

Effets du couplage non linéaire dans un système de sine-Gordon modifié

R. Alima^{1,2}, S. Morfu², B. Bodo¹, P. Marquié² et B. Essimbi¹

¹ Laboratoire d'Énergie, Systèmes électriques et électroniques Unité de Recherche et de Formation Doctorale en Physique et Applications Université de Yaoundé 1 - P.O. Box 812 Yaoundé-Cameroun.

² Université de Bourgogne Franche Comté - Laboratoire LE2I UMR 6306 Aile des sciences de l'ingénieur BP 47870 21078 Dijon Cedex, France.

Le réseau de sine-Gordon modifié étudié consiste en une chaîne d'oscillateurs linéairement et non linéairement couplés. Le déplacement du $n^{\text{ième}}$ élément $U_n(t)$ est gouverné par l'équation différentielle suivante :

$$\frac{d^2 U_n}{dt^2} = -\gamma \frac{dU_n}{dt} + \omega_L^2 (U_{n+1} - 2U_n + U_{n-1}) + \omega_{NL}^2 [(U_{n+1} - U_n)^3 + (U_{n-1} - U_n)^3] - \omega_0^2 \sin(U_n).$$

Pour s'assurer qu'il n'y a pas de réflexion en bout de chaîne, le coefficient d'amortissement γ est constant pour tous les oscillateurs de la chaîne.

Le réseau est excité en entrée par :

$$U_0(t) = A \sin(\omega t)$$

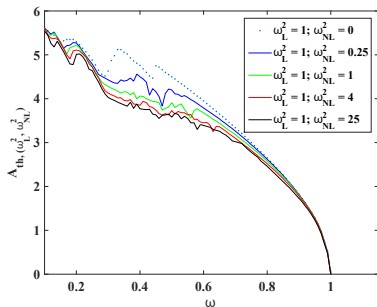


FIGURE – Diagramme de bifurcation donnant l'amplitude critique $A_{th}(\omega_L^2, \omega_{NL}^2)$ déclenchant la supratransmission en fonction de la pulsation d'excitation ω . Les paramètres du réseau sont : $N = 300$ cellules, $\gamma = 0.01$, $\omega_0^2 = 1$ et $\omega_L^2 = 1$.



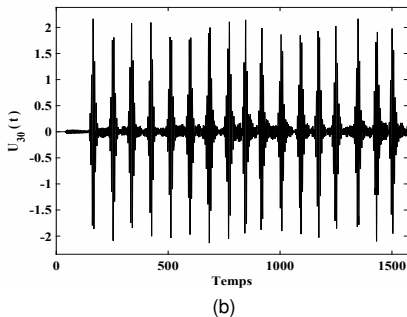
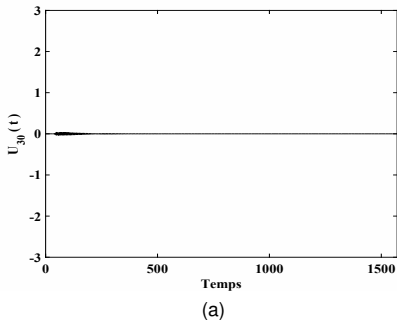


FIGURE – Évolution temporelle de la cellule $n = 30$ pour deux amplitudes spécifiques, l'une n'autorisant pas la supratransmission (a) et l'autre déclenchant la supratransmission (b). Pour $A = 1.25 < A_{th,1(1,4)} = 1.26$ 2(a) il n'y a pas de supratransmission tandis que pour $A = 1.27$ 2(b), il y a déclenchement de modes non linéaires par supratransmission. Paramètres : $N = 300$ cellules, $\omega_0^2 = 1$, $\omega = 0.95$, $\omega_L^2 = 1$ et $\omega_{NL}^2 = 4$.