

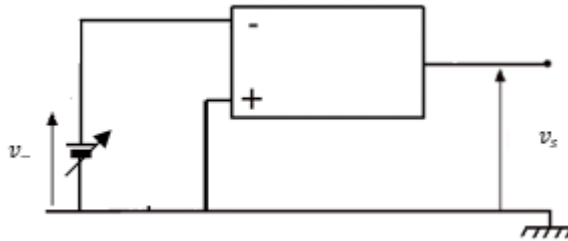
# TD1

Pour l'ensemble des montages utilisant un ou des AO, il faudra veiller à :

- Réaliser une alimentation symétrique  $\pm 15V$ ,
- Relier les masses (alimentation, tension signal) du montage entre elles,
- Ne pas injecter une tension d'entrée supérieure, en valeur absolue, à la tension d'alimentation  $V_{cc}$
- Utiliser des fils noirs pour la masse, rouges pour le signal, et (si possible) verts et bleus pour les fils d'alimentation

## Exercice 1 : Etude expérimentale du comparateur à un seuil

Effectuer le montage ci-dessous :



1) Quelle condition faut-il imposer à  $v^-$  pour que  $v_s = +v_{sat}$ ? Vérifier expérimentalement cette condition.

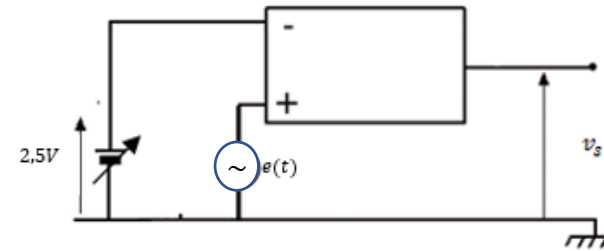
2) Quelle condition faut-il imposer à  $v^-$  pour que  $v_s = -v_{sat}$ ? Vérifier expérimentalement cette condition.

3) Est-il facile d'observer le mode de fonctionnement linéaire ? Expliquer.

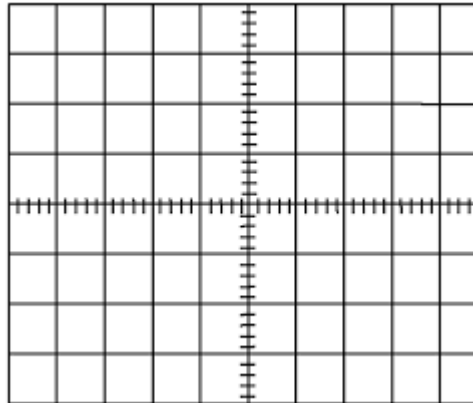
# Electronique

# TSI2

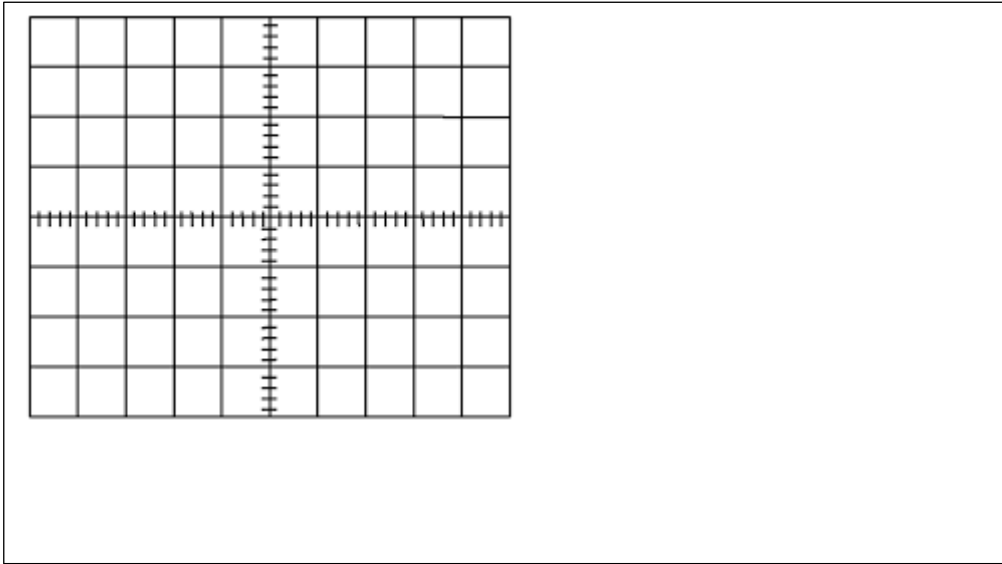
Réaliser le montage ci-dessous. La tension  $e(t)$  est délivrée par un GBF délivrant une tension sinusoïdale de 10Hz et de 5V d'amplitude maximale avec un offset de -2V



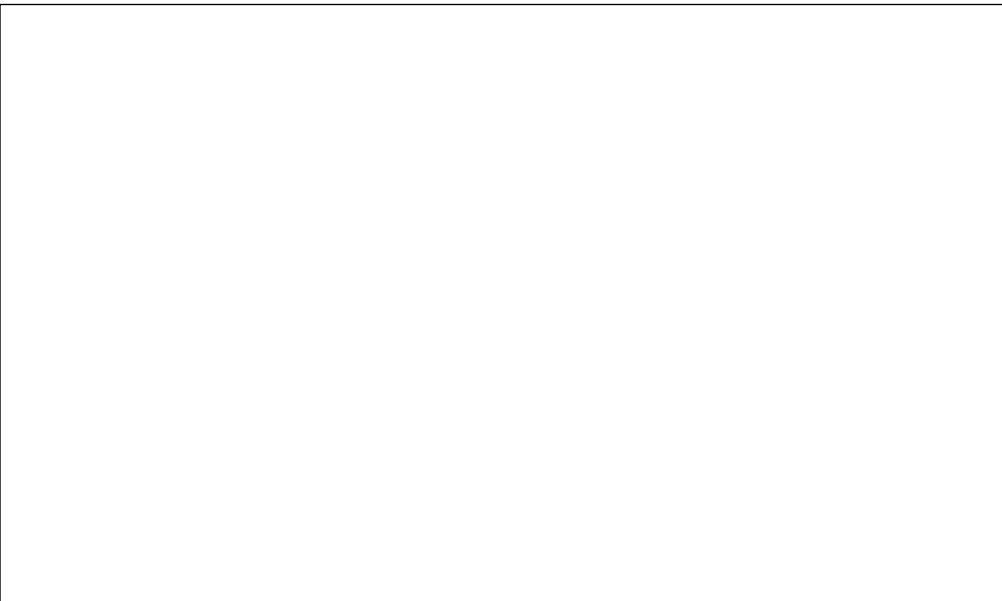
4) Dessiner les tensions  $e(t)$  et  $v_s(t)$  sur un même oscillogramme et interpréter l'évolution de  $v_s(t)$ .



5) Obtenir, à l'aide du mode XY de l'oscilloscope, la caractéristique  $v_s(v_+)$ . Recopier le graphe obtenu.

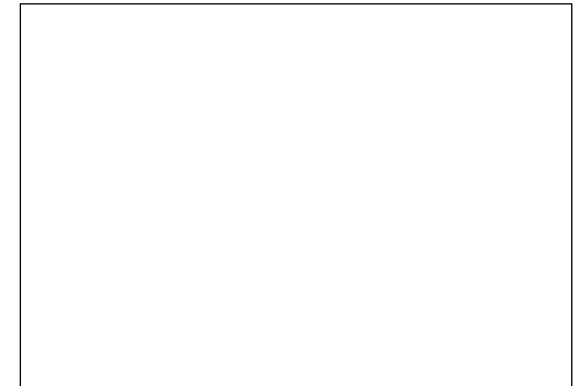
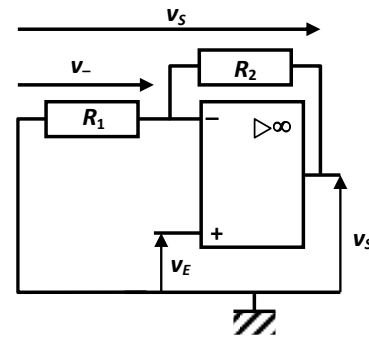


6) Quelles peuvent être les applications d'un tel montage ?

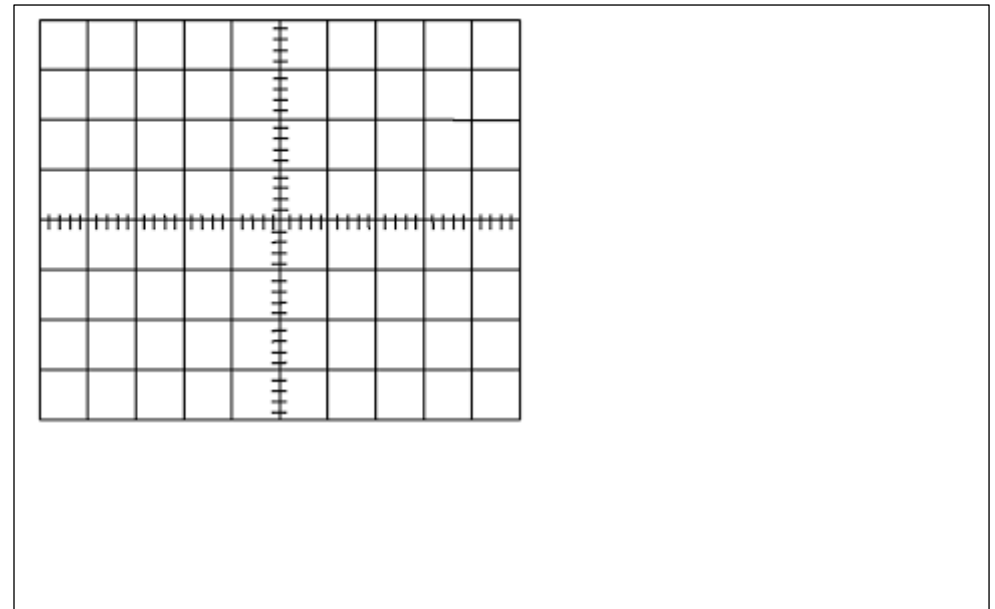


Exercice 2 : Etude expérimentale de l'AO en fonctionnement linéaire

1) Obtenir la fonction de transfert  $\frac{v_s}{v_e}$  de la structure ci-dessous en supposant l'AO idéal et en régime linéaire.



2) Réaliser le montage amplificateur non inverseur ci-dessus en imposant une amplification de 100 (avec des résistances de  $1k\Omega$  et  $100k\Omega$ ). Le signal  $v_e$  est une sinusoïde d'amplitude maximale de 100mV de 100Hz. Vérifier que la fonction amplification est bien réalisée. Dessiner les tensions obtenues.



On donne ci-dessous un extrait de la documentation constructeur de l'A.O utilisé :

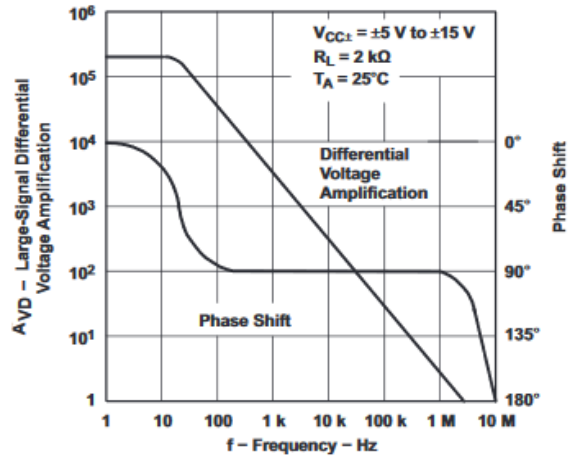
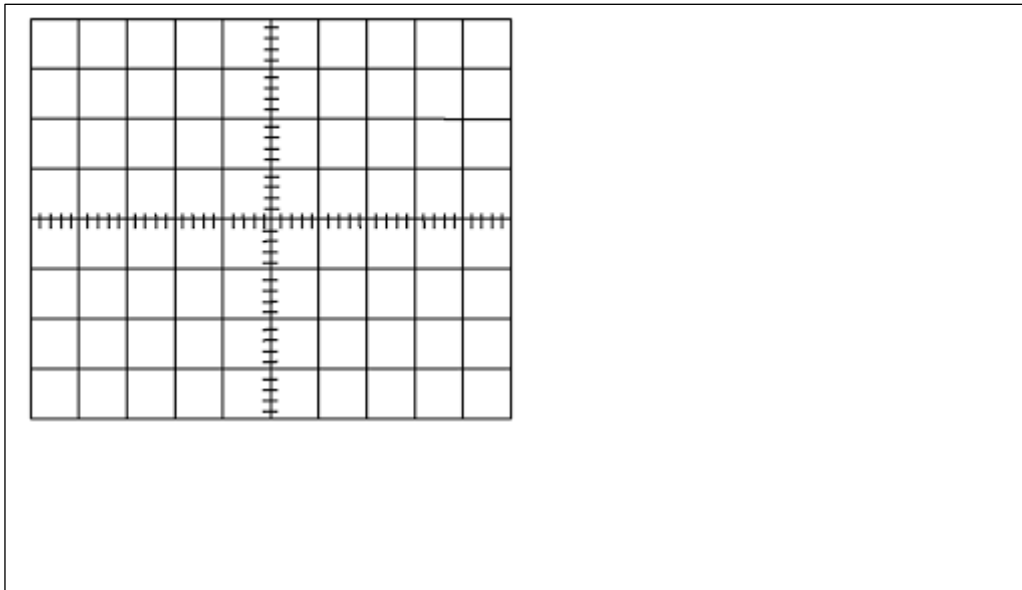
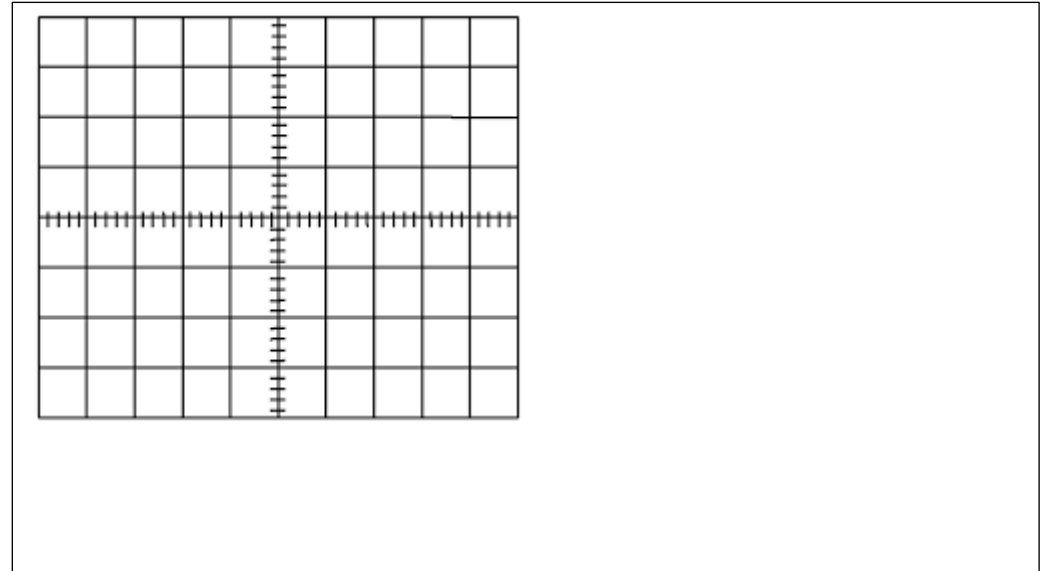


Figure 8. Large-Signal Differential Voltage Amplification and Phase Shift vs Frequency

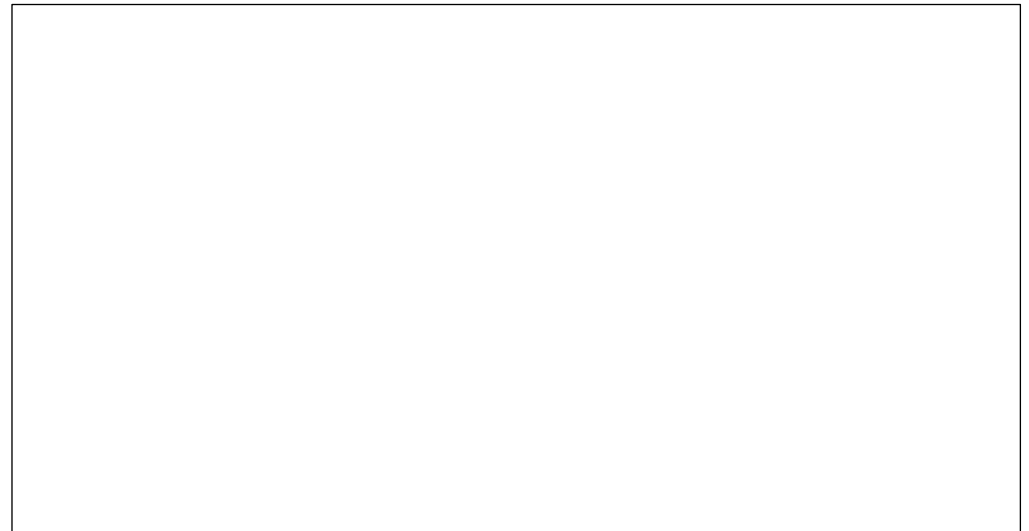
- 3) Augmenter la fréquence du signal  $v_e$  jusqu'à 100kHz et expliquer le comportement du signal de sortie. Dessiner les signaux obtenus



- 4) Proposer un protocole permettant de mesurer expérimentalement la fréquence de coupure  $f_c$  du montage. Mesurer  $f_c$ . Cette valeur est-elle cohérente avec celle du constructeur ?



- 5) Paramétrer le GBF pour que  $v_e$  soit un signal carré d'amplitude maximale de 100mV à 10kHz. Expliquer l'allure du signal obtenu et justifier la valeur du temps de réponse observé. Imprimer votre graphe.



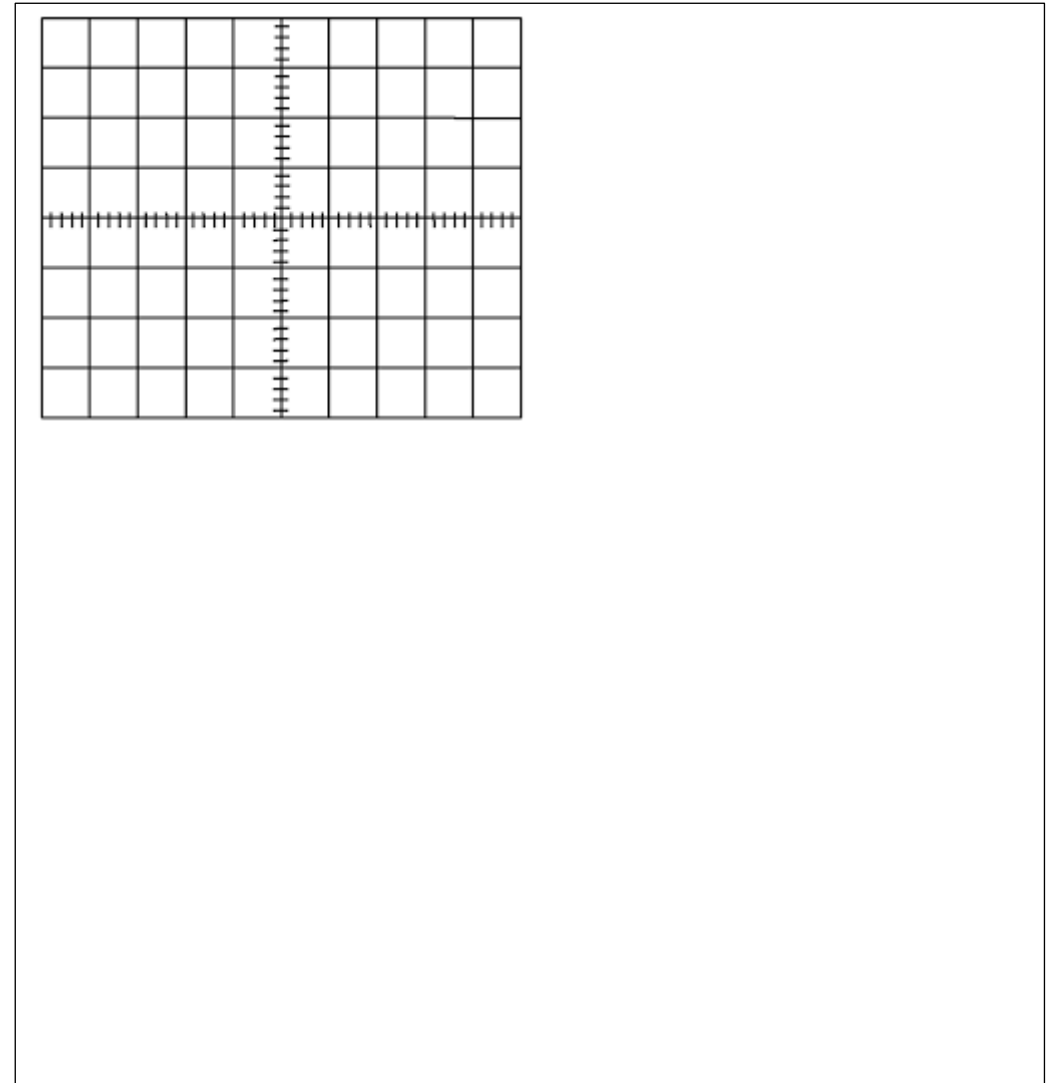
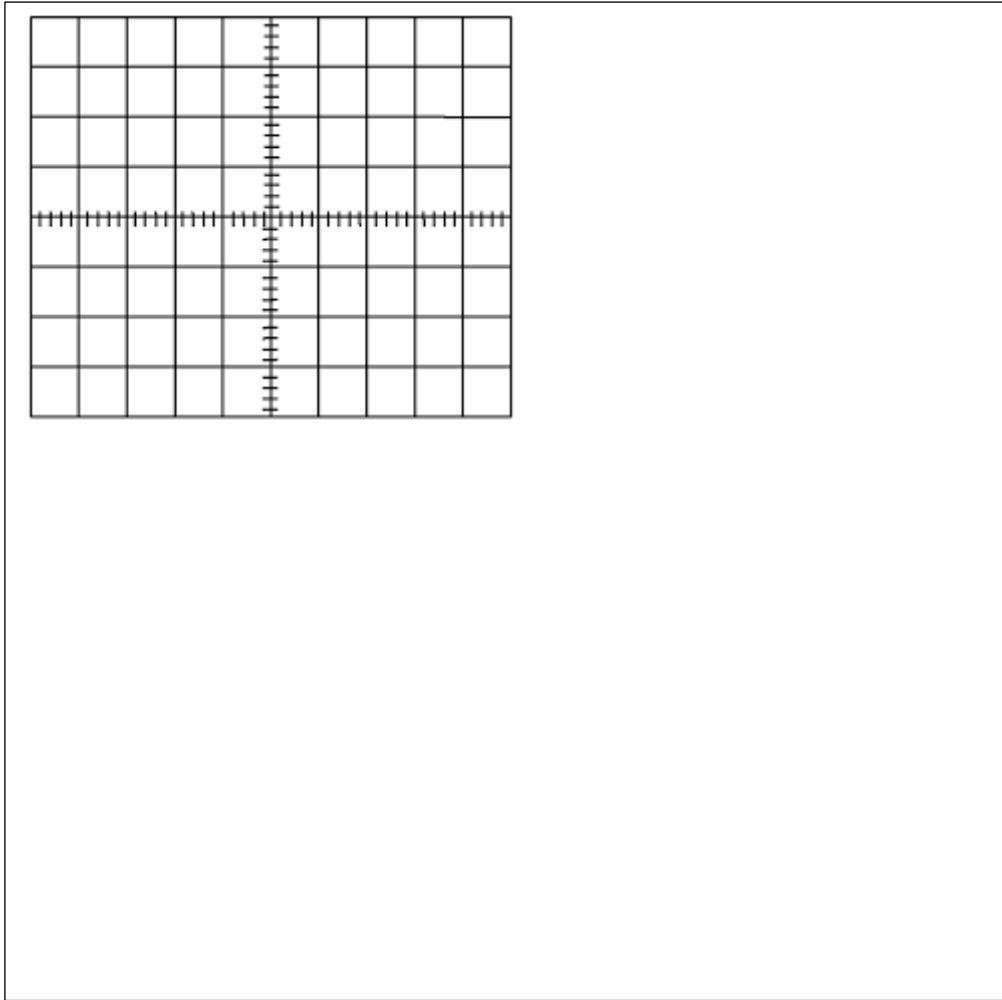
TD1

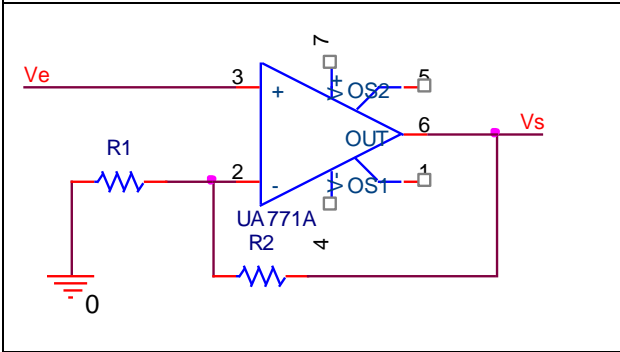
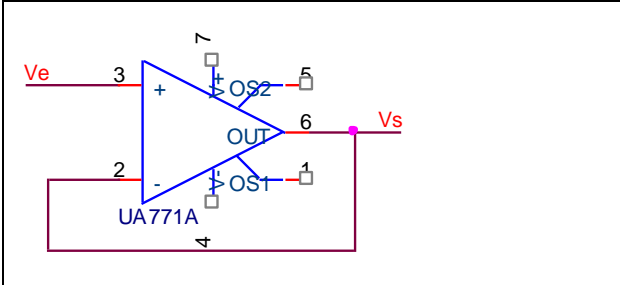
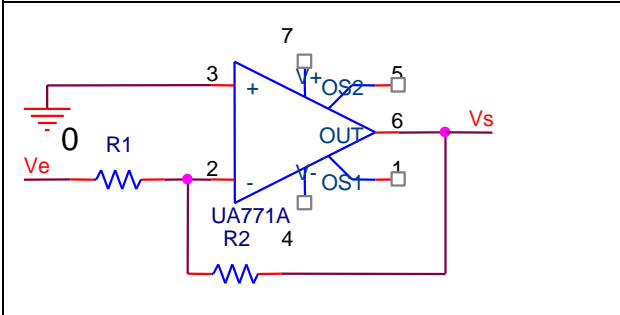
Electronique

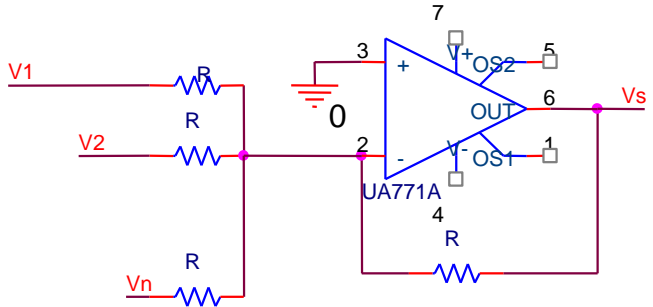
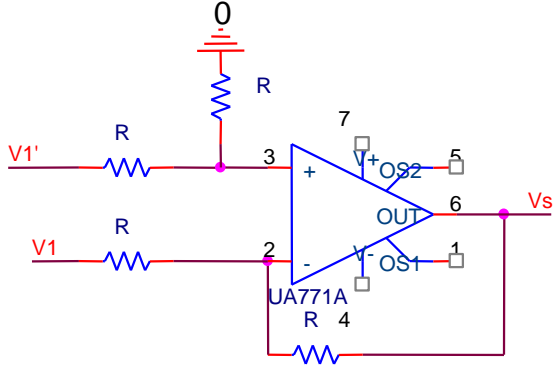
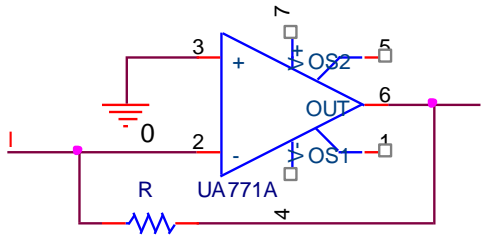
TSI2

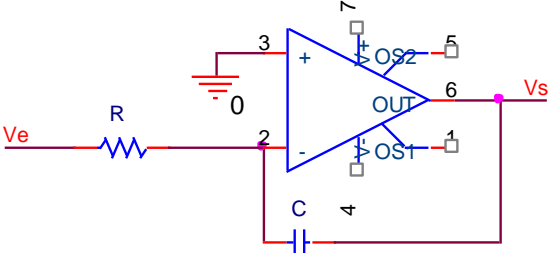
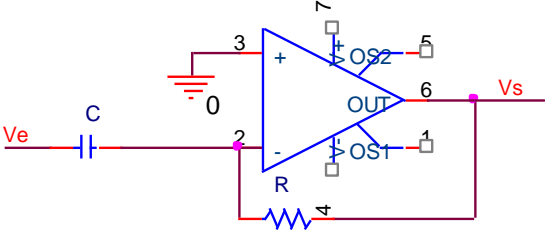
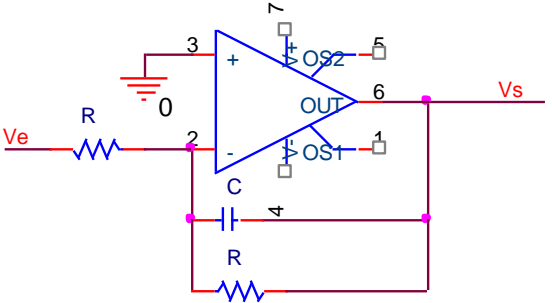
- 6) Fixer une amplification de 10 (avec des résistances de  $10k\Omega$  et  $100k\Omega$ ) et paramétrer le GBF pour que  $v_e$  soit un signal sinusoïdal de 500kHz et de 2V d'amplitude maximal. En plus d'un signal atténué, qu'observez-vous lorsque vous augmentez l'amplitude du signal ? Mesurer la pente maximale  $\left|\frac{dv_s}{dt}\right|_{max}$  du signal de sortie à l'aide des fonctions disponibles sur un oscilloscope numérique. Dessiner le graphe obtenu

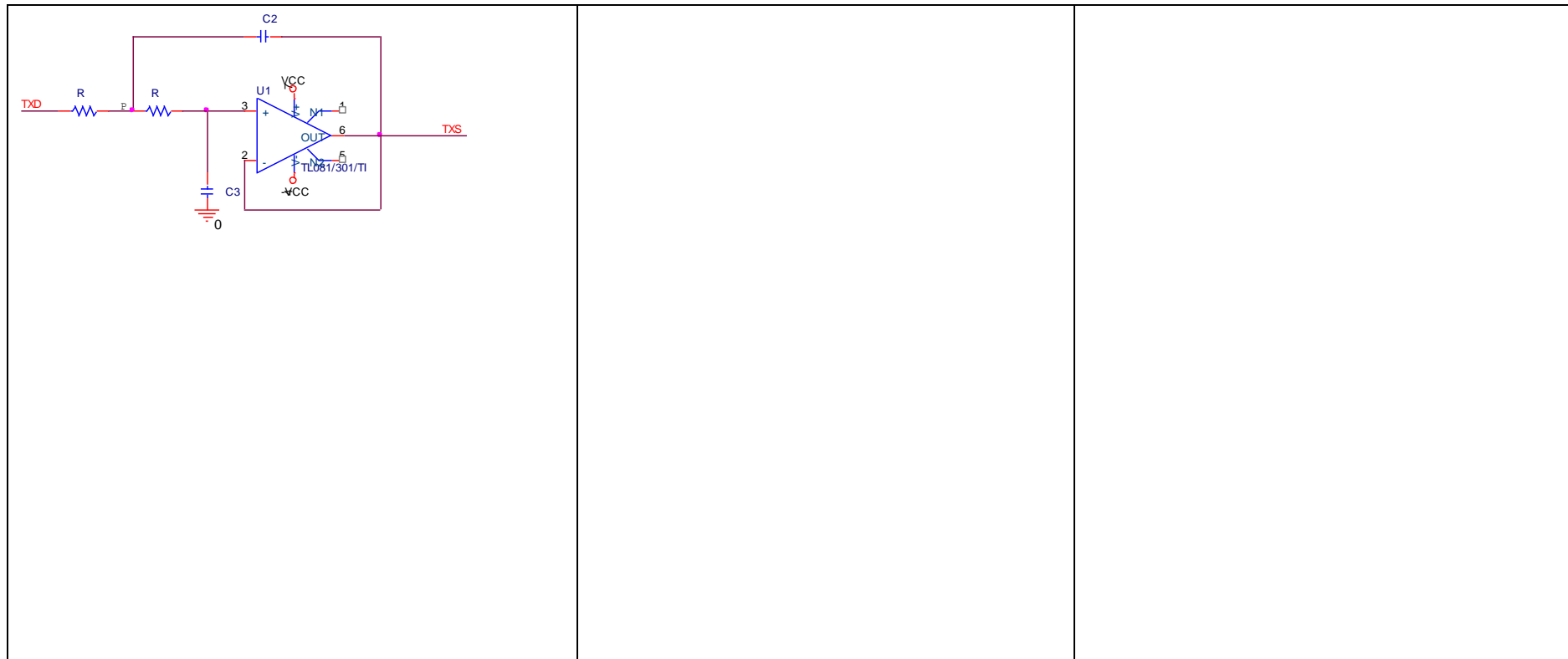
- 7) La quantité  $\left|\frac{dv_s}{dt}\right|_{max}$  est appelée Slew rate (vitesse de balayage) et traduit une non linéarité de l'A.O. Comment cette non linéarité se manifeste-t-elle lorsque l'on analyse le spectre du signal obtenu à la question précédente ? Joindre le spectre obtenu.



Schémas	Fonctions de transfert	Remarques-applications
		
		
		

schémas	Fonctions de transfert	Remarques-applications
		
		
		

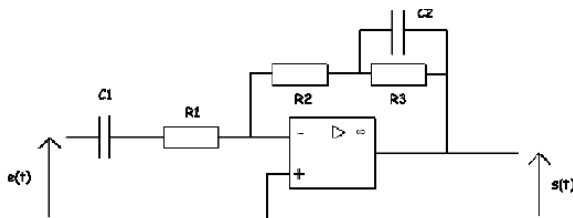
schémas	Fonctions de transfert	Remarques-applications
		
		
		





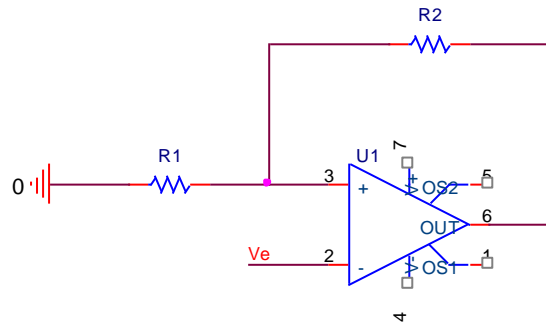
Exercice 4 :

On considère le filtre suivant :



- 1) Donner les expressions et valeurs des pulsations importantes dans l'étude de cette structure.  $R1 = 1 \text{ k}\Omega$ ,  $R2 = 10 \text{ k}\Omega$ ,  $R3 = 100 \text{ k}\Omega$ ,  $C1 = 1 \text{ }\mu\text{F}$  et  $C2 = 1 \text{ nF}$
- 2) Prévoir, sans calcul, la structure équivalente de ce filtre pour les différents domaines de fréquence pertinent de ce montage. En déduire les diagrammes de Bode asymptotique.
- 3) Déterminer précisément la fonction de transfert de ce filtre. Comparer ce résultat à votre analyse qualitative

On considère le circuit suivant avec  $R_1 = 10k\Omega$  et  $R_2 = 22k\Omega$ . L'AO est alimenté sous  $\pm 15V$ .



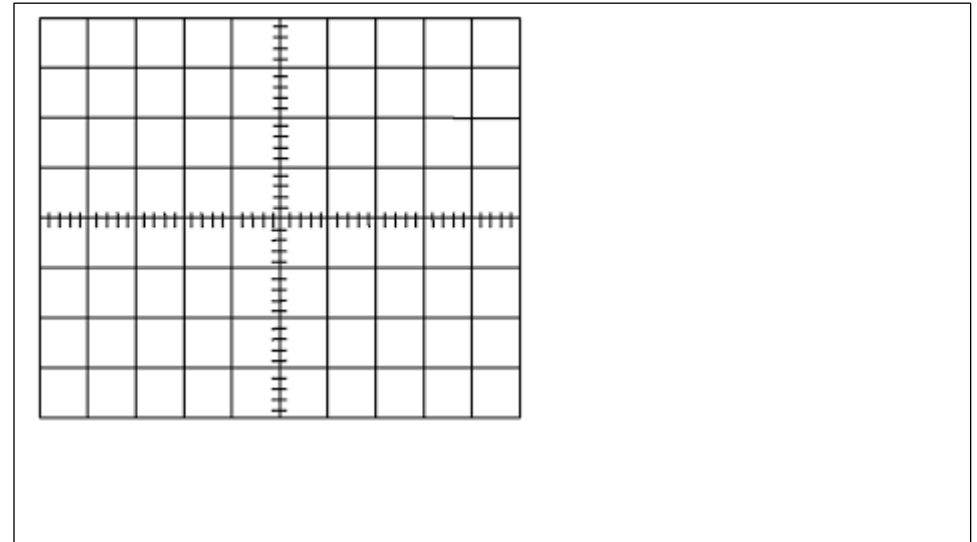
- 1) Justifier qualitativement que le montage donné ne fonctionne généralement pas linéairement.

- 2) Exprimer et évaluer la tension  $v_+$  en fonction de  $\pm v_{sat}$ , tension de saturation de l'amplificateur.

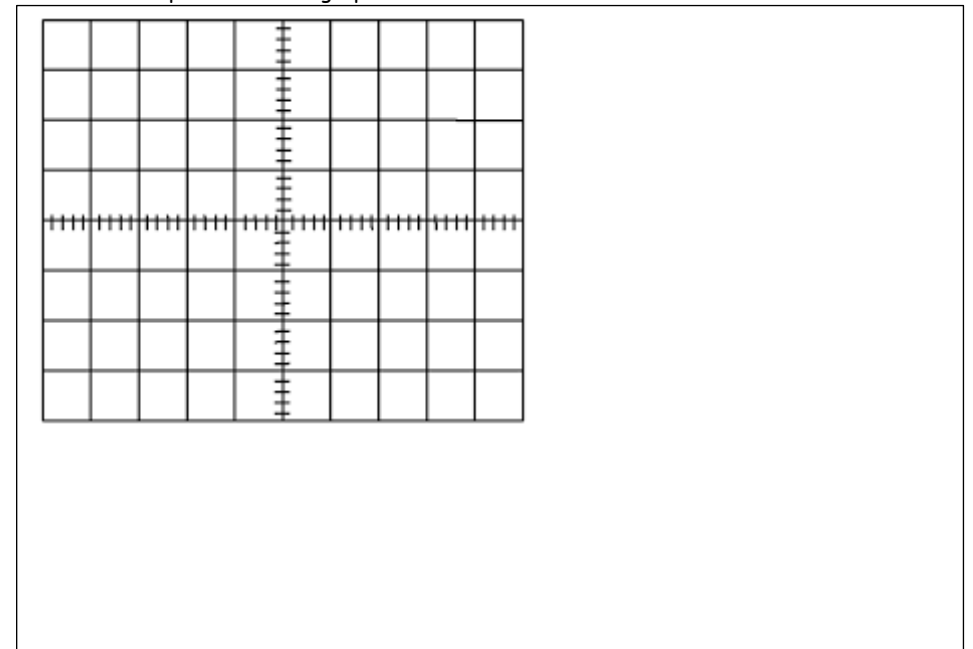
- 3) On suppose initialement que la tension de sortie est  $+v_{sat}$ . Qu'en déduire concernant  $v_+$  et  $v_-$  ? Pour quelle tension  $v_e$  y a-t-il basculement de la sortie ?

- 4) Quand la tension de sortie est  $+v_{sat}$ , pour quelle tension  $v_e$  y a-t-il basculement de la sortie ?

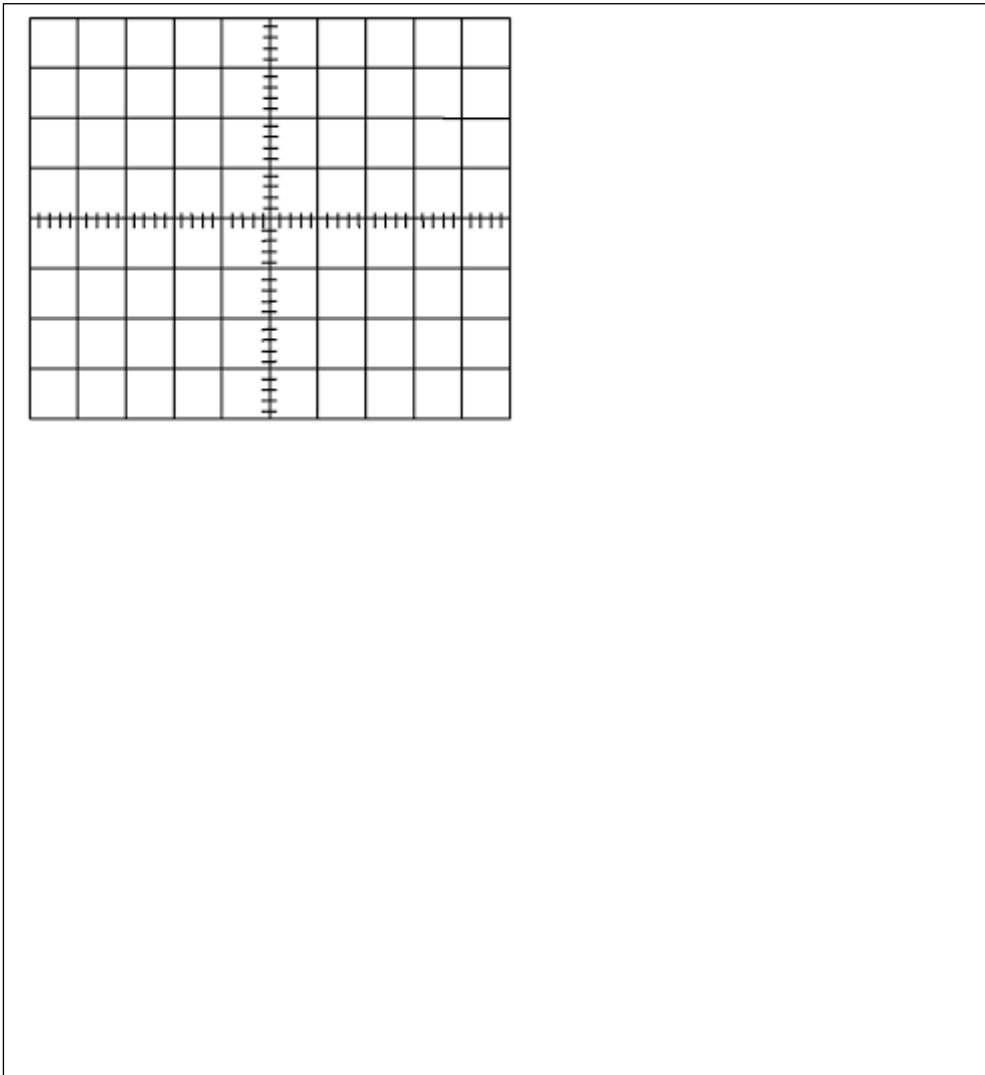
- 5) Représenter proprement la courbe  $v_s = f(v_e)$ .



- 6) La source de tension  $v_e(t)$  est sinusoïdale de fréquence 100 Hz et d'amplitude maximale de 5 V. Réaliser le montage puis interpréter la forme du signal de sortie observé à l'oscilloscope. Dessiner le graphe obtenu.

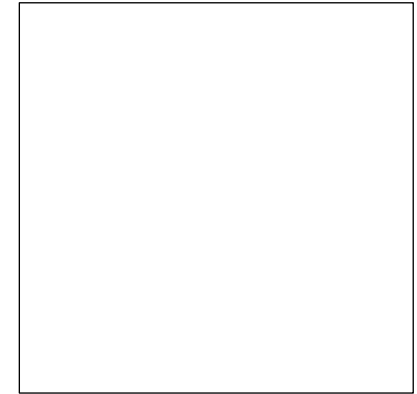
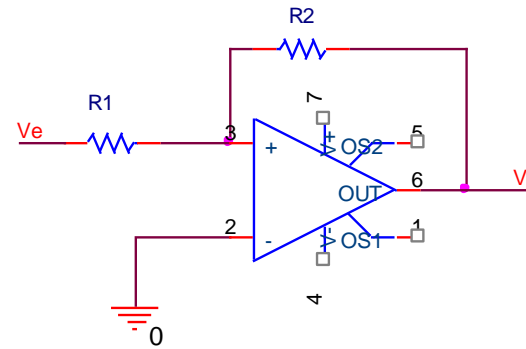


- 7) Reprendre l'expérience précédente en imposant une fréquence de 100kHz. Dessiner et expliquer le graphe obtenu.

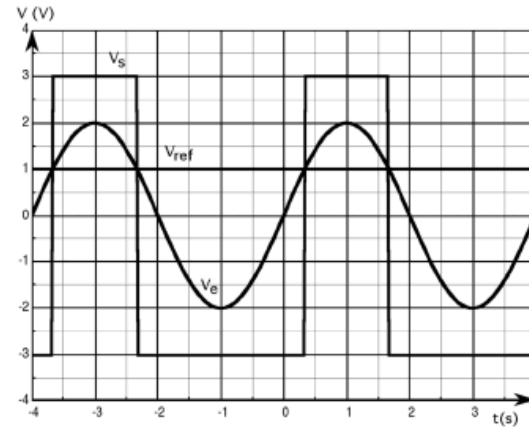


Exercice 6 : Application du comparateur à deux seuils

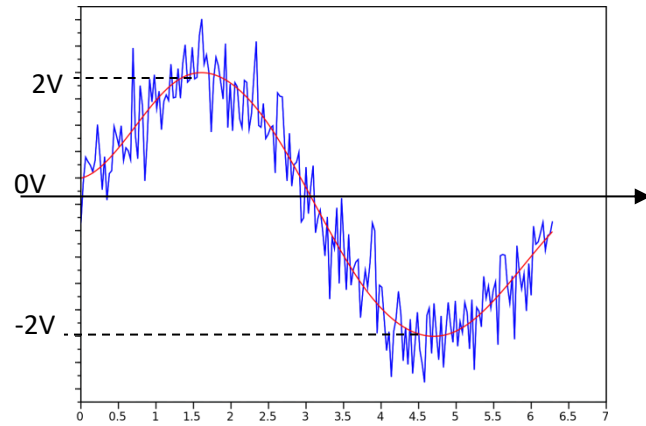
- 1) Représenter les graphes  $v_s(v_e)$  associé au montage ci-dessous :



Avec un comparateur à un seuil, il est possible d'effectuer l'opération ci-dessous :



Cependant les signaux, sont souvent bruités.



- 2) Pourquoi un comparateur à deux seuils est-il moins sensible au bruit qu'un comparateur à un seuil.

