Extension du schéma Verlet à des forces dépendant de la vitesse

Soit $a(x,v,t) = F(x,v,t)/m$

$$\begin{cases} \dfrac{d}{dt}(x) = v \\ \dfrac{d}{dt}(v) = a(x,v,t) \end{cases}$$

Cas $a = a(x,\boxed{v},t) = a_1(x,t) + \boxed{a_2(v)}$

$$x_{j+1} = x_j + v_j \Delta t + \frac{1}{2}\boxed{a\left(x_j, v_j, t_j\right)}(\Delta t)^2 \qquad (1)$$

$$\boxed{v_{j+1/2}} = v_j + \frac{1}{2} a\left(x_j, v_j, t_j\right)\Delta t \qquad (2)$$

$$v_{j+1} = v_j + \frac{1}{2}\left(a_1(x_j, t_j) + a_1(x_{j+1}, t_{j+1})\right)\Delta t + a_2(\boxed{v_{j+1/2}})\Delta t$$

En récrivant le dernier terme comme $a_2(v_{j+1/2})\dfrac{\Delta t}{2} + a_2(v_{j+1/2})\dfrac{\Delta t}{2}$

Et en l'insérant dans le deuxième terme, on obtient:

Extension du schéma Verlet à des forces dépendant de la vitesse (suite)

$$v_{j+1} = v_j + \left(\underbrace{a_1(x_j, t_j) + a_2(v_{j+1/2})} + \underbrace{a_1(x_{j+1}, t_{j+1}) + a_2(v_{j+1/2})} \right) \frac{\Delta t}{2}$$

$$v_{j+1} = v_j + \left(\boxed{a(x_j, v_{j+1/2}, t_j)} + \boxed{a(x_{j+1}, v_{j+1/2}, t_{j+1})} \right) \frac{\Delta t}{2} \qquad (3)$$

Cette dernière expression permet ainsi de faire appel à une fonction *a*, acceleration.

Le schéma ainsi modifé, Eqs.(1)(2)(3), implique en tout 3 appels à la fonction « acceleration », *a*(.,.,.), *avec des arguments différents.*

Pour l'exercice3, 2(e), il y a 2 composantes (x,y) de la position et 2 composantes (v_x, v_y) de la vitesse. Donc deux fonctions $a_x(x,y,v_x,v_y,t)$ et $a_y(x,y,v_x,v_y,t)$ à programmer.