Dernière mise à jour : 24 septembre 2012

Exercices chapitre 6: Ampli opérationnel

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| [Caractéristiques des AOP](#_Caractéristiques_des_AOP) | [Le comparateur](#_Le_comparateur) | [L'amplificateur non inverseur](#_L'amplificateur_non_inverseur) | [L'amplificateur suiveur](#_L'amplificateur_suiveur) |
| [L'amplificateur inverseur](#_L'amplificateur_inverseur) | [L'additionneur ou sommateur](#_L'additionneur_ou_sommateur) | [Le soustracteur](#_Le_soustracteur) | [Le trigger de Schmitt inverseur](#_Le_trigger_de) |
| [Le trigger de Schmitt non inverseur](#_Le_trigger_de_1) | [L'intégrateur](#_L'intégrateur) | [Le différenciateur](#_Le_différenciateur) | [Le régulateur de tension](#_Le_régulateur_de_tension) |
| [Montage quelconque](#_Montages_quelconques) |  |  |  |

## Caractéristiques des AOP

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Définissez le nom des connexions 1,2 et 3 |  |  |  |
| ***Réponse(s) :*** *1: signal de sortie amplifié, 2: entrée inverseuse, 3: entrée non inverseuse* | *SP* |
|  | L'impédance d'entrée des amplificateurs opérationnels est :□ faible□ il ni y a pas d'impédance□ très élevée□ aucune des trois réponses proposées |  |  |
| ***Réponse(s) :*** *très élevée (dans les MΩ)* | *SP* |
|  | L'impédance de sortie des amplificateurs opérationnels est :□ faible□ il ni y a pas d'impédance□ très élevée□ aucune des trois réponses proposées |  |  |
| ***Réponse(s) :*** *faible (10 Ω à 100 Ω)* | *SP* |
|  | **Compléter la phrase:**Le gain en tension (en boucle ouverte) des amplificateurs opérationnels est entre□ 10 et 100□ 100 et 1000□ 1000 et 10'000□ 200'0000 et 1'000'000 |  |  |
| ***Réponse(s) :*** *entre 200'000 et 1'000'000* | *SP* |

## Le comparateur

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | UinUout  | Tension d'alimentation de l'AOP = ± 15VDessiner Uout = f (Uin) pour Uref = 5 V |  |  |
| ***Réponse(s) :*** *si Uin < 5V alors Uout= -15 V et si Uin > 5V alors Uout= 15 V* | *SP* |
|  | UinUout | Tension d'alimentation de l'AOP = ± 15VDessiner Uout = f (Uin) pour Uref = 3 V |  |  |
| ***Réponse(s) :*** *si Uin < 3V alors Uout= 15 V et si Uin > 3V alors Uout= -15 V* | *SP* |
|  | UinUout  | Tension d'alimentation de l'AOP = ± 15VDessiner Uout = f (Uin) pour Uref = 2 V |  |  |
| ***Réponse(s) :*** *si Uin < -2V alors Uout= -15 V et si Uin > -2 V alors Uout= 15 V* | *SP* |
|  | UinUout | Tension d'alimentation de l'AOP = ± 15VDessiner Uout = f (Uin) pour Uref = 4 V |  |  |
| ***Réponse(s) :*** *si Uin < -4V alors Uout= 15 V et si Uin > -4V alors Uout= -15 V* | *SP* |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | 15 VUint[s]36UinUout2Uout1R1 = R2 = R3 = 1 kΩ ; Vcc = ± 15 VDessiner les diagrammes de temps des sorties Uout1 et Uout 2 pour Uin . Echelle horizontale : 1cm = 1 sEchelle verticalle : 1 cm = 10 V |  |  |
| ***Réponse(s) :*** 15 VUin [V]t [s] 10 V 5 V 1 2 3 4 5 6Uout 1 [V]t [s] 1 2 3 4 5 6 15 V - 15 VUout 2 [V]t [s] 1 2 3 4 5 6 15 V - 15 V | *SP* |
|  |  10 V- 10 VUinUout  | U = -12 VR1 = 7 kΩ et R2 = 5 kΩTension d'alimentation de l'AOP = ± 10VDessiner Uout = f (Uin) t |  |  |
| ***Réponse(s) :*** *URéf = -5 V; si Uin > -5V => Uout=10 V; si Uin < -5V => Uout=- 10 V*- 5 V 10 V- 10 VUint | *SP* |
|  | Uout3Uout2Uout1UinVcc= 15 V, Alimentation ampli OP = ± 10VR1= 2kΩ; R2= 4kΩ; R3= 3kΩ; R4= 6kΩReprésenter Uout1, Uout2, et Uout3 pour Uin = -15 V à + 15 V |  |  |
| ***Réponse(s) :****si Uin > 2V alors Uout1= 10 V ; si Uin > 6V alors Uout2= 10 V; si Uin > 9V alors Uout3= 10 V* | *SP* |

[Retour au haut de la page](#_top)

## L'amplificateur non inverseur

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | UoutUin | Déterminer le gain de ce montage lorsque R1= 33 K et R2= 3 kΩ |  |  |
| ***Réponse(s) :*** *A=12* | *SP* |
|  | UoutUin | Déterminer R1 et R2 pour obtenir un gain de 5 |  |  |
| ***Réponse(s) :*** *R1= 40kΩ et R2=10kΩ (toutes valeurs sont possible pour autant que R1/R2 =4)* | *SP* |
|  | UinUout | R1 = 10 kΩ et R2 = 5kΩQue vaut Uout si Uin= 3,5 V ? |  |  |
| ***Réponse(s) :***Uout = 10,5 V | *SP* |
|  | UoutUin | R1= 27 kΩ et R2=3 kΩTension d'alimentation de l'AOP = ± 15VQue vaut Uout si Uin= 1,2 V |  |  |
| ***Réponse(s) :*** *Uout=12V* | *SP* |
|  | UoutUin | R1= 50 kΩ et R2= 10 kΩTension d'alimentation de l'AOP = ± 15VQue vaut Uout si Uin= 3 V |  |  |
| ***Réponse(s) :*** *Uout=15V (Uout ne peut pas dépasser la tension d'alimentation !)* | *SP* |

[Retour au haut de la page](#_top)

## L'amplificateur suiveur

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | UoutUin | Quel est le gain de ce montage ? |  |  |
| ***Réponse(s) :*** *A=1* | *SP* |

[Retour au haut de la page](#_top)

## L'amplificateur inverseur

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | UinUout | Déterminer le gain de ce montage lorsque R1= 30 K et R2= 3 kΩ |  |  |
| ***Réponse(s) :*** *A=-10* | *SP* |
|  | UinUout | Déterminer R1 et R2 pour obtenir un gain de -5 |  |  |
| ***Réponse(s) :*** *R1= 50kΩ et R2=10kΩ (toutes valeurs sont possible pour autant que R1/R2 =5)* | *SP* |
|  | UinUout | R1 = 10 kΩ et R2 = 5kΩQue vaut Uout si Uin= 3,5 V ? |  |  |
| ***Réponse(s) :***Uout = -7 V | *SP* |
|  | UinUout | R1= 27 kΩ et R2=3 kΩTension d'alimentation de l'AOP = ± 15VQue vaut Uout si Uin= 1,2 V |  |  |
| ***Réponse(s) :*** *Uout=-10,8V* | *SP* |
|  | UinUout | R1= 72 kΩ et R2= 12 kΩTension d'alimentation de l'AOP = ± 15VQue vaut Uout si Uin= 3 V |  |  |
| ***Réponse(s) :*** *Uout=-15V (Uout ne peut pas dépasser la tension d'alimentation !)* | *SP* |

[Retour au haut de la page](#_top)

## L'additionneur ou sommateur

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  U2U1UoutR=3 kΩ, R1=1kΩ; R2=2kΩ; Vcc= ± 15V | Que vaut Uout lorsque U1 = 2 V et U2 = 3V ? |  |  |
| ***Réponse(s) :*** *Uout = -10,5V* | *SP* |
|  |  U3U2U1UoutR=12 kΩ, R1=3kΩ; R2=24kΩ; R3=6kΩ; Vcc = ± 15V | Que vaut Uout lorsque U1 = 0,5 V, U2 = 8 V, U3 = 3V ? |  |  |
| ***Réponse(s) :*** *Uout = -12V* | *SP* |

[Retour au haut de la page](#_top)

## Le soustracteur

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |   U2U1UoutR = 1 kΩ | Calculer Uout lorsque U1 = 12 V et U2 = 4 V |  |  |
| ***Réponse(s) :*** *Uout= U1-U2= 8 V* | *SP* |
|  | U1UoutU2R1 = R2 = R3 = R4 = 1 kΩ | Calculer Uout lorsque U1 = 10 V et U2 =3,5 V |  |  |
| ***Réponse(s) :*** *Uout= U1-U2= 6,5 V* | *SP* |

[Retour au haut de la page](#_top)

## Le trigger de Schmitt inverseur

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | UinUoutR1 = 12 kΩ, R2 = 3kΩ; Vcc = ± 15 V | Calculer les points de basculement, puis esquisser la caractéristique Uout = f (Uin).  |  |  |
| ***Réponse(s) :*** *PSB=+3V; PIB=-3V*Uout-3 V3 V15 V- 15 VUin | *SP* |
|  | UinUoutR1 = 3 kΩ, R2 = 2 kΩ; R3 = 7 kΩVcc = ± 15 V | Calculer les points de basculement, puis esquisser la caractéristique Uout = f (Uin). Prendre Udiode=0V lorsqu’elle est en conduction |  |  |
| ***Réponse(s) :*** *PSB=+10,5V; PIB= -6 V*Uout-6 V10,5 V15 V- 15 VUin | *SP* |

[Retour au haut de la page](#_top)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | UinUoutR1 = 5 kΩ, R2 = 2 kΩ; R3 = 3 kΩVcc = ± 15 V | Calculer les points de basculement, puis esquisser la caractéristique Uout = f (Uin). Prendre Udiode=0V lorsqu’elle est en conduction |  |  |
| ***Réponse(s) :*** *PSB=+5,63V; PIB= -2,9 V*Uout-2,9 V5,63 V15 V- 15 VUin | *SP* |
|  | UinUoutR1 = 10 kΩ, R2 = 10 kΩ; R3 = 10 kΩVcc = ± 15 V | Calculer les points de basculement, puis esquisser la caractéristique Uout = f (Uin). Prendre Udiode=0V lorsqu’elle est en conduction |  |  |
| ***Réponse(s) :*** *PSB=+7,5V; PIB= -5 V*Uout-5 V7,5 V15 V- 15 VUin | *SP* |
|  | UinUoutR1 = 5 kΩ, R2 = 10 kΩ; R3 = 10 kΩVcc = ± 15 V | Calculer les points de basculement, puis esquisser la caractéristique Uout = f (Uin). Prendre Udiode=0V lorsqu’elle est en conduction |  |  |
| ***Réponse(s) :*** *PSB=+10V; PIB= -7,5 V*Uout-7,5V10 V15 V- 15 VUin | *SP* |
|  | UinUoutR1 = 3 kΩ, R2 = 2 kΩ; R3 = 7 kΩVcc = ± 15 V | Calculer les points de basculement, puis esquisser la caractéristique Uout = f (Uin). Prendre Udiode=0V lorsqu’elle est en conduction |  |  |
| ***Réponse(s) :*** *PSB=+5,12V; PIB= -6 V*Uout-6 V5,12 V15 V- 15 VUin | *SP* |

[Retour au haut de la page](#_top)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | UoutR1 = 5 kΩ, R2 = 5 kΩ; R3 = 10 kΩVcc = ± 15 V | Calculer les points de basculement, puis esquisser la caractéristique Uout = f (t). Prendre Udiode = 0 V lorsqu’elle est en conduction |  |  |
| ***Réponse(s) :*** *PSB=+10 V; PIB= -7,5 V* | *SP* |

## Le trigger de Schmitt non inverseur

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | UoutUinR1 = 5 kΩ, R2 = 2kΩVcc = ± 15 V | Calculer les points de basculement, puis esquisser la caractéristique Uout = f (Uin).  |  |  |
| ***Réponse(s) :*** *PSB=+6V; PIB=-6V*Uout-6 V6 V15 V- 15 VUin | *SP* |
|  | UoutVcc = ± 15 V | Calculer les points de basculement, puis esquisser la caractéristique Uout = f (Uin).  |  |  |
| ***Réponse(s) :*** *PSB=+10V; PIB=-10V*Uout-10 V10 V15 V- 15 VUin | *SP* |

[Retour au haut de la page](#_top)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Vcc = ± 15 V ; Ûsource= 12 V | Calculer les points de basculement, puis esquisser sur le même graphique :- la caractéristique Uin = f (t)- la caractéristique Uout = f(t) |  |  |
| ***Réponse(s) :*** *PSB=+10V; PIB=-10V* | *SP* |

[Retour au haut de la page](#_top)

## L'intégrateur

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | UinUout | Dessiner l'allure de Uout lorsque Uin fait un saut échelon |  |  |
| ***Réponse(s) :***ttUinUout | *SP* |

[Retour au haut de la page](#_top)

## Le différenciateur

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | UinUout | Dessiner l'allure de Uout lorsque Uin fait un saut échelon |  |  |
| ***Réponse(s) :***ttUinUout | *SP* |

[Retour au haut de la page](#_top)

## Le régulateur de tension

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | UinUout |  |  |
| Déterminer Uout | Avec:  | Uin=15 VR1= 1 kΩD1= 9 V | R2 = 3 kΩR3 = 9 kΩ |
| ***Réponse(s) :*** *Uout = 12 V* | *SP* |

[Retour au haut de la page](#_top)

## Montages quelconques

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | U1UoutU2 | Calculer Uout lorsque U1 = 10 V et U2 =3,5 VAvec: R1 = 1 kΩ R2 = 2 kΩ R3 = 4 kΩ R4 = 6 kΩ |  |  |
| ***Réponse(s) :*** *Uout= 11 V* | *SP* |
|  | U1UoutU2 | Calculer Uout lorsque U1 = 10 V et U2 =3,5 VAvec: R1 = 1 kΩ R2 = 4 kΩ R3 = 4 kΩ R4 = 1 kΩ |  |  |
| ***Réponse(s) :*** *Uout= -4 V* | *SP* |