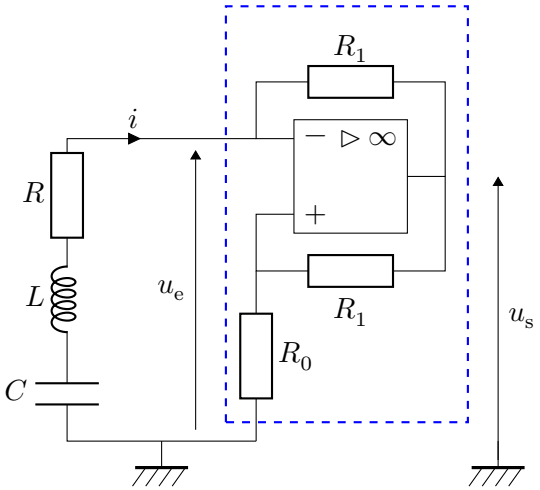
Électronique – Chapitre 3

Oscillateurs – TD

Exercice 1 : Oscillateur à résistance négative

Afin de compenser les pertes par effet Joule dans un circuit, il est possible de réaliser un dipôle à « résistance négative » avec un montage à ALI.
On caractérise dans un premier temps ce dipôle, encadré sur le circuit ci-contre. On suppose l'ALI idéal et fonctionnant en régime linéaire.



1. Exprimer la tension u_e en fonction de i pour ce dipôle, puis en déduire qu'il est équivalent à une résistance de valeur R_N que l'on exprimera.

On considère maintenant le circuit dans son ensemble.

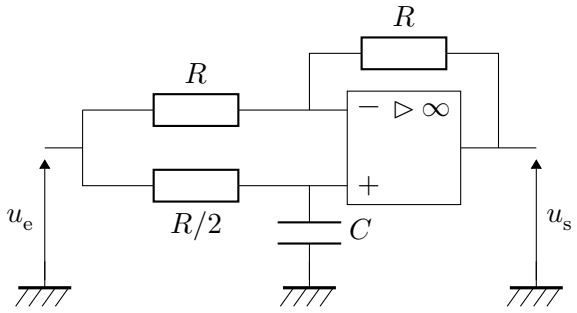
2. Établir l'équation différentielle vérifiée par l'intensité $i(t)$.

3. Quelle valeur de R_0 permet d'obtenir des oscillations sinusoïdales pour l'intensité ?

4. Comment évolue l'intensité si la résistance R_0 est inférieure ou supérieure à cette valeur ?

Exercice 2 : Oscillations avec trois ALI

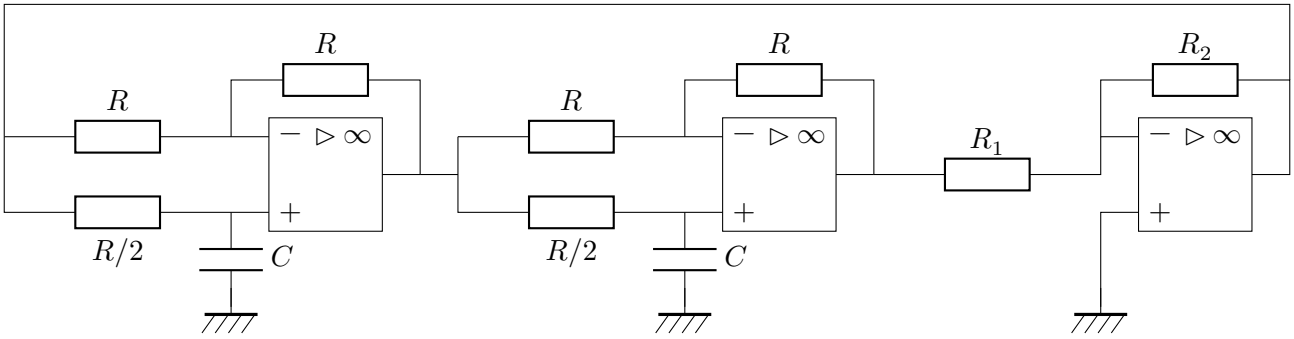
On considère le montage ci-dessous, où on suppose que l'ALI est idéal.



1. Établir l'expression de la fonction de transfert $\underline{H} = \dfrac{\underline{u}_s}{\underline{u}_e}$ de ce montage.

2. Déterminer la fonction de ce montage en étudiant son gain et son déphasage.

On considère par la suite le montage ci-dessous, où on suppose que les ALI sont idéaux.

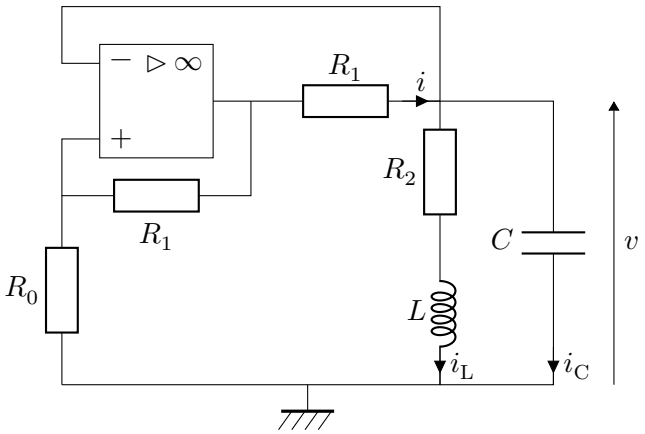


3. Déterminer la relation entre les résistances R_1 et R_2 permettant d'obtenir un oscillateur.

4. En déduire l'expression de la fréquence de ces oscillations.

Exercice 3 : Oscillateur RLC avec ALI

On considère le montage ci-dessous où on suppose que l'ALI est idéal et fonctionne en régime linéaire, avec $R_0 > R_2$.



1. Montrer que l'intensité $i(t)$ peut s'exprimer :

$$i(t) = \frac{v(t)}{R_0}.$$

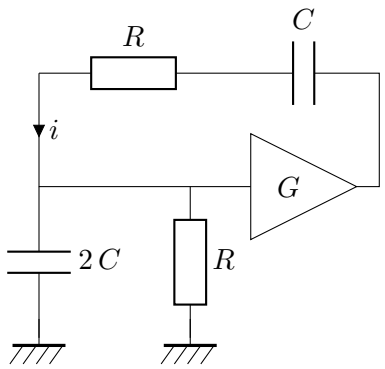
2. Établir une équation différentielle vérifiée par la tension $v(t)$.

3. Déterminer la valeur de R_0 permettant d'obtenir des oscillations sinusoïdales de $v(t)$.

4. En déduire la fréquence de ces oscillations sinusoïdales.

Exercice 4 : Oscillateur en courant

On considère le montage ci-dessous, où le bloc triangulaire est un amplificateur de tension de gain G dont l'impédance d'entrée est infinie et l'impédance de sortie est nulle.



1. Quelle est la valeur du courant entrant dans l'amplificateur ?

2. Établir l'équation différentielle vérifiée par l'intensité i.

3. Donner la condition sur le gain G permettant d'obtenir des oscillations sinusoïdales pour l'intensité i, puis préciser la pulsation de ces oscillations.