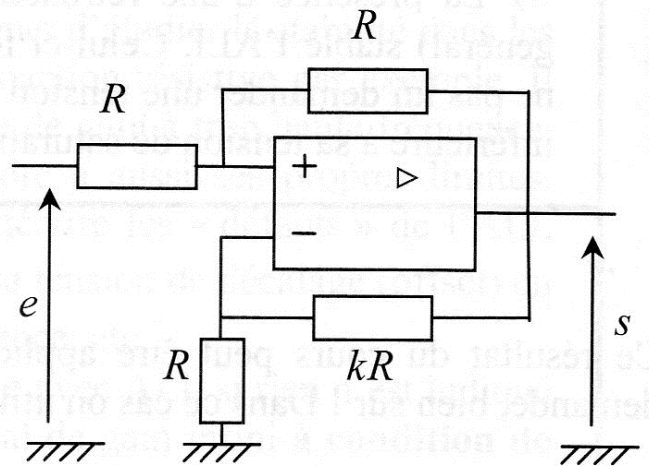


TD E2 : RETROACTION

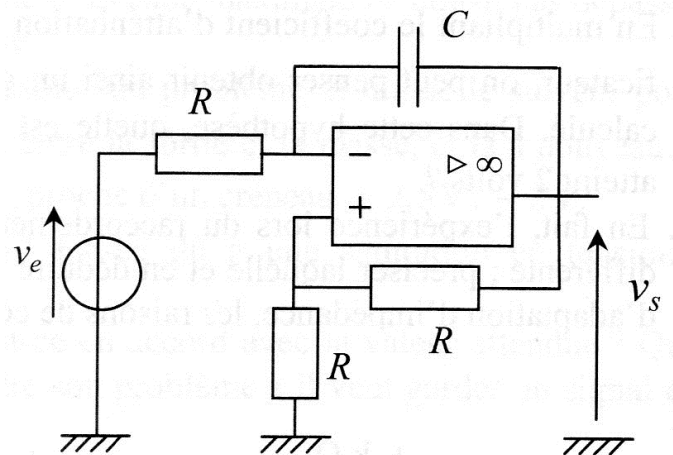
Exercice 1 : Etude générale de stabilité

On considère le montage ci-contre. On suppose que l'amplificateur linéaire intégré est idéal, de fonction de transfert du premier ordre en régime linéaire. Etudier la stabilité du montage en fonction de k .

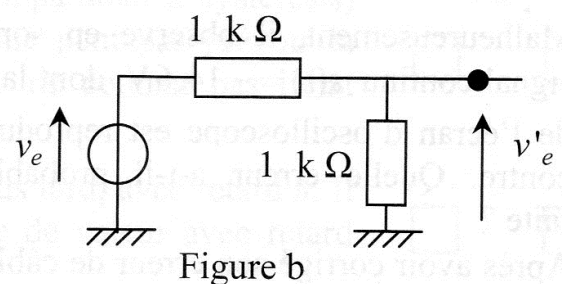
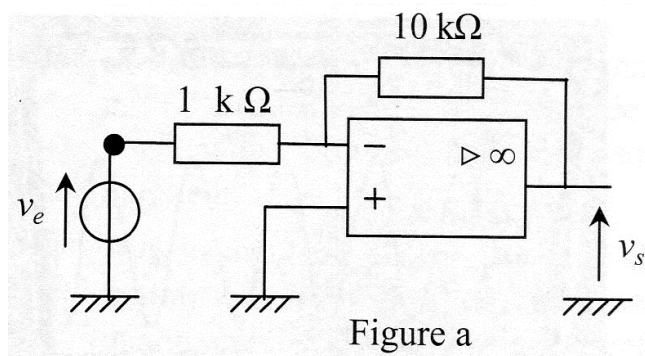


Exercice 2 : Stabilité d'un montage

On considère le montage ci-contre. On suppose que l'amplificateur linéaire intégré est idéal et de gain infini. Etudier la stabilité du régime linéaire.



Exercice 3 : Etude d'un amplificateur inverseur

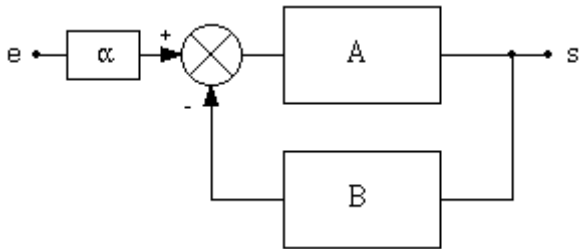


On considère le montage de la figure a. On a $R_1 = 1 \text{ k}\Omega$ et $R_2 = 10 \text{ k}\Omega$. L'amplificateur linéaire intégré est supposé idéal et de gain infini, et possède une tension de saturation $V_{\text{sat}} = 14 \text{ V}$.

- 1) On suppose le régime linéaire. Etablir la relation entre la tension v_s et la tension v_e .
- 2) Si v_e est un signal sinusoïdal d'amplitude 1 V, dessiner $v_e(t)$ et $v_s(t)$ sur un même graphe.
- 3) Si v_e est un signal sinusoïdal d'amplitude 2 V, dessiner $v_e(t)$ et $v_s(t)$ sur un même graphe.
- 4) Dans ce dernier cas, qu'observe-t-on en mode XY si on observe v_e en voie 1 et v_s en voie 2 ?
- 5) Proposer un montage (en utilisant les montages des figures a et b, ainsi qu'un autre montage) qui permet, en utilisant le signal d'entrée de la question 3, d'obtenir le signal de sortie de la question 2.

On s'intéresse à présent uniquement au montage de la figure a, et on souhaite tenir compte du gain différentiel fini, noté A, de l'amplificateur linéaire intégré. Pour cette étude, on suppose que l'amplitude du signal d'entrée est suffisamment faible pour qu'aucune saturation n'apparaisse.

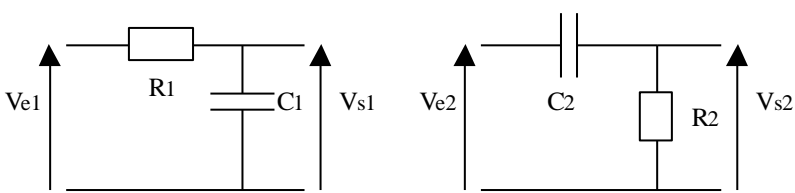
6) On pose $e = v_e$, $s = v_s$, $\varepsilon = V^+ - V^-$ la tension différentielle d'entrée de l'amplificateur linéaire intégré. Proposer un schéma fonctionnel composé de trois blocs linéaires, tels qu'indiqué sur la figure ci-dessous. Déterminer α et B.



7) Exprimer en régime stationnaire le rapport d'amplification $G = \frac{s}{e}$ de l'opérateur et examiner le comportement dans la limite où $A \rightarrow \infty$. Conclure.

Exercice 4 : Mise en cascade de deux filtres

On considère les deux filtres F_1 et F_2 :



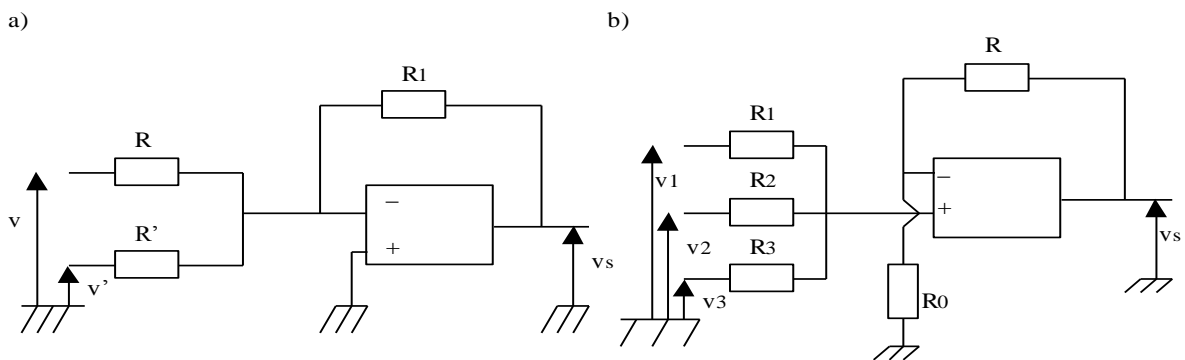
1) Soient H_1 et H_2 leurs fonctions de transfert (calculées à vide). Quel montage utilisant un amplificateur linéaire intégré doit-on intercaler entre ces deux filtres pour obtenir un nouveau filtre F de fonction de transfert $H = H_1 \cdot H_2$?

On suppose que $R_1 = R_2 = R$ et $C_1 = C_2 = C$, et on pose $\omega_0 = \frac{1}{RC}$.

- 2) Déterminer H_1 , H_2 et H . Donner la nature de chaque filtre.
- 3) Tracer les diagrammes asymptotiques de F_1 et F_2 . En déduire le diagramme asymptotique de F.
- 4) Donner l'allure du diagramme de Bode.

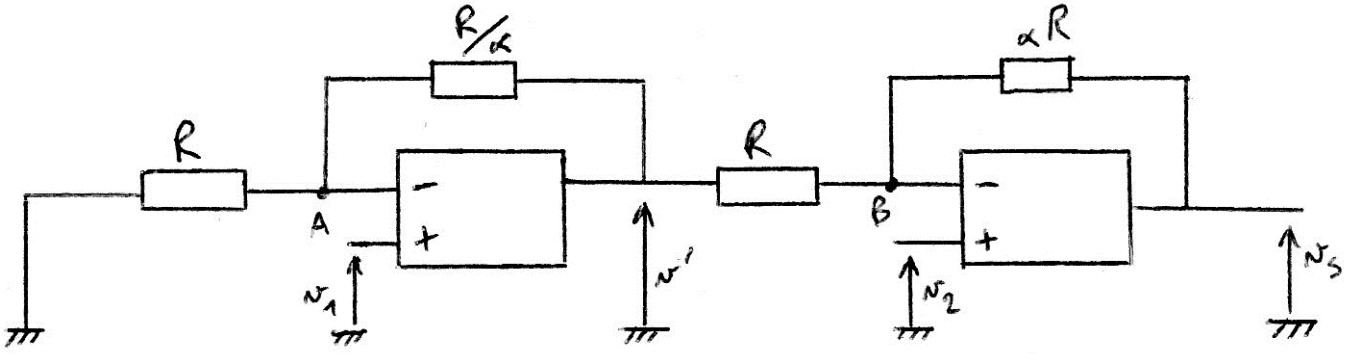
Exercice 5 : Sommateur à ALI

L'ALI est supposé idéal, de gain infini, et fonctionne en régime linéaire. Donner v_s en fonction des tensions d'entrée.



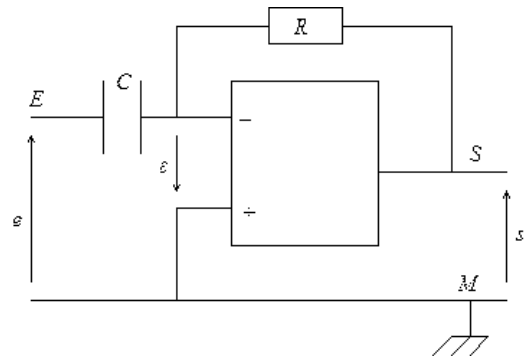
Exercice 6 : Amplificateur de différence

Les ALI sont idéaux, de gain infini, et fonctionnent en régime linéaire. Déterminer v_s en fonction de v_1 , v_2 et α .



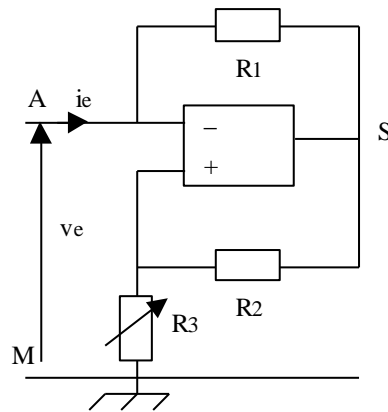
Exercice 7 : Montage dérivateur

L'ALI est supposé idéal, de gain infini, et fonctionne en régime linéaire. Etablir la relation liant la tension d'entrée et la tension de sortie du montage.



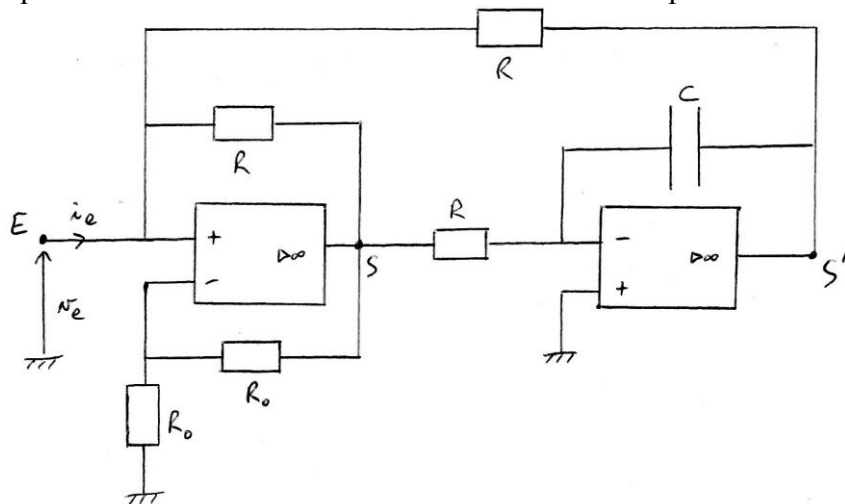
Exercice 8 : Montage à résistance négative

L'ALI est supposé idéal, de gain infini, et fonctionne en régime linéaire. Etablir la relation liant v_e et i_e .



Exercice 9 : Simulation d'une inductance

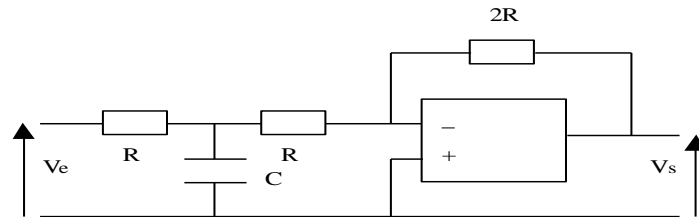
Les ALI sont idéaux et fonctionnent en régime linéaire. Déterminer l'impédance d'entrée du circuit et montrer qu'elle est équivalente à une inductance L dont on donnera l'expression en fonction de R et C.



Exercice 10 : Filtre actif

L'ALI est idéal, de gain infini, et fonctionne en régime linéaire.

- 1) Etudier le comportement à basse fréquence et à haute fréquence et en déduire la nature du filtre.
- 2) Calculer la fonction de transfert. Quelle est la nature du filtre ?
- 3) Déterminer la pulsation de coupure ω_0 à -3 dB.
- 4) Tracer les diagrammes asymptotiques et l'allure du diagramme de Bode.



Exercice 11 : Comparateur

- 1) Représenter la caractéristique de transfert $u_s = f(u_E)$ pour u_E variant de -10 V à 10 V.

Données : $R_0 = 40$ k Ω , $R = 16$ k Ω , $u_0 = 14$ V, $U_{sat} = 12$ V.

- 2) La tension d'entrée est un signal triangulaire alternatif symétrique et d'amplitude 6 V. Représenter les graphes $u_E(t)$ et $u_S(t)$ sur deux périodes. Calculer le rapport cyclique du signal de sortie.

