Commentaires - DM n^{o}5 - Mécanique

1 Masse tirée par un ressort

Exercice bien rédigé, qui n'a pas posé de problème pour la partie analytique. J'aurais aimé que davantage aillent au bout du programme python, qui était pourtant vraiment "pré-mâché".

J'ai juste deux petites remarques :

- à propos de la résolution de l'équation différentielle qui comportait un second membre non constant :
$$\ddot{x} + \omega_0^2 x = \omega_0^2 v_0 t - \mu g$$
Il y a deux méthodes dans ce cas :
  — soit rechercher la solution particulière sous la forme d'une fonction affine $x_p(t) = At + B$;
  — soit poser $y = x - v_0 t$ et réécrire l'équation différentielle sous la forme $\ddot{y} + \omega_0^2 y = -\mu g$ en remarquant que $\ddot{y} = \ddot{x}$.
- à propos des facteurs $(t - t_0)$ dans l'expression de $x(t)$:
$$x_{\rm B}(t) = v_0 t - \frac{\mu m g}{k} + \frac{mg}{k}(\mu - f)\, cos\omega_0(t - t_0) - \frac{v_0}{\omega_0} sin\omega_0(t - t_0)$$
Il ne s'agit pas ici d'un changement d'origine des temps pour lequel il aurait fallu poser $t' = t - t_0$ (ce que je vous déconseille d'ailleurs au vu de ce qu'on fait ceux qui ont fait ce choix).
L'intérêt se comprend sachant que la solution de l'équation différentielle écrite plus haut peut tout à fait s'écrire :
$$x_{\rm B}(t) = v_0 t - \frac{\mu m g}{k} + A' cos\omega_0(t) + B' sin\omega_0(t)$$
ou
$$x_{\rm B}(t) = v_0 t - \frac{\mu m g}{k} + A cos\omega_0(t - t_0) + B sin\omega_0(t - t_0)$$
L'avantage de la seconde expression est qu'il est presque immédiat d'exploiter les conditions initiales connues à $t = t_0$, $x_B(t_0) = 0$ et $\dot{x}_B(t = t_0) = 0$.