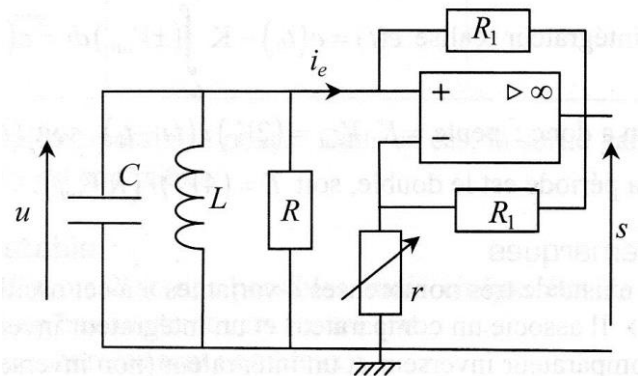


## TD E3 : OSCILLATEURS

### Exercice 1 : Etude d'un oscillateur quasi-sinusoïdal à résistance négative par deux méthodes

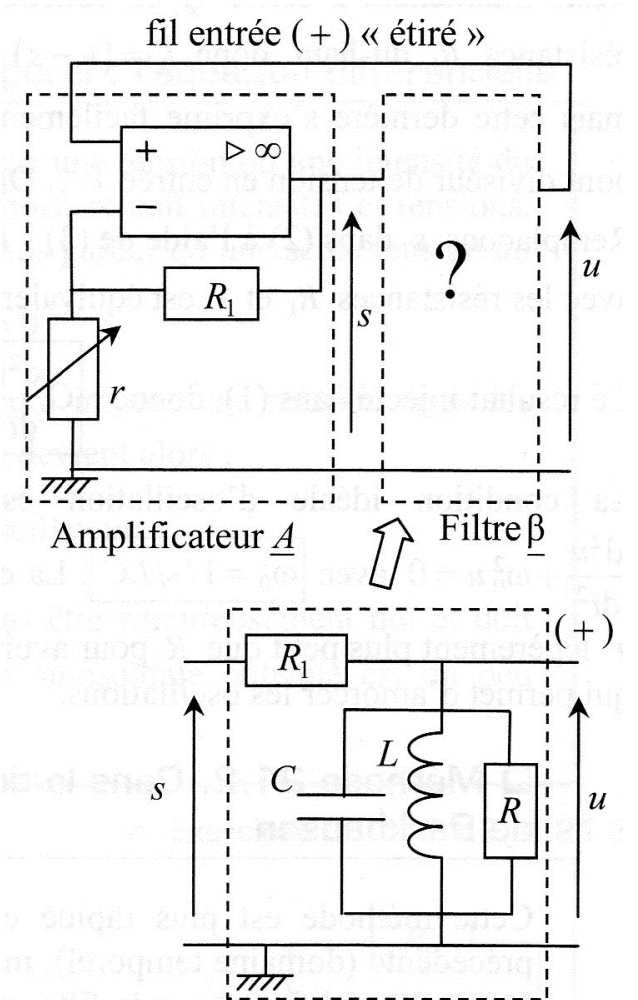
On s'intéresse au montage ci-contre. On suppose l'ALI idéal de gain infini, et fonctionnant en régime linéaire.

- 1) Etablir une relation entre  $u$ ,  $i_e$  et  $r$ . Quelle fonction réalise ce montage ?
- 2) Etablir l'équation différentielle vérifiée par  $u$ .
- 3) En déduire la condition sur  $r$  pour observer des oscillations sinusoïdales, ainsi que la fréquence des oscillations.
- 4) Aurait-on pu prévoir ces résultats ?
- 5) Pour assurer le démarrage des oscillations, quelle valeur faut-il donner à  $r$  ?
- 6) Quels sont les phénomènes limitant la croissance des oscillations ?
- 7) En utilisant la notation complexe, retrouver les résultats de la question 3).



On cherche à mettre le montage précédent sous la forme d'un filtre passe-bande du deuxième ordre bouclé avec un amplificateur. On propose le montage ci-contre.

- 8) Pour le montage amplificateur, déterminer l'expression du gain  $\underline{A} = \frac{s}{\underline{u}}$ .
- 9) Pour le filtre, déterminer la fonction de transfert  $\underline{\beta} = \frac{\underline{u}}{s}$ .
- 10) Retrouver les conditions d'auto-oscillation sinusoïdale.



## Exercice 2 : Astable à pseudo-intégrateur

On s'intéresse au montage ci-contre. On suppose l'ALI idéal de gain infini, et fonctionnant en régime saturé. On pose  $\alpha = \frac{R_1}{R_1 + R_2}$ .

1) Redessiner autrement le schéma du montage, afin de faire apparaître deux blocs, dont un bloc est un comparateur à hystérésis. Que comporte le deuxième bloc ?

2) Etude du bloc 1 (comparateur à hystérésis) : Tracer le cycle d'hystérésis  $s = f(e)$  de ce bloc.

3) Etude du bloc 2 :

a) Déterminer la fonction de transfert. Justifier le nom de « pseudo-intégrateur ».

b) En déduire l'équation différentielle liant  $e(t)$  à  $s(t)$ .

4) Etude de l'oscillateur :

a) Décrire qualitativement l'évolution de  $e(t)$  et  $s(t)$ .

b) A  $t = 0$ , la tension  $s$  bascule de  $-V_{\text{sat}}$  à  $+V_{\text{sat}}$ . Déterminer l'évolution  $e(t)$  pendant cette première phase, et en déduire l'instant  $t_1$  de basculement à  $-V_{\text{sat}}$ .

c) Même question pour la phase (2).

d) Tracer  $e(t)$  et  $s(t)$ .

e) En déduire la période  $T$  des oscillations.

