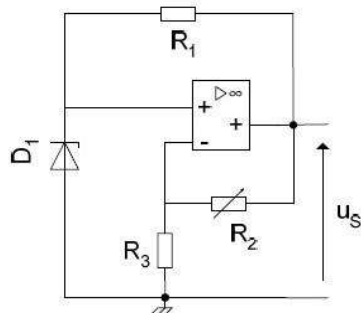


EXERCICES

EXERCICE 1



On admet que la diode Zener conduit en sens inverse.
La tension Zener est $E_Z = 6,4 \text{ V}$.

1- Montrer que :

$$u_S = E_Z \left(1 + \frac{R_2}{R_3} \right)$$

On donne $R_3 = 6,8 \text{ k}\Omega$.

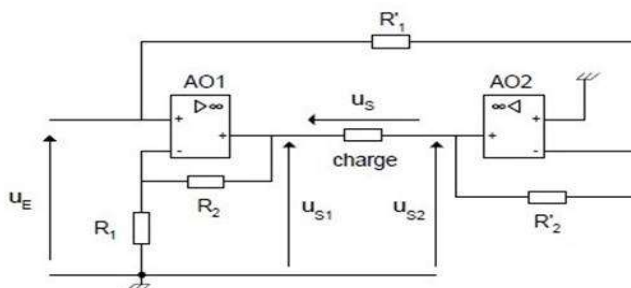
2- Calculer R_2 pour avoir une tension de référence $u_S = 10 \text{ V}$.

3- Calculer R_1 pour avoir un courant de 2 mA dans la diode Zener.

EXERCICE 2

Ce montage constitué de deux amplificateurs opérationnels identiques permet d'amplifier la tension présente en entrée (u_E).

En pratique, la charge en sortie est souvent un haut parleur ou un servomoteur.



On donne : $R_1 = 2 \text{ k}\Omega$, $R_2 = 98 \text{ k}\Omega$, $R'_1 = 2 \text{ k}\Omega$ et $R'_2 = 100 \text{ k}\Omega$.

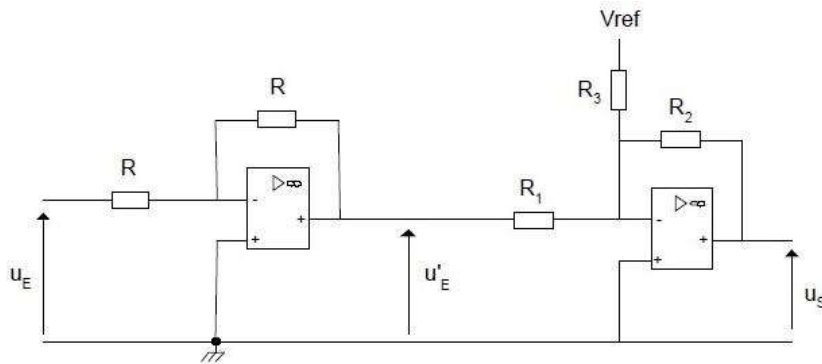
1- Déterminer la relation entre u_{S1} , R_1 , R_2 et u_E .

2- Déterminer la relation entre u_{S2} , R'_1 , R'_2 et u_E .

3- En déduire que : $u_S = 100 u_E$

4- Quel est l'avantage de ce montage par rapport à un amplificateur à un seul amplificateur opérationnel ?

EXERCICE 3



1- Quel est le régime de fonctionnement des amplificateurs opérationnels ?

2- Déterminer la relation entre u'_E et u_E .

3- Déterminer la relation entre u_S et u'_E .

4- Synthèse

Vérifier que : $u_S = R_2 \left(\frac{u'_E}{R_1} - \frac{V_{ref}}{R_3} \right)$

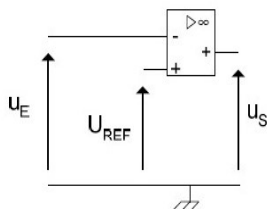
5- Application

On désire convertir la plage de tension $[-1 \text{ V}, +1 \text{ V}]$ en $[0, +1 \text{ V}]$ (par exemple : $-0,5 \text{ V}$ en entrée donne $+0,25 \text{ V}$ en sortie). Calculer les résistances R_2 et R_3 .

On donne : $R_1 = 100 \text{ k}\Omega$; $V_{REF} = -5 \text{ V}$.

EXERCICE 4

1^{ème} partie

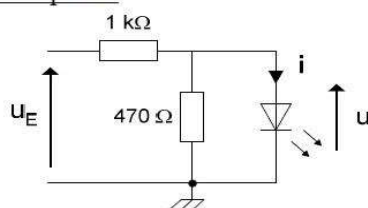


$$U_{REF} = +2 \text{ V}$$

Tensions de saturation de l'A.O. : $V_{sat\pm} = \pm 14 \text{ V}$

Tracer (en la justifiant) la caractéristique de transfert $u_S(u_E)$.

2^{ème} partie



La tension de seuil de la LED est $1,6 \text{ V}$.

a) Quelle relation lie u_E , u et i ?

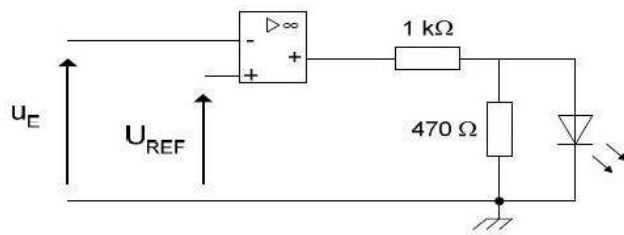
b) Au dessus de quelle tension u_E la LED s'allume-t-elle ($i > 2 \text{ mA}$) ?

c) Au dessous de quelle tension u_E la LED est-elle détruite ($u < -5 \text{ V}$) ?

d) Quel est l'état de la LED quand $u_E = +14 \text{ V}$? Calculer i .

e) Quel est l'état de la LED quand $u_E = -14 \text{ V}$? Calculer u .

3^{ème} partie : synthèse

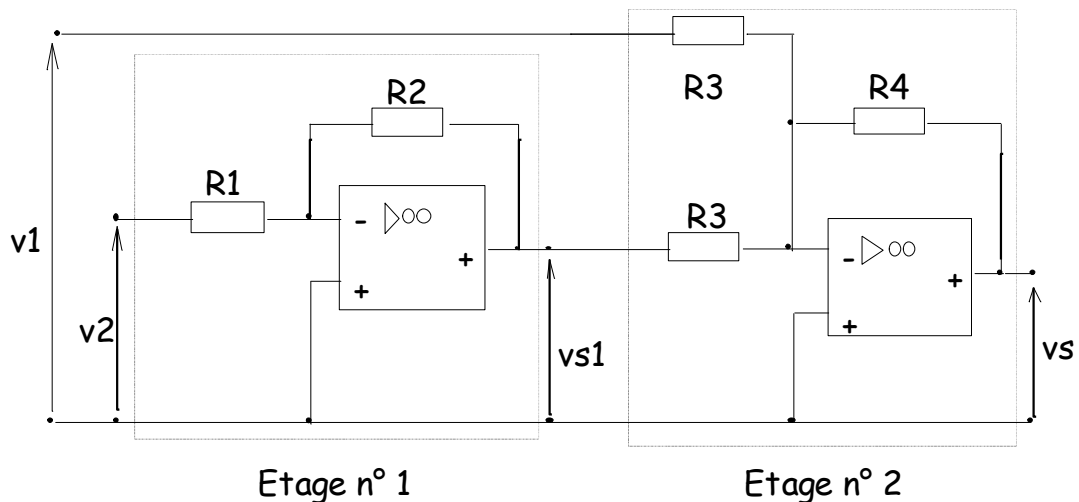


$U_{REF} = +2 \text{ V}$ et $V_{sat\pm} = \pm 14 \text{ V}$.

A quelle condition sur u_E , la LED s'allume-t-elle ?

EXERCICE 5

Un montage électronique est constitué de 2 étages à amplificateurs opérationnels supposés parfaits de tension de saturation de sortie $V_{sat} = \pm 10 \text{ V}$.



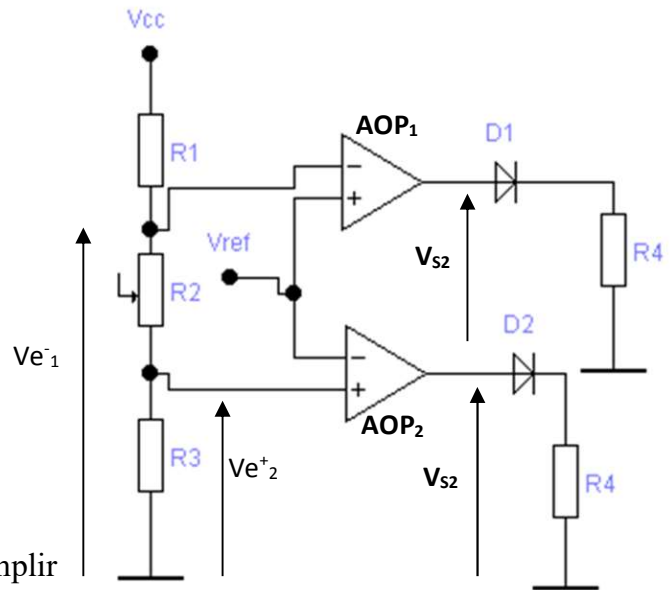
1. Quel est le régime de fonctionnement des amplificateurs opérationnels du montage. Justifier votre réponse.
2. **ETAGE 1**: Exprimer V_{s1} en fonction de V_2 , R_1 et R_2 . Quel est le nom de ce montage ?
 $R_1 = R_2 = 10 \text{ k}\Omega$: Exprimer V_{s1} en fonction de V_2 .
3. **ETAGE 2** : Exprimer v_s en fonction de V_{s1} , V_1 , R_3 , R_4 . Quel est le nom de ce montage.
 $R_3 = 10 \text{ k}\Omega$, $R_4 = 100 \text{ k}\Omega$. Exprimer v_s en fonction de V_{s1} et V_1 .
4. Exprimer V_s en fonction de V_1 et V_2 . Vérifier que $V_s = A_V (V_2 - V_1)$. Préciser A en déduire le nom du montage.
5. Applications numériques: $V_1 = 0,5 \text{ V}$, $V_2 = 1 \text{ V}$, calculer la tension de sortie V_s .

EXERCICE 6

Soit le schéma ci-contre :

On donne $R_1=R_3=10K\Omega$ $R_2= 270\Omega$
 $R_4= R_5= 470\Omega$ $V_{cc}=+15V$

- 1- Quel est le mode de fonctionnement de chacun des AOP du montage. Justifier la réponse.
- 2- Déterminer l'expression de V_{e1}^- et V_{e2}^+ en fonction de R_1 , R_2 , R_3 et V_{cc}
- 3- Calculer les valeurs de tension V_{e1}^- et V_{e2}^+
- 4- Reproduire le tableau ci-dessous et le remplir



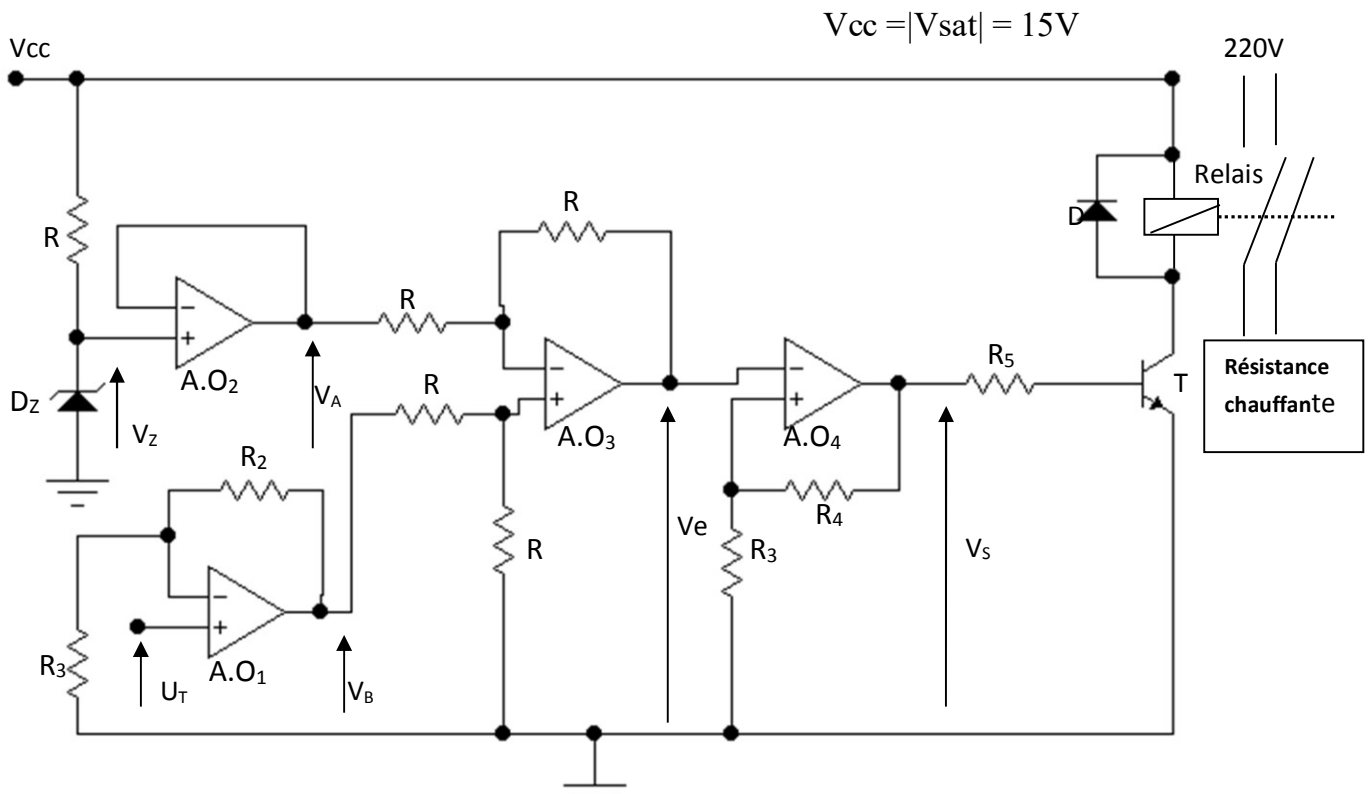
	V_{e1}^-	V_{e2}^+	V_{S1}	V_{S2}	Etat de D1	Etat de D2
$0 < V_{ref} < 7,4V$						
$7,4 < V_{ref} < 7,6V$						
$7,6 < V_{ref} < 15V$						

EXERCICE 7

Une résistance chauffante est utilisée pour élever la température d'un fluide. En vue de réguler la température de ce fluide, on utilise un capteur thermique délivrant une très faible tension U_T proportionnelle à la température du fluide. Cette tension U_T est appliquée à l'entrée non inverseuse de l'A.O₁.

1. a- Exprimer V_B en fonction de R_1 , R_2 et U_T .
 b- On donne $R_1 = 150\Omega$, déterminer R_2 pour que le montage de l'A.O₁ ait une amplification de 1000
2. D_Z est une diode zener supposée parfaite et délivrant une tension constante V_Z
 a- Exprimer V_A en fonction de V_Z
 b- Comment appelle-t-on le montage constitué par l'A.O₂ ?
3. Exprimer V_e en fonction de V_A et V_B

4. Après avoir expliqué le fonctionnement du montage constitué par l'A.O₄, tracer la caractéristique de transfert $V_s = f(V_e)$. On donne $R_4 = 3R_3$.
5. Le transistor T fonctionne en commutation, indiquer l'état du transistor T pour les différentes valeurs de V_s .
6. Quel rôle joue la Diode D ?



EXERCICE 8

Dans le processus de régulation ABS, lors d'un freinage brutal, dès qu'une roue présente une vitesse de rotation anormalement basse, le calculateur commande les électrovannes afin de stabiliser ou de diminuer la pression hydraulique dans les récepteurs de frein de la roue concernée.

Un cycle de régulation ABS est constitué de trois phases : montée en pression, maintien de la pression, diminution de la pression.

On dispose dans un système de régulation ABS de trois capteurs :

- C₁ capteur pour le contrôle de la montée de la pression
- C₂ capteur pour le contrôle du maintien de la pression
- C₃ capteur pour le contrôle de la diminution de la pression

Le tableau de supervision de la régulation ABS est équipé de 3 voyants lumineux :

- Le voyant « L₁ » s'allume si le calculateur ABS détecte uniquement une seule phase
- Le voyant « L₂ » s'allume si le calculateur ABS détecte la présence d'au moins deux phases à la fois, ce qui signifie présence de panne dans le système de freinage ABS.

- Le voyant « L_3 » s'allume si calculateur ABS ne détecte aucun processus de régulation ABS (aucun freinage brusque)

Lorsqu'une phase de la régulation ABS est active, la variable correspondante prend l'état logique « 1 » dans le cas contraire, elle prend l'état logique « 0 ».

Lorsqu'un voyant est allumé la variable correspondante prend l'état logique « 1 » dans le cas contraire, elle prend l'état logique « 0 ».

- 1- Dresser la table de vérité
- 2- Déterminer l'équation de chaque sortie
- 3-Simplifier les équations si possibles
- 4- Construire le logigramme

EXERCICE 9

On dispose sur une automobile de 4 commandes indépendantes :

- C_V pour la commande des veilleuses
- C_C pour la commande des feux de croisement
- C_R pour la commande des feux de route
- C_A pour la commande des feux antibrouillard

Lorsqu'une commande est activée, la variable correspondante prend l'état logique « 1 » dans le cas contraire, elle prend l'état logique « 0 ».

Lorsque des feux sont allumés la variable correspondante prend l'état logique « 1 » dans le cas contraire, elle prend l'état logique « 0 ».

Le fonctionnement du système est décrit comme suit :

- Les veilleuses s'allument dès qu'une commande est activée
- Les feux de croisement sont prioritaires sur les feux de route et les feux antibrouillard (si les commandes de feux de croisement, route et antibrouillard sont activées à la fois, seuls les feux de croisement s'allument)
- Les feux antibrouillard sont prioritaires sur les feux de route (si les commande de feux route et antibrouillard sont activées à la fois, seuls les feux antibrouillard s'allument)

N.B : On prendra les variables **V** pour les veilleuses, **C** pour les feux de croisement, **A** pour les feux antibrouillard et **R** pour les feux de route.

- 1- Dresser la table de vérité
- 2- Déterminer l'équation de chaque sortie
- 3-Simplifier les équations
- 4-Dessiner le logigramme

EXERCICE 10

I- Multiplexeur 2 vers 1

Un multiplexeur permet de sélectionner (entrée m) en sortie (s) une des entrées (e_0, e_1)



Si $m = 0$, $s = E_0$

si $m = 1$, $s = E_1$

- 1- Etablir la table de vérité.
- 2- Déterminer l'équation logique et simplifier
- 3- Dessiner le logigramme

II- Démultiplexeur

C'est la fonction inverse du multiplexeur :

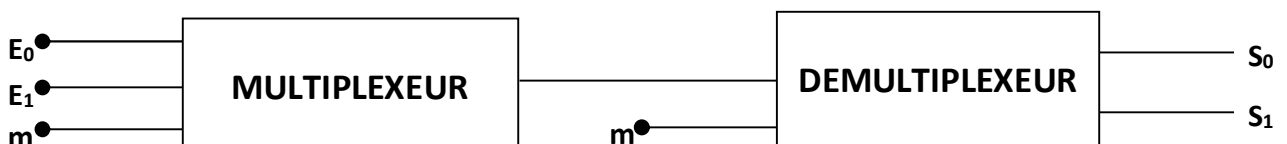


$m = 0$ $s_0 = E$ $s_1 = 0$

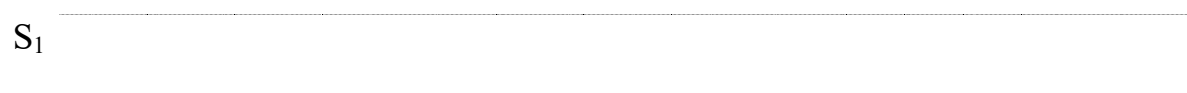
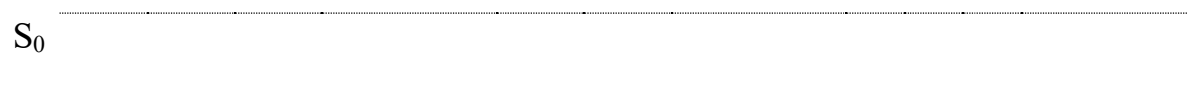
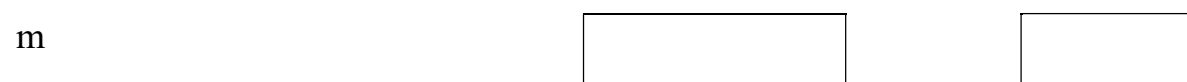
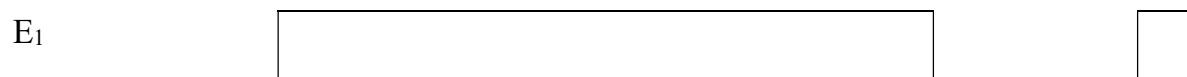
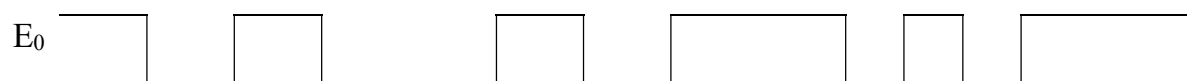
$m = 1$ $s_1 = E$ $s_0 = 0$

- 1- Etablir la table de vérité.
- 2- En déduire l'équation booléenne des sorties.

II- On réalise une liaison série comme indique le schéma ci-dessous :

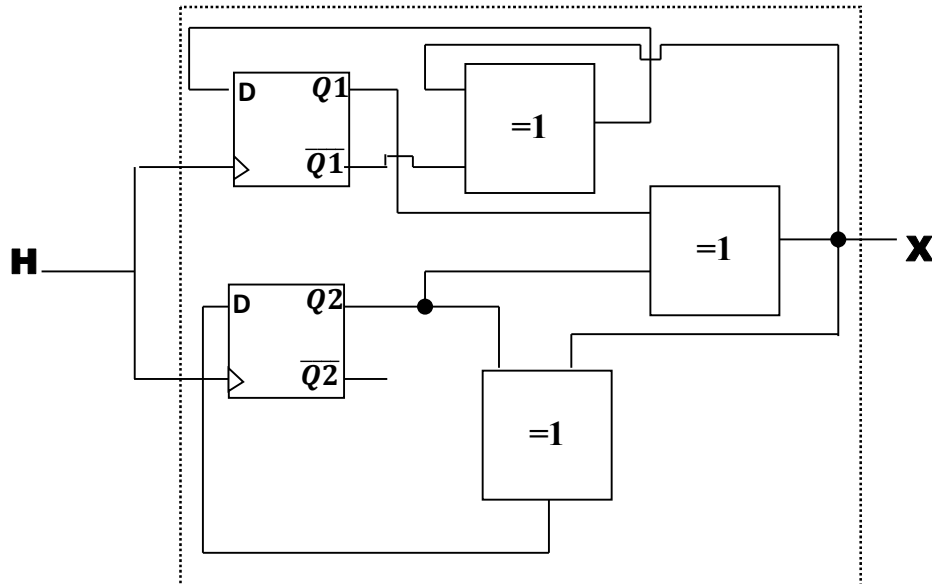


Compléter les chronogrammes



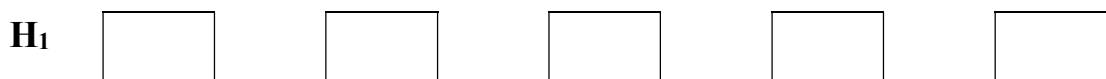
EXERCICE 11

La circuiterie interne d'un calculateur dispose d'éléments représentés dans le cadre ci-dessous :



- 1- En absence de front de montée en H, exprimer X en fonction de D₁ et D₂
- 2- Quelles sont les conditions pour que X soit égale à 0
- 3- A t= 0s X= 1 et D₁ = 0, Après avoir analysé le fonctionnement du système tracer, les chronogrammes de Q₁ et Q₂ sur document réponse

DOCUMENT REPONSE (A rendre avec la copie)



EXERCICE 12

Trois différents calculateurs souhaitent émettre au même moment un message CAN.

- Calculateur de transmission ID = 0x25D
- ABS ID = 0x25B
- Calculateur moteur ID = 0x26E

1- Quel calculateur transmettra son message sur le bus ? Justifier la réponse.

2- A quel moment l'arbitrage est-il terminé ?

3- Donner l'ordre de priorité d'émission de message de ces différents calculateurs. Justifier la réponse.

EXERCICE 13:

Trouver le cheminement du signal pour la commande du feu stop en liaison avec le calculateur BS.

