

Instabilités et phénomènes non-linéaires

18 juin 2021

1 Non-linéarité d'une diode

Existence d'une tension seuil : c'est un exemple de non-linéarité. On peut chercher à rapidement la mesurer.

2 Non-linéarités d'un pendule

Perte de l'isochronisme des oscillations. Formule de Borda. Attracteurs, positions d'équilibres stables et instables.

3 Pendule double-puits

Voir Thibierge : utilise des aimants. Permet d'illustrer les instabilités et les bifurcations, s'il est correctement monté. On pourra monter la chute dans un des puits (allure des oscillations), et même tracer un portrait de phase.

4 Oscillateur à résistance négative

Pas linéaire du tout (on observe les limites de l'amplificateur opérationnel).
Condition d'amorçage des oscillations : $R_2 = \frac{R_1 R_3}{r}$.

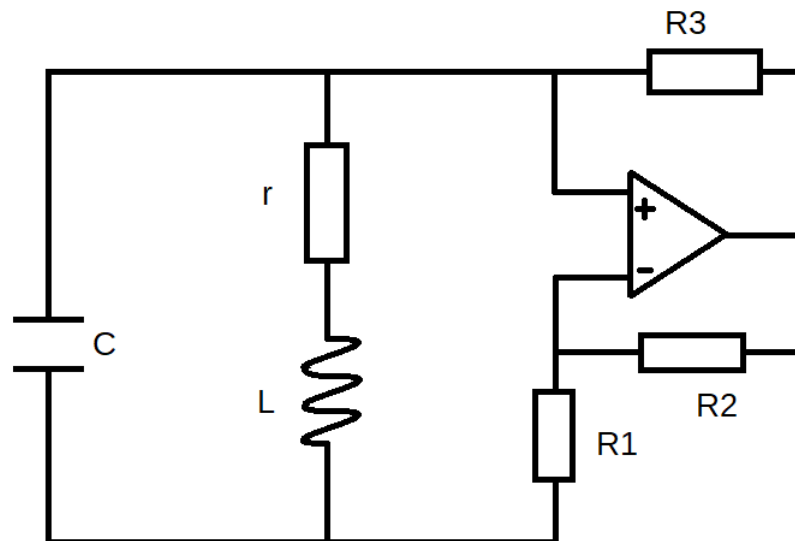
http://bupdoc.udppc.asso.fr/consultation/article-bup.php?ID_fiche=12398

http://bupdoc.udppc.asso.fr/consultation/article-bup.php?ID_fiche=7938

http://bupdoc.udppc.asso.fr/consultation/article-bup.php?ID_fiche=8497

On peut également penser à l'oscillateur à pont de Wien qui présente le même comportement (saturation). La saturation limite l'amplitude des

oscillations (on évite la casse des composants) mais cause aussi une distorsion harmonique du signal si le gain de l'ampli op est trop élevé. Conditions de Barkhausen : nécessité d'avoir un gain à l'étage d'amplification de l'ampli op qui compense l'atténuation du filtre de Wien.



Un oscillateur à résistance négative. On préférera certainement l'oscillateur à pont de Wien au final.

5 Cycle d'hystérésis

L'aimantation de saturation, le champ rémanent... Sont des phénomènes non-linéaires. La réponse du système n'est pas proportionnelle à l'excitation.