

Exercices chapitre 5 – série 6

Enoncés

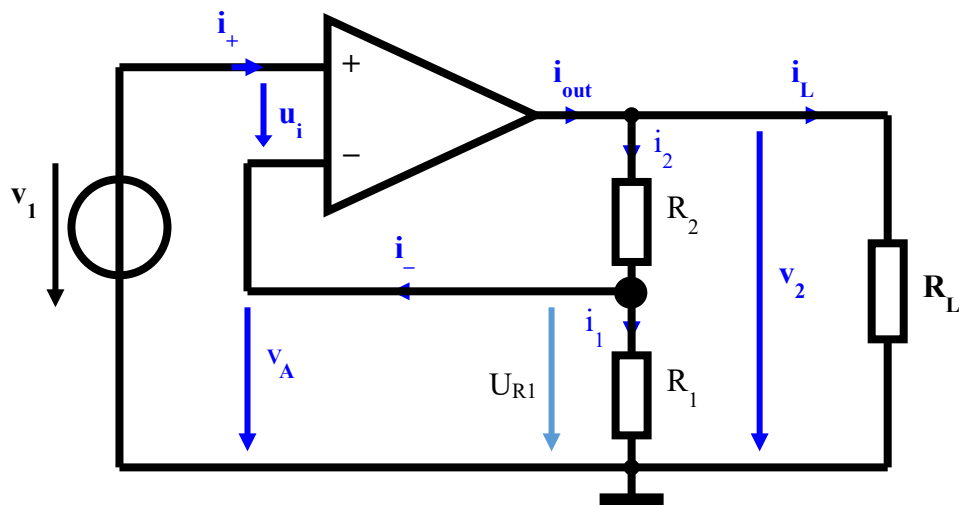
Exercice I.

Pour les deux circuits ci-dessous:

- 1) Déterminez si on est en présence d'une réaction négative.
- 2) Etablir la relation algébrique $v_2 = f(v_1)$
- 3) Exprimez les courants selon le sens défini sur le schéma pour $V_1 = +3 \text{ V}$, puis $V_1 = -3 \text{ V}$.

Calculez leurs valeurs si $R_2 = 10 \text{ K}\Omega$, $R_1 = 5 \text{ K}\Omega$, $R_L = 3 \text{ K}\Omega$.

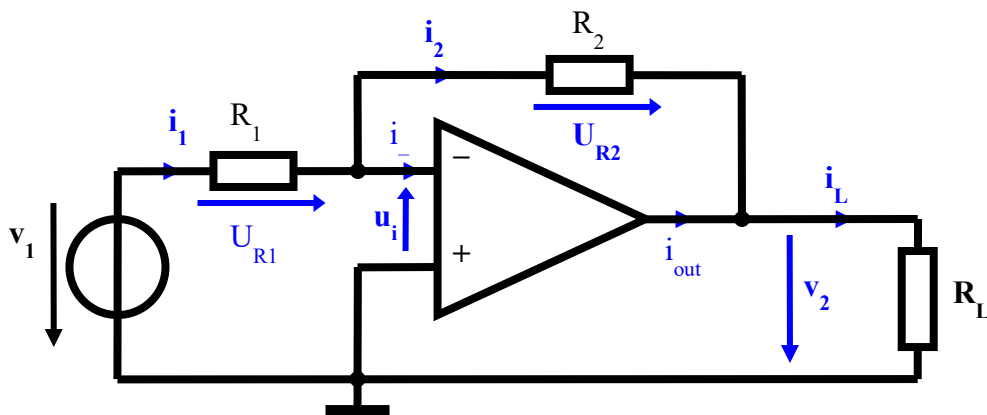
CIRCUIT A



Réponses: $i_{out} = \frac{V_1}{R_1} \left(1 + \frac{R_1 + R_2}{R_L} \right)$

CIRCUIT B

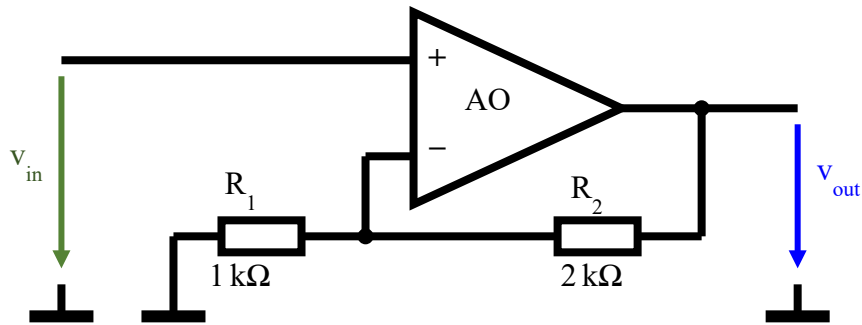
On donne ces valeurs pour les applications numériques : $R_2 = 15 \text{ K}\Omega$, $R_1 = 5 \text{ K}\Omega$, $R_L = 3 \text{ K}\Omega$



Réponses: $i_{out} = -\frac{V_1}{R_1} \left(1 + \frac{R_2}{R_L} \right)$

Exercice II.

- 1) Représentez le signal de sortie du circuit ci-dessous pour un signal d'entrée sinus de $2 V_{\text{eff}}$ (tension effective) à une fréquence de 500 Hz.
- 2) Faire de même pour un signal sinus de $5 V_{\text{eff}}$.



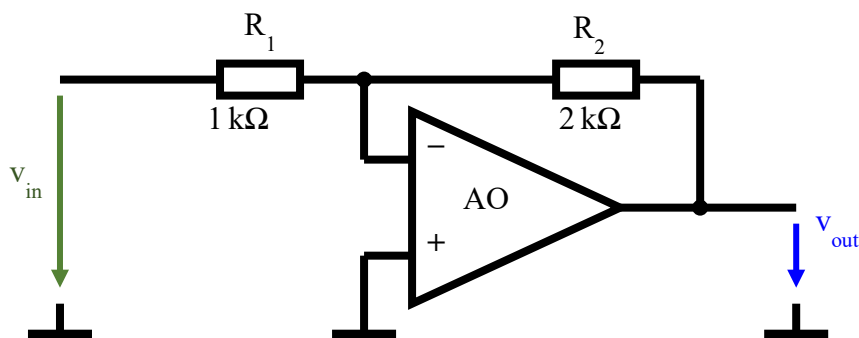
L'ampli-op est alimenté par deux tensions symétriques de +15 volts et -15 volts.

On précise que la tension de saturation en sortie du circuit est $V_{\text{Sat}+} = 14V$ et $V_{\text{Sat}-} = -13.5 V$

Exercice III

- 1) Représentez le signal de sortie du circuit ci-dessous pour un signal d'entrée triangulaire de $8 V_{\text{crête-à-crête}}$, qui est centré sur 0 V, et de fréquence 500 Hz.
- 2) Quelle est l'amplitude maximale du triangle en entrée pour ne pas déformer le signal de sortie ?

La tension de saturation en sortie du circuit est $V_{\text{Sat}+} = 14V$ et $V_{\text{Sat}-} = -13.5 V$



Exercice IV.

On propose de dimensionner un circuit simple à amplificateurs opérationnels permettant de réaliser la fonction : $v_s = 3 \cdot v_1 - 0.2 \cdot v_2 + 2 \cdot v_3 - 5 \cdot v_4$

- 1) Pensez-vous qu'on peut réaliser ce circuit avec un ampli-op unique ? Expliquer.
- 2) En choisissant comme 'référence' deux résistances génériques que l'on nommera R_a et R_b (s'inspirer du cours), proposer un circuit qui réalisera cette opération.
- 3) Apparemment, les résistances R_a et R_b sont arbitraires. En pratique, il faudra tenir compte des contraintes de l'ampli-op :

Sachant que la tension de sortie des ampli-op est comprise entre 10 et -10 volts, et que le courant maximal qu'ils peuvent délivrer est de 10mA, quelle sera la valeur maximale de ces résistances si on ne branche aucune impédance en sortie du circuit ?

Réponse :

$$R_b > 1K\Omega$$

Exercice V

- 1) En analysant le schéma, que peut-on dire de la valeur de u_i ?
Est-ce que cela va dépendre de l'état ouvert ou fermé de l'interrupteur S ?
- 2) Etablir les divers courants et la relation entre v_2 et v_1 lorsque l'interrupteur est fermé et que l'on suppose $R_3=R_1$.
- 3) Effectuer la même analyse lorsque l'interrupteur est ouvert.
- 4) Analyser le cas de l'interrupteur S ouvert en appliquant le principe de superposition.

