

TL_4-2 Distanciel

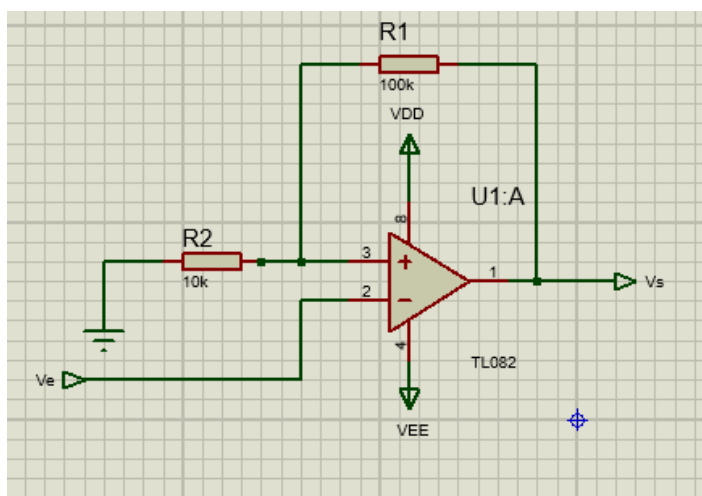
FONCTIONS à AOP

Thèmes du TP : - Amplificateur en fonctionnement non linéaire ,
- Amplificateur en fonctionnement linéaire.

Recopier le répertoire 'TL_4-2' de moodle, dans votre espace de travail

I-AOP EN NON LINEAIRE ; Comparateur à hystérésis

I.1 Principe de l'étude



$$R_1 = 10k\Omega \quad R_2 = 100k\Omega$$

Rappel théorique :

$$V^+ = V_S R_1 / (R_1 + R_2)$$

Figure 1

I.2 Travail à réaliser en simulation

OUVRIR LE PROJET PROTEUS : TL_4_2_hysteresis

Choisissez un signal triangulaire $V_e(t)$ d'amplitude 5V, de fréquence $f = 100$ Hz de valeur moyenne nulle (choisir BI sur le virtual generator) .

Vérifiez que le schéma est bien conforme à celui de la figure 1

- Visualisez $V_S(t)$ sur voie A et $V_e(t)$ sur voie B et V^+ sur la voie B de l'oscilloscope.
 - Réglez les voies sur le même calibre (en volts), et régler aussi la position du zéro pour chacune des deux voies.
 - Mesurez sur l'oscilloscope, avec les curseurs les deux seuils de basculement $V_{\text{seuil haut}}$ et $V_{\text{seuil bas}}$.
 - Mesurez les tensions de sortie correspondant à $+V_{\text{sat}}$ et $-V_{\text{sat}}$.
Note ; pour stabiliser les courbes , vous pouvez activer la fonction « one shot »
- Calculer, avec les valeurs réelles de $+V_{\text{sat}}$ et de $-V_{\text{sat}}$, la valeur théorique de ces deux seuils ($V_{\text{seuil haut théorique}}$ et $V_{\text{seuil bas théorique}}$). Comparez avec les mesures mesurées précédentes.

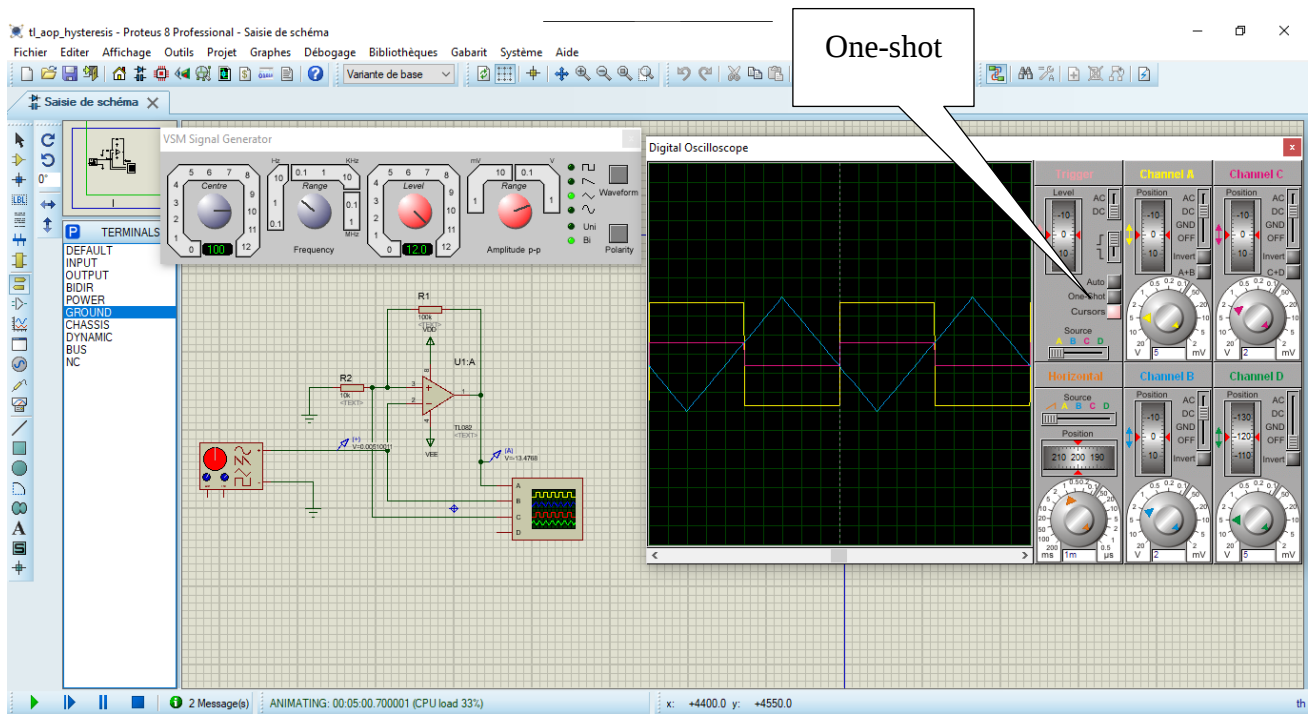


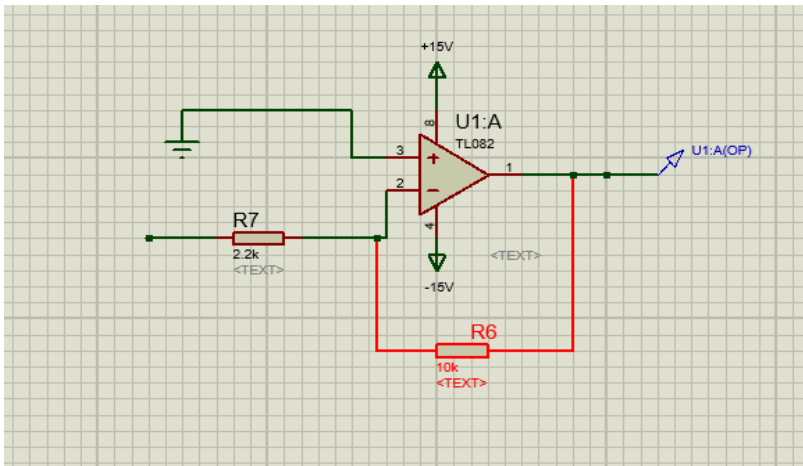
Figure 2

VALIDATION 1 ENSEIGNANT VIA TEAMS



II AOP EN LINEAIRE : Montage inverseur

II.1 Principe de l'étude



$$A = \frac{v_s}{v_e} = - \frac{R_2}{R_1}$$

Figure 3

II.2 Travail à réaliser

OUVRIR LE PROJET PROTEUS : TL_4_2_lineaire

Choisissez un signal sinusoïdal $V_e(t)$ d'amplitude 1V, de fréquence $f = 1\text{kHz}$ de valeur moyenne nulle (choisir BI sur le virtual generator).

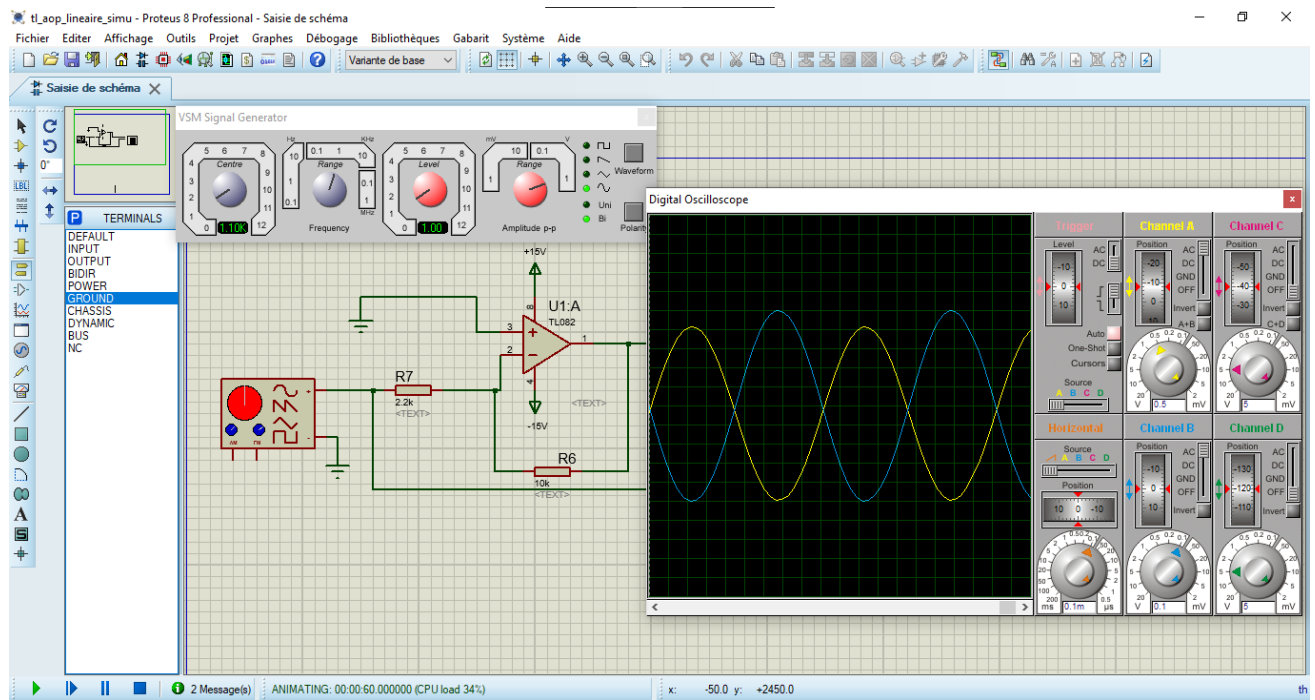
Vérifiez que le schéma est bien conforme à celui de la figure 3

- Observer simultanément $V_s(t)$ sur la voie B et $V_e(t)$ sur la voie B de l'oscilloscope.
 - Vérifiez qu'il n'y a pas d'écroûtage du signal de sortie V_s . (V_s doit avoir la même forme que V_e , un signal sinusoïdal).
 - Mesurer à l'aide des curseurs, l'amplitude de V_s et son décalage temporel par rapport à V_e
 - En déduire ; (voir figure 3)
 - la valeur de l'amplification en tension A mesurée.
 - la phase (ϕ_{Vs}) de V_s par rapport à V_e .
- Quelle est la valeur théorique de l'amplification en tension A théorique ?
Comparer A théorique et A mesurée.
- Augmenter V_e jusqu'à la limite de la déformation de la sortie V_s .
 - Dans ces conditions, relevez la valeur max de V_e et de V_s définissant la limite du fonctionnement en régime linéaire.
 - Comparer la valeur de V_s trouvée et les tensions d'alimentation (V_{DD} et V_{EE})
- Changer la forme du signal sinusoïdal, en triangle. Cela influe-t-il sur la saturation ?

Remarque : Pour obtenir la validation, vous devez montrer que $V_s = A_{\text{mesuré}} * V_e_{\text{mesure}} < V_{\text{sat}}$

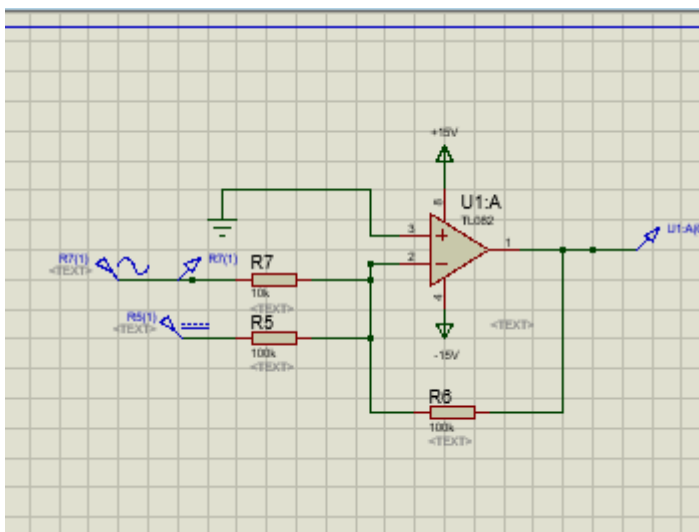
VALIDATION 2 ENSEIGNANT VIA TEAMS





III AOP EN LINEAIRE : Montage additionneur (Sommateur)

III.1 Principe de l'étude_



$$V_s = -R_6 \left(\frac{V_{e1}}{R_5} + \frac{V_{e2}}{R_6} \right) \quad (5)$$

Figure 4

$$R_6 = R_7 = 100k\Omega$$

$$R_5 = 10k\Omega$$

Figure 4

III.2 Travail à réaliser en simulation

OUVRIR LE PROJET PROTEUS : TL_4_2_sommateur

Choisissez pour $V_{e1}(t)$ un signal sinusoïdal d'amplitude 1V, de fréquence $f = 1\text{kHz}$ de valeur moyenne nulle (choisir BI sur le virtual generator).

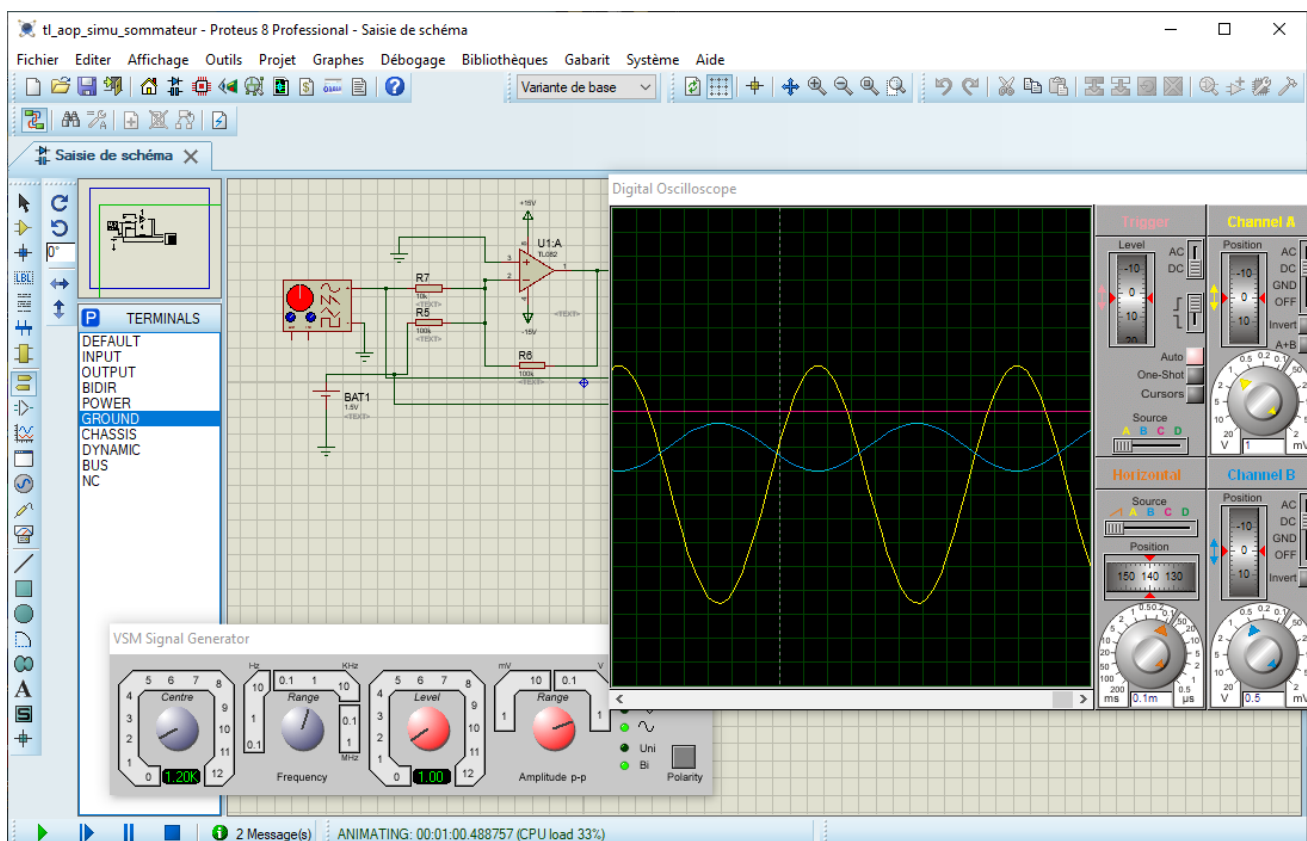
Pour $V_{e2}(t)$ une valeur continue = 1.5V DC

Vérifiez que le schéma est bien conforme à celui de la figure 4

1. Calculer la valeur théorique de l'amplification en tension sur chaque entrée .
 $A_1 = V_s/V_{e1}$ (quand $V_{e2}=0$) , et $A_2 = V_s/V_{e2}$ (quand $V_{e1}=0$) .(voir (5)

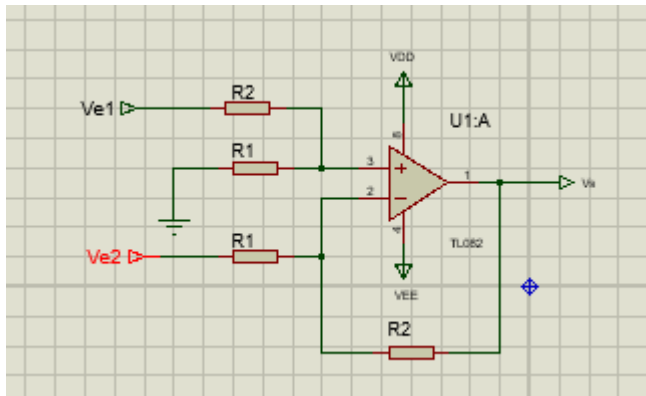
➤ Calculer les valeurs attendues pour V_s maxi et V_s mini
2. Visualiser à l'oscilloscope $V_{e1}(t)$ et $V_s(t)$ lorsque V_{e2} vaut -1V, puis +1V .
Vérifier qu'il n'y pas de déformation du V_s .
3. Déterminer expérimentalement pour quelle valeur de V_{e1} , obtient-on la limite de fonctionnement en régime linéaire ?
4. Visualiser à l'oscilloscope $V_{e1}(t)$ et $V_s(t)$ ce fonctionnement limite.
Utilisez les curseurs de l'oscilloscope, afin de valider votre explication.

VALIDATION 3 ENSEIGNANT VIA TEAMS



IV Amplificateur de différence : Montage soustracteur

IV.1 Principe de l'étude_



$$R2 = R1 = 10k\Omega$$

$$V_s = \frac{R_2}{R_1} (V_{e1} - V_{e2})$$

Figure 5

IV.2 Travail à réaliser (compte rendu) (SIMULATION)

OUVRIR LE PROJET PROTEUS : TL_4_2_soustracteur

Choisissez pour :

- $V_{e1}(t)$ (GBF1) un signal triangulaire d'amplitude 4V, de fréquence $f = 1\text{kHz}$ de valeur moyenne nulle (choisir BI sur le virtual generator).
- $V_{e2}(t)$ (GBF2) un signal triangulaire d'amplitude 1V, de fréquence $f = 1\text{kHz}$ de valeur moyenne nulle (choisir BI sur le virtual generator).

Vérifiez que le schéma est bien conforme à celui de la figure 5.

1. A partir de la valeur de $R1$ et $R2$, calculez la valeur théorique de l'amplification en tension G du montage. (voir figure 5)
 - En déduire les valeurs attendues pour V_s maxi et V_s mini, en fonction des valeurs de V_{e1} , V_{e2} .
2. Visualiser à l'oscilloscope $V_{e1}(t)$, $V_{e2}(t)$ et $V_s(t)$.
 - Vérifier que la sortie est bien le résultat du gain G x (la différence $V_{e1} - V_{e2}$)
3. Modifier $V_{e2}(t)$ (GBF2), signal triangulaire d'amplitude 1V, de fréquence $f = 1\text{kHz}$ avec **valeur moyenne 1V** (choisir UNI sur le virtual generator).
Changer les valeurs de $R1$ et $R2 = 5k\Omega$. (nouveau gain G' à calculer)
 - Visualiser à l'oscilloscope $V_{e1}(t)$, $V_{e2}(t)$ et $V_s(t)$
 - Vérifier que la sortie est bien le résultat du gain G' x (la différence $V_{e1} - V_{e2}$)
 - Utilisez les curseurs de l'oscilloscope, afin de valider votre explication.