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

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Uin  Uout | Tension d'alimentation de l'AOP = ± 15V  Dessiner 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* | |
|  | Uin  Uout | Tension d'alimentation de l'AOP = ± 15V  Dessiner 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* | |
|  | Uin  Uout | Tension d'alimentation de l'AOP = ± 15V  Dessiner 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* | |
|  | Uin  Uout | Tension d'alimentation de l'AOP = ± 15V  Dessiner 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 V  Uin  t[s]  3  6  Uin  Uout2  Uout1  R1 = R2 = R3 = 1 kΩ ; Vcc = ± 15 V  Dessiner les diagrammes de temps des sorties Uout1 et Uout 2 pour Uin .  Echelle horizontale : 1cm = 1 s  Echelle verticalle : 1 cm = 10 V | |  |  |
| ***Réponse(s) :***  15 V  Uin [V]  t [s]  10 V  5 V  1 2 3 4 5 6  Uout 1 [V]  t [s]  1 2 3 4 5 6  15 V  - 15 V  Uout 2 [V]  t [s]  1 2 3 4 5 6  15 V  - 15 V | | | *SP* | |
|  | 10 V  - 10 V  Uin  Uout | U = -12 V  R1 = 7 kΩ et R2 = 5 kΩ  Tension d'alimentation de l'AOP = ± 10V  Dessiner 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 V  Uin  t | | | *SP* | |
|  | Uout3  Uout2  Uout1  Uin  Vcc= 15 V, Alimentation ampli OP = ± 10V  R1= 2kΩ; R2= 4kΩ; R3= 3kΩ; R4= 6kΩ  Représenter 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

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Uout  Uin | Déterminer le gain de ce montage lorsque R1= 33 K et R2= 3 kΩ |  |  |
| ***Réponse(s) :*** *A=12* | | | *SP* | |
|  | Uout  Uin | 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* | |
|  | Uin  Uout | R1 = 10 kΩ et R2 = 5kΩ  Que vaut Uout si Uin= 3,5 V ? |  |  |
| ***Réponse(s) :***Uout = 10,5 V | | | *SP* | |
|  | Uout  Uin | R1= 27 kΩ et R2=3 kΩ  Tension d'alimentation de l'AOP = ± 15V  Que vaut Uout si Uin= 1,2 V |  |  |
| ***Réponse(s) :*** *Uout=12V* | | | *SP* | |
|  | Uout  Uin | R1= 50 kΩ et R2= 10 kΩ  Tension d'alimentation de l'AOP = ± 15V  Que 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

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

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

## L'amplificateur inverseur

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Uin  Uout | Déterminer le gain de ce montage lorsque R1= 30 K et R2= 3 kΩ |  |  |
| ***Réponse(s) :*** *A=-10* | | | *SP* | |
|  | Uin  Uout | 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* | |
|  | Uin  Uout | R1 = 10 kΩ et R2 = 5kΩ  Que vaut Uout si Uin= 3,5 V ? |  |  |
| ***Réponse(s) :***Uout = -7 V | | | *SP* | |
|  | Uin  Uout | R1= 27 kΩ et R2=3 kΩ  Tension d'alimentation de l'AOP = ± 15V  Que vaut Uout si Uin= 1,2 V |  |  |
| ***Réponse(s) :*** *Uout=-10,8V* | | | *SP* | |
|  | Uin  Uout | R1= 72 kΩ et R2= 12 kΩ  Tension d'alimentation de l'AOP = ± 15V  Que 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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | U2  U1  Uout  R=3 kΩ, R1=1kΩ; R2=2kΩ; Vcc= ± 15V | Que vaut Uout lorsque U1 = 2 V et  U2 = 3V ? | |  |  |
| ***Réponse(s) :*** *Uout = -10,5V* | | | | *SP* | |
|  | U3  U2  U1  Uout  R=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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | U2  U1  Uout  R = 1 kΩ | | Calculer Uout lorsque  U1 = 12 V et U2 = 4 V |  |  |
| ***Réponse(s) :*** *Uout= U1-U2= 8 V* | | | | *SP* | |
|  | U1  Uout  U2  R1 = 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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Uin  Uout  R1 = 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 V  3 V  15 V  - 15 V  Uin | | | | *SP* | |
|  | Uin  Uout  R1 = 3 kΩ, R2 = 2 kΩ; R3 = 7 kΩ  Vcc = ± 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 V  10,5 V  15 V  - 15 V  Uin | | | | *SP* | |

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Uin  Uout  R1 = 5 kΩ, R2 = 2 kΩ; R3 = 3 kΩ  Vcc = ± 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 V  5,63 V  15 V  - 15 V  Uin | | | | *SP* | |
|  | Uin  Uout  R1 = 10 kΩ, R2 = 10 kΩ; R3 = 10 kΩ  Vcc = ± 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 V  7,5 V  15 V  - 15 V  Uin | | | | *SP* | |
|  | Uin  Uout  R1 = 5 kΩ, R2 = 10 kΩ; R3 = 10 kΩ  Vcc = ± 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  -7,5V  10 V  15 V  - 15 V  Uin | | | | *SP* | |
|  | Uin  Uout  R1 = 3 kΩ, R2 = 2 kΩ; R3 = 7 kΩ  Vcc = ± 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 V  5,12 V  15 V  - 15 V  Uin | | | | *SP* | |

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

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Uout  R1 = 5 kΩ, R2 = 5 kΩ; R3 = 10 kΩ  Vcc = ± 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

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Uout  Uin  R1 = 5 kΩ, R2 = 2kΩ  Vcc = ± 15 V | Calculer les points de basculement, puis esquisser la caractéristique Uout = f (Uin). |  |  |
| ***Réponse(s) :*** *PSB=+6V; PIB=-6V*  Uout  -6 V  6 V  15 V  - 15 V  Uin | | | *SP* | |
|  | Uout  Vcc = ± 15 V | Calculer les points de basculement,  puis esquisser la caractéristique  Uout = f (Uin). |  |  |
| ***Réponse(s) :*** *PSB=+10V; PIB=-10V*  Uout  -10 V  10 V  15 V  - 15 V  Uin | | | *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

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Uin  Uout | Dessiner l'allure de Uout lorsque Uin fait un saut échelon |  |  |
| ***Réponse(s) :***  t  t  Uin  Uout | | | *SP* | |

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

## Le différenciateur

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Uin  Uout | Dessiner l'allure de Uout lorsque Uin fait un saut échelon |  |  |
| ***Réponse(s) :***  t  t  Uin  Uout | | | *SP* | |

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

## Le régulateur de tension

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Uin  Uout | | | |  |  |
| Déterminer Uout | Avec: | Uin=15 V  R1= 1 kΩ  D1= 9 V | R2 = 3 kΩ  R3 = 9 kΩ |
| ***Réponse(s) :*** *Uout = 12 V* | | | | | *SP* | |

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

## Montages quelconques

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