

CN6 : Résolution numérique d'une équation différentielle du 2nd ordre non linéaire

7/10

effet des termes non linéaires

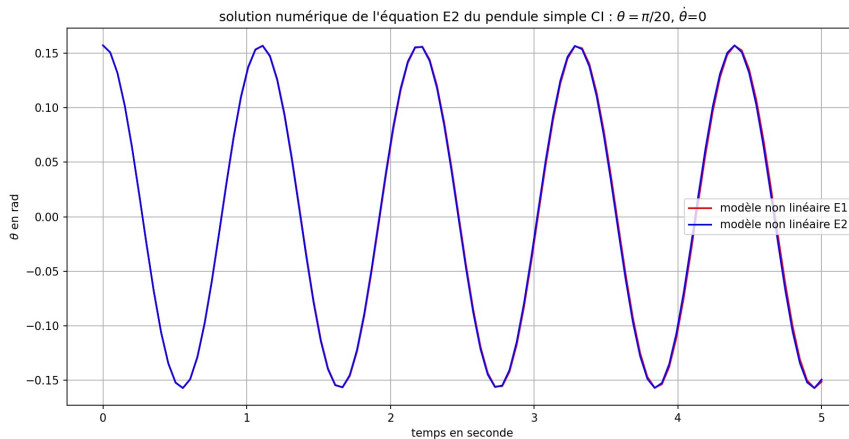
1) La courbe de E1 (courbe rouge) représente l'oscillation du pendule en utilisant la fonction sinus. On observe que le mouvement commence avec un angle de $\frac{\pi}{4}$, avec une oscillation qui diminue, due à la gravité. Le mouvement est non linéaire.

erreur d'interprétation : la période T reste constante, mais dès le début $T > T_0$, le "décalage" se voit de plus en plus au fil du temps.

La courbe de E2 (courbe bleue) représente l'oscillation du pendule avec une approximation linéaire en supposant que $\sin \theta \approx \theta$. On remarque que le mouvement est linéaire.

Finalement le modèle E1 est préférable car fonctionne pour tout type d'angles, tandis que E2 est valable uniquement quand les angles sont petits. Donc, pour couvrir un maximum de situations on préférera E1.

2)



Pour $\theta(0) = \frac{\pi}{20}$ et $\dot{\theta}(0) = 0$ on remarque que E1 et E2 sont complètement superposés. On peut expliquer ça par le fait que $\frac{\pi}{20} \ll \pi$ donc on a $\sin \theta \approx \theta$ pour $\theta = \frac{\pi}{20}$. Donc les modèles E1 et E2 sont identiques.

identique? pas tout à fait.

3) Pour le pendule simple, pour un angle limite $\theta_{\text{lim}} = \frac{\pi}{2}$, on ne peut plus parler d'isochronisme des oscillations. En effet lorsque l'on dépasse cet angle limite, on remarque que la période augmente.

il faut définir le mot isochronisme