

Électricité

TP n°6 Étude de montages à ALI

Mardi 13 octobre 2026

Compétences expérimentales exigibles

- ✓ Mettre en œuvre un dispositif expérimental illustrant l'utilité des fonctions de transfert pour un système linéaire à un ou plusieurs étages.
- ✓ Détecter le caractère non linéaire d'un système par l'apparition de nouvelles fréquences.
- ✓ Mettre en œuvre un filtre actif.
- ✓ Étudier le filtrage linéaire d'un signal non sinusoïdal à partir d'une analyse spectrale.
- ✓ Obtenir un signal de valeur moyenne, de forme, d'amplitude et de fréquence données.
- ✓ Gérer, dans un circuit électronique, les contraintes liées à la liaison masse.
- ✓ Reconnaître une avance ou un retard. Passer d'un décalage temporel à un déphasage et inversement.
- ✓ Effectuer l'analyse spectrale d'un signal périodique à l'aide d'un oscilloscope numérique ou d'une carte d'acquisition.

Matériel – Par binôme

- ☐ GBF ; 1 oscilloscope numérique ; 1 multimètre ;
- ☐ ALI ; alimentation +15/-15 V ;
- ☐ Breadboard ;
- ☐ Résistances $R = 1\text{ k}\Omega$; $R = 10\text{ k}\Omega$;
- ☐ Condensateur $C = 100\text{ nF}$

Objectif du TP

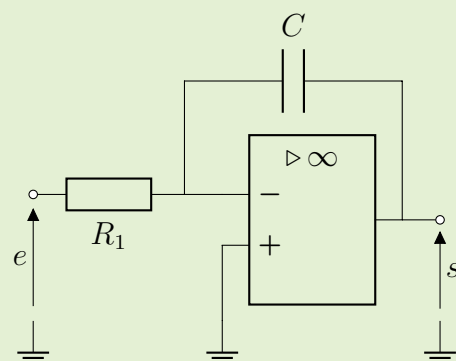
- Étudier des montages à ALI.

I Travail préparatoire

- Lire l'ensemble de l'énoncé, et y identifier ce qu'il faudra faire pendant la séance.
- Préparer les questions précédées d'une .

Questions préparatoires –

- Q1. Établir la fonction de transfert $\underline{H} = \frac{\underline{s}}{\underline{e}}$ de ce montage. Quelle fonction réalise-t-il ?
- Q2. Exprimer la relation $s(t)$ en fonction de $e(t)$ temporellement.
- Q3. On considère la tension $e(t) = U_0 + U \cos(\omega t)$.
Montrer que la tension $s(t)$ s'écrit $s(t) = \alpha t + S_m \cos(\omega t + \phi)$ (sans chercher à exprimer ϕ). Quel problème va-t-il se poser ?



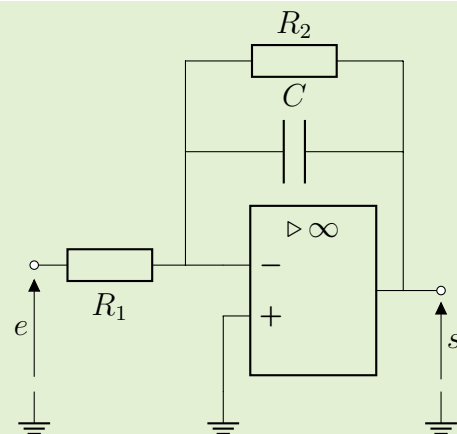
On améliore le montage en ajoutant une résistance aux bornes du condensateur.

La fonction de transfert de ce montage est : $\underline{H} = \frac{-\frac{R_2}{R_1}}{1 + R_2 C j \omega}$,

de pulsation de coupure à -3 dB, $\omega_c = \frac{1}{R_2 C}$.

Q4. À quelle condition sur ω ce montage réalise-t-il une intégration ?

Q5. Déterminer l'impédance d'entrée de ce montage. Quel problème peut-il se poser ?



Attention L'ALI doit être alimenté avec l'alimentation $+15/-15$ V AVANT d'envoyer un quelconque signal sur l'entrée de l'ALI, sans quoi il y a risque de détérioration. L'alimentation de l'ALI sera éteinte à la toute fin du TP.

Attention au sens de branchement de l'alimentation. L'inversion des deux bornes d'alimentation est fatale pour l'ALI.

II Montage suiveur



Expérience n°1 –

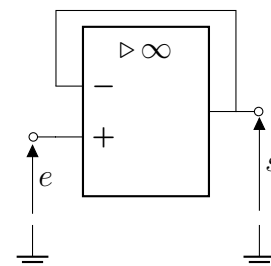
On étudie le montage suiveur ci-contre.

☞ Régler le GBF pour qu'il délivre une tension sinusoïdale de 2 V d'amplitude, et de fréquence 500 Hz.

☞ Réaliser le montage.

☞ Observer à l'oscilloscope les tensions d'entrée et de sortie.

Q6. Noter vos observations. À quoi peut servir ce montage ?



III Montage amplificateur non inverseur



Expérience n°2 –

On étudie le montage amplificateur non inverseur ci-contre avec $R_1 = 1$ k Ω et $R_2 = 10$ k Ω .

☞ Régler le GBF pour qu'il délivre une tension sinusoïdale de 1 V d'amplitude, et de fréquence 500 Hz.

☞ Réaliser le montage.

☞ Observer à l'oscilloscope les tensions d'entrée et de sortie.

☞ Mesurer les amplitudes des tensions d'entrée et de sortie, et le déphasage.

Q7. Noter vos observations. Que vaut le gain de ce montage ? Introduit-il un déphasage ?

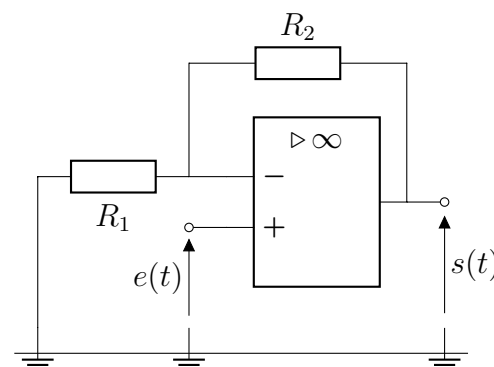
☞ Augmenter progressivement l'amplitude du GBF jusqu'à observer la saturation de la tension de sortie.

☞ Mesurer les valeurs maximale et minimale de la tension de sortie.

Q8. Noter les mesures, noter l'amplitude de e à partir de la quelle il y a saturation. Commenter.

☞ Effectuer l'analyse spectrale des tensions d'entrée et de sortie quand la tension de sortie sature.

Q9. Reproduire les spectres. Commenter.

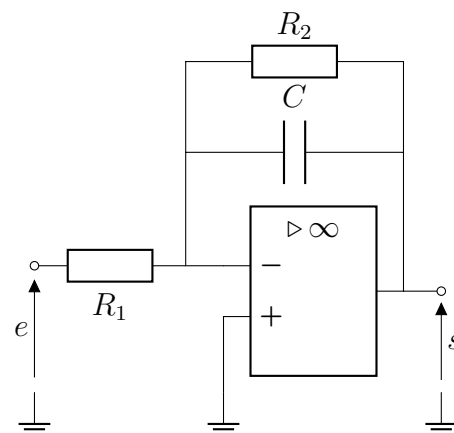


IV Intégrateur

Expérience n°3 –

On réalise le montage « pseudo-intégrateur » ci-contre, avec $R_1 = 1\text{ k}\Omega$, $R_2 = 10\text{ k}\Omega$, et $C = 100\text{ nF}$

- ☞ Régler le GBF pour qu'il délivre un signal sinusoïdal d'amplitude 2,0 V.
- ☞ Réaliser le circuit.
- ☞ Par un balayage en fréquence, déterminer la nature du filtre.
- ☞ Évaluer la fréquence de coupure à -3 dB



Q10. Noter vos observations : évolutions de l'amplitude et du déphasage.

Q11. Détailler la méthode suivie pour évaluer la fréquence de coupure.

- ☞ Le GBF délivre maintenant une tension crête à crête de fréquence 1,6 kHz et d'amplitude 2,0 V.
- ☞ Effectuer l'analyse spectrale des signaux d'entrée et de sortie.

Q12. Noter vos observations. Quelle opération réalise ce filtre ?

Q13. Représenter les spectres, et noter les fréquences des premiers harmoniques. Commenter.

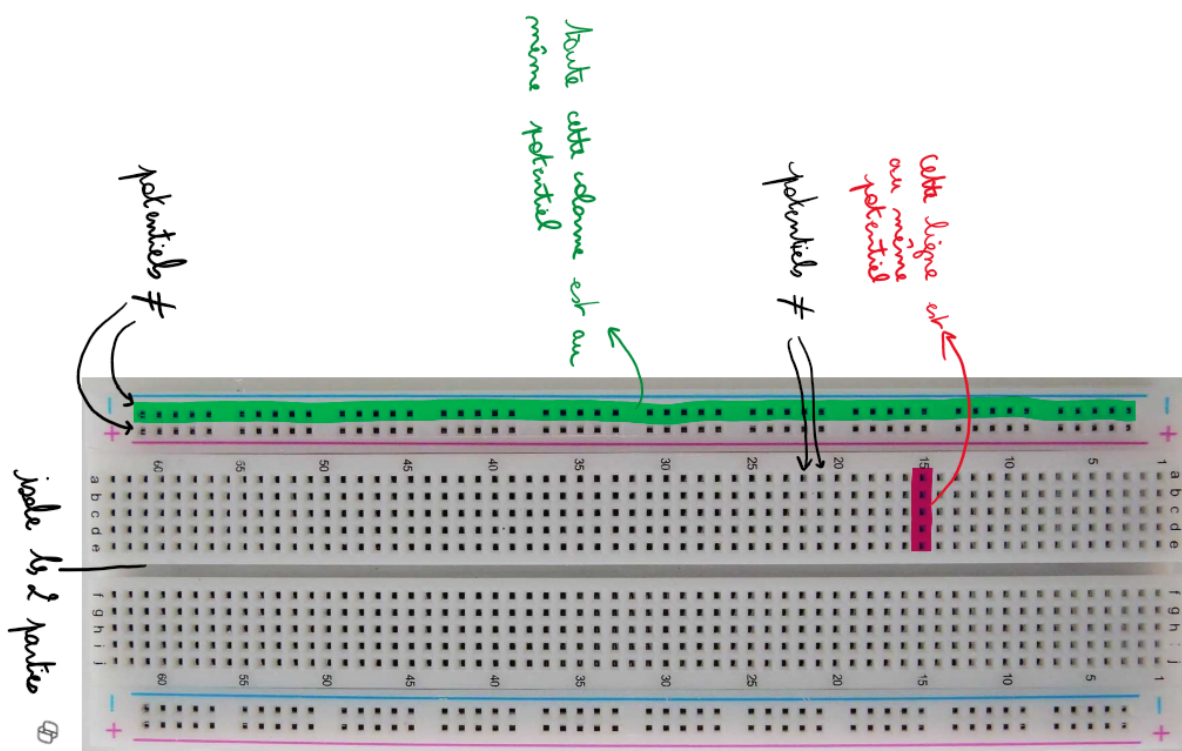
Q14. Quel peut être l'intérêt d'un tel montage intégrateur par rapport à l'intégration réalisée avec un filtre passif ?

- ☞ Le GBF délivre maintenant une tension triangle de fréquence 1,6 kHz et d'amplitude 2,0 V.
- ☞ Effectuer l'analyse spectrale des signaux d'entrée et de sortie.

Q15. Noter en détail vos observations.

ANNEXE

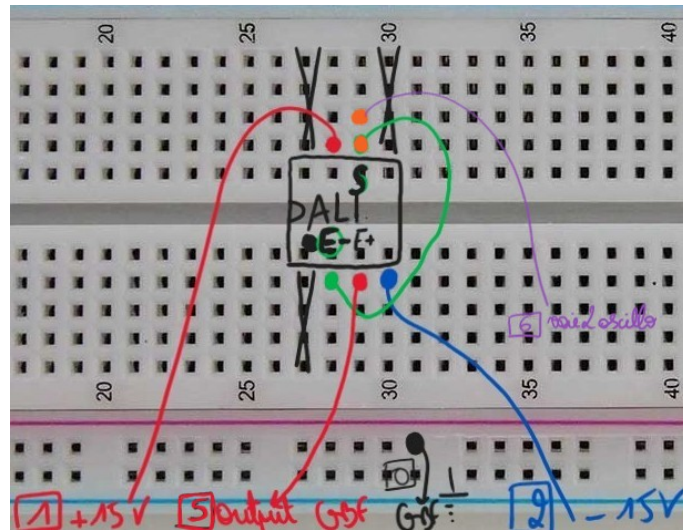
A Breadboard



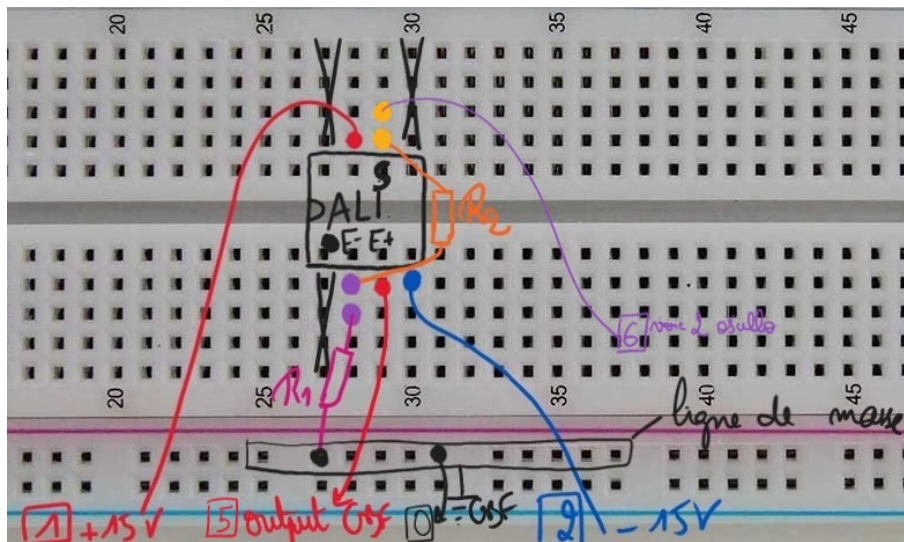
B Montages à ALI sur Breadboard

Le SEUL emplacement possible pour les ALI est à cheval sur la ligne centrale, c'est-à-dire sur les lignes e et f.

B.1 Montage suiveur



B.2 Montage amplificateur non inverseur



B.3 Montage pseudo-intégrateur

