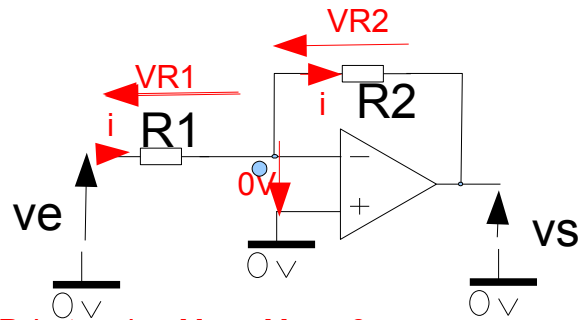


TD7 calcul d'une fonction de transfert

Exercice 1

Calculez la fonction de transfert « T1 » du montage

J'observe le retour vers V_e
Donc le montage est asservi



Asservi ! Donc grâce au grand gain de l'AOP, la tension $V_{e+} - V_{e-} = 0V$

De plus je sais que l'AOP ne consomme pas de courant sur ses entrées V_{e+} et V_{e-} .

Calculez la fonction de transfert « T1 » du montage

1er je place correctement le sens des flèches de tension, elles s'oppose au courant i qui traverse les résistances, en partant de V_e le courant rentre dans $R1$, et continue dans $R2$.

2eme) j'observe que le courant est commun entre l'entrée et la sortie, méthode des Noeuds

$$I = V_e/R1 \quad VR2 = i R2 \quad \text{donc } VR2 = V_e R2/R1$$

3eme) garce a la maille de sortie je relie VR2 et Vs

$$\text{Maille de sortie } V_s + VR2 = 0 \quad \text{donc } V_s = -VR$$

Résultat Gain G ou T = $-R2/R$

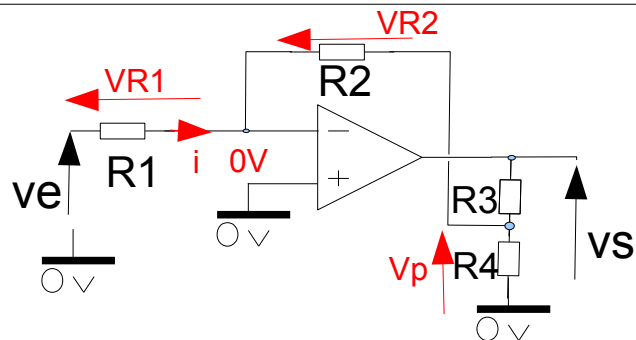
Exercice 2

1) Calculez la fonction de transfert « T2 » du montage

2) montrez que si $R3$ vaut 0, la fonction de transfert $T2 = T1$

En premier

J'observe le retour vers V_e
Donc le montage est asservi



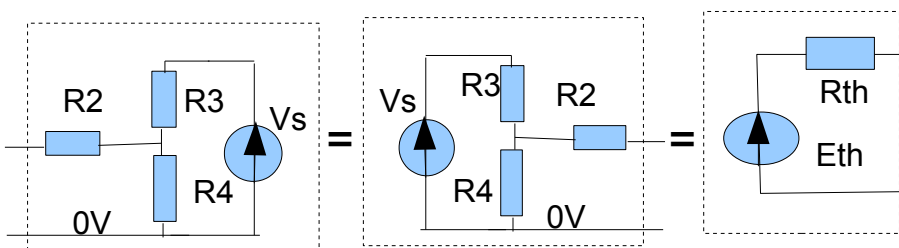
Asservi ! Alors grâce au grand gain qu'il incorpore, la tension $V_{e+} - V_{e-} = 0V$

De plus je sais que l'AOP ne consomme pas de courant sur ses entrées V_{e+} et V_{e-} .

Calculez la fonction de transfert « T2 » du montage

Je place les tensions aux bornes des composants, face au courant qui les produit $i = V_e/R1$

La maille de V_s est complexe, simplifions $R2R3R4$ par un générateur de Thevenin équivalent



E_{th} tension de sortie à Vide

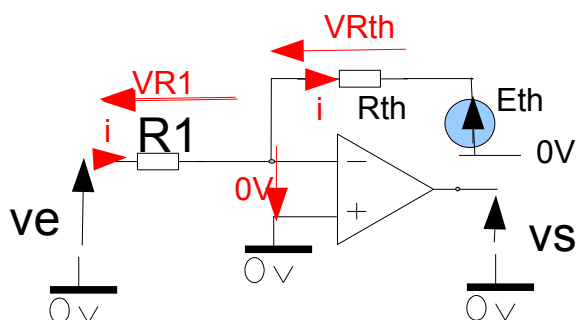
$$E_{th} = V_s R4/(R4+R3)$$

R_{th} résistance interne

$$R_{th} = R2 + R3R4/(R3+R4)$$

$$\text{Se fait en mettant } V_s = 0$$

De la rigueur et écrivez bien



Les calculs sont maintenant possibles

Dans la maille de VR_{th} nous voyons $VR_{th} = -E_{th}$

« i » = $-E_{th}/R_{th}$ comme « i » = $V_e/R1$

$$E_{th} = -V_e R_{th}/R1 \quad \text{Avec } E_{th} = V_s R4/(R3+R4)$$

$$V_s R4/(R3+R4) = -V_e R_{th}/R1$$

$$T = v_s/v_e = -R_{th} / R1 (R4/(R3+R4))$$

$$\text{avec } R_{th} = R2 + R3R4/(R3+R4)$$

$$\mathbf{T2 = Vs/Ve = - (R2+R3R4/(R3+R4)) /R1 R4/(R3+R4)}$$

Joli ne cherchons pas à simplifier

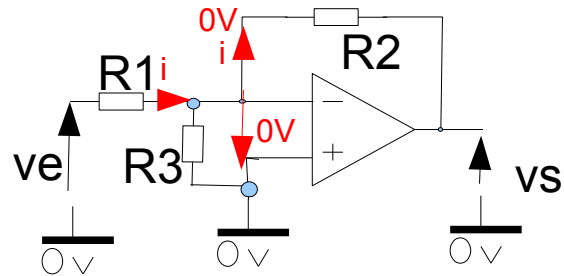
Si $R3 = 0$ ohm, un court circuit ! Que vaudra $T = - (R2+R3R4/(R3+R4)) /R1 R4/(R3+R4)$

$$T = - (R2+0) /R1 R4/(R4) \quad \text{donc } \mathbf{T2 = -R2/R1 = T1}$$

Exercice 3
 Calculez la fonction de transfert « T3 » du montage

En premier

J'observe le retour vers V_e^-
 Donc le montage est asservi



Asservi ! Alors grâce au grand gain qu'il incorpore, la tension $V_{e^+} - V_{e^-} = 0V$
 De plus je sais que l'AOP ne consomme pas de courant sur ses entrées V_{e^+} et V_{e^-} .
 Calculez la fonction de transfert « T3 » du montage

Je place les tensions aux bornes des composants, face au courant qui les produit
 Ici c'est le courant « i », $i = (V_e - 0V) / R1 = V_e / R1$

La tension aux bornes de $R3 = 0$ donc $iR3 = 0$ le courant « i » passe de $R1$ à $R2$.

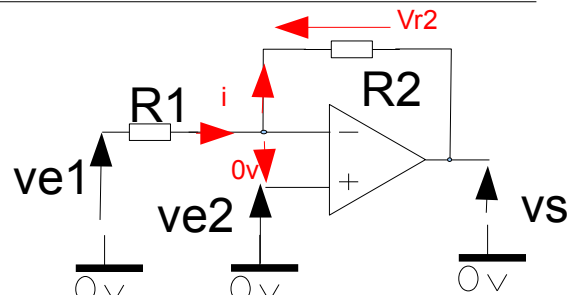
« i » produit $VR2$ (pas de courant dans e^-), faisons la maille de V_s : on voit que $-VR2 = V_s$
 Donc « i » = $-V_s / R2$ alors $V_e / R1 = « i » = -V_s / R2$ **$T3 = V_s / V_e = -R2 / R1$** **$R3$ est inutile !**

Exercice 4

Calculez la fonction de transfert « T4 » du montage

En fonction de V_{e1} et V_{e2}

En premier J'observe le retour vers V_e^-
 Donc le montage est asservi
 Bla bla bla bla $V_{e^+} - V_{e^-} = 0$



La maille d'entrée dit $V_{e1} + 0V = V_{e2}$ « i » = $(V_{e1} - V_{e2}) / R1$

La maille V_s dit $V_{e2} - 0V - VR2 = V_s$ « i » = $(V_{e2} - V_s) / R2$

$(V_{e2} - V_s) / R2 = (V_{e1} - V_{e2}) / R1$ étalons $V_{e2} / R2 - V_s / R2 = V_{e1} / R1 - V_{e2} / R1$

$V_s = -V_{e1} R2 / R1 + V_{e2} R2 (1/R1 + 1/R2)$ **$T4 = -V_{e1} R2 / R1 + V_{e2} (R1 + R2) / R1$**

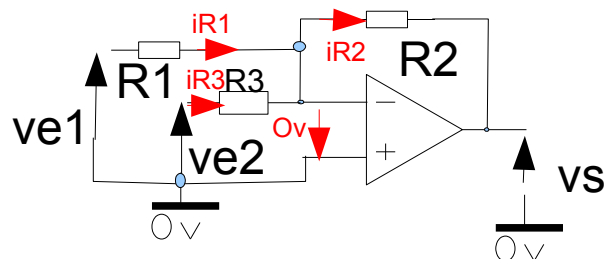
Comme le prévoit le **théorème de superposition**

Exercice 5

Calculez la fonction de transfert « T5 » du montage

En fonction de V_{e1} et V_{e2}

En premier J'observe le retour vers V_e^-
 Donc le montage est asservi
 Bla bla bla bla $V_{e^+} - V_{e^-} = 0$



« $iR1$ » = $V_{e1} / R1$ « $iR3$ » = $V_{e2} / R3$ « $iR2$ » = « $iR1$ » + « $iR3$ » $VR2 = « iR2 » R2$

La maille V_s dit $-0V + VR2 = V_s$ donc $-V_s = VR2$

$V_s = -V_{e1} R2 / R1 - V_{e2} R2 / R3$

$T5 = -V_{e1} R2 / R1 - V_{e2} R2 / R3$ Comme le prévoit le **théorème de superposition**

Exercice 6

Calculez la fonction de transfert « T6 » du montage

En premier J'observe le retour vers V_e^-
 Donc le montage est asservi

Bla bla bla bla $V_{e^+} - V_{e^-} = 0$

maille d'entrée $V_e = 0V + VR1$ Donc $VR1 = V_e$

$iR1 = V_e / R1$ comme $i_{e^-} \text{ AOP} = 0$ $iR2 = iR1$

$V_s = iR1 (R1 + R2)$

$T6 = V_s / V_e = (R1 + R2) / R1 = 1 + R2 / R1$

