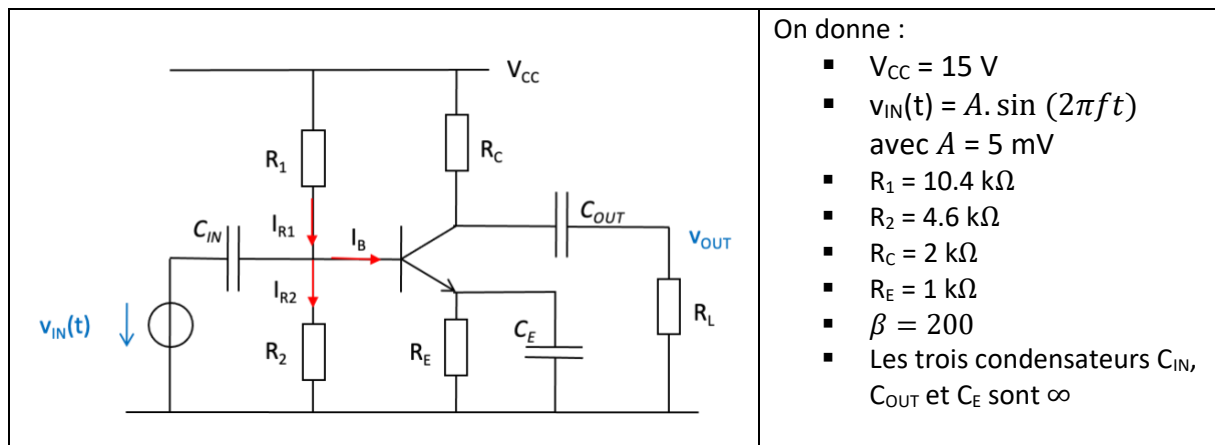
- Calculer la tension V_{S3} , lorsque toutes les tensions d'entrée valent 0V ($V_A = V_B = V_C = V_D = 0V$)

- Calculer la tension V_{S3} , lorsque ($V_A = V_B = 5V$ et $V_C = V_D = 0V$)

4. Que peut-on conclure avec l'ensemble des résultats obtenus

Exercice 3 : Analyse montage amplificateur.

On propose le montage suivant :



1. On demande de calculer la **polarisation** du montage et on propose deux méthodes.

ATTENTION : Si vous n'êtes pas sûr de vous ou si le temps vous manque, ne pas développer la phase ϕ_{1_a} et passez directement à la phase ϕ_{1_b} page suivante

- a. ϕ_{1_a} : (**Faire uniquement si vous estimez avoir suffisamment de temps en fin d'épreuve**): Calculez dans l'ordre qui vous semble logique : I_B , I_C , I_E , I_{R1} , I_{R2} , V_B , V_C , V_E . Pour démarrer, inspirez-vous des lois de Kirchhoff

- b. ϕ_{1_b} : Calcul de la polarisation en négligeant I_B par rapport à I_{R1} et I_{R2} :
- On peut imposer $I_{R1} = I_{R2}$ puis calculer dans l'ordre V_B , V_E , I_E , I_C , V_C et I_B ,

- Que pensez-vous de la valeur de V_C sachant qu'autour de cette valeur on veut superposer les variations amplifiées de $v_{IN}(t)$.

ATTENTION : Traitez ce point uniquement si la réponse vous vient à l'esprit immédiatement, sinon passez directement à la suite

2. ϕ_2 : calcul des **paramètres petits signaux** : A partir des résultats de la phase ϕ_{1_b} ou ϕ_{1_a} si vous avez eu le temps de les obtenir, calculez g_m et $1/g_{be}$

3. ϕ_3 : **calcul du gain** de l'amplificateur à vide : **Ne rien connecter en sortie de l'amplificateur, ce qui revient à retirer R_L (équivalent à $R_L = \infty$)**
- Dessinez le schéma pour accroissement et calculez le gain $A_V = \frac{v_{OUT}}{v_{IN}}$
4. Que se passe-t-il si on met une résistance **$R_L = 100 \Omega$** .
- Calculez le nouveau gain $A_V = \frac{v_{OUT}}{v_{IN}}$ et expliquez s'il y a une solution intuitive pour améliorer ce gain