§ Traçage par les corps en translation des vecteurs cinématiques

Traçage des flèches du vecteur vitesse
Reprenons les expression des mouvements rectilignes uniformes : si on suit un point du corps en translation uniforme, $x - x_o = V^x\, t$, $y - y_o = V^y\, t$ et $z - z_o = V^z\, t$. (rappel 1)
Rappelons que les coordonnées x, y et z dépendent du temps :
$x(t) - x_o = V^x\, t$, $y(t) - y_o = V^y\, t$ et $z(t) - z_o = V^z\, t$. (formules 1)

Imaginons suivre du regard un point matérialisé du corps pendant une unité de temps. Alors
$x(1\,\mathbf{s}) - x_o = V^x\, 1$, $y(1\,\mathbf{s}) - y_o = V^y\, 1$ et $z(1\,\mathbf{s}) - z_o = V^z\, 1$. (formules 2)
En mathématiques, bien entendu, on n'écrit pas les multiplicateurs 1. Mais en physique ces 1 ont une unité.
Écrivons ces formules avec les unités standard (en caractères gras) en nommant **u** l'unité de la vitesse comme si on ne la connaissait pas :
$(x - x_o)\,\mathbf{m} = V^x \cdot \mathbf{u} \cdot 1\,\mathbf{s}$, $(y - y_o)\,\mathbf{m} = V^y \cdot \mathbf{u} \cdot 1\,\mathbf{s}$ et $(z - z_o)\,\mathbf{m} = V^z \cdot \mathbf{u} \cdot 1\,\mathbf{s}$.

Note. Si les trois composantes de la vitesse valent chacune une unité de vitesse, alors les trois composantes du déplacement valent chacune 1 mètre, ce qui donne l'équation entre les unités **m** = **u s et une multiplication des deux membres par** $\mathbf{s}^{-1}$ donne l'identification de l'unité de la vitesse $\mathbf{u} = \mathbf{m\,s}^{-1}$.

Revenons au traçage.
Dans les formules 2, les multiplicateurs 1 sont en $\mathbf{m\,s}^{-1}$. Mathématiquement on a
$x(1\,\mathbf{s}) - x_o = V^x$, $y(1\,\mathbf{s}) - y_o = V^y$ et $z(1\,\mathbf{s}) - z_o = V^z$.
Pour les mouvements rectilignes uniformes, tout se passe comme si le déplacement en une unité de temps est exactement égal à la vitesse.

Traçage des flèches du vecteur accélération
Reprenons la démarche précédente pour les translations uniformément accélérées.
$x - x_o = \frac{1}{2} a^x t^2 + v_o^x\, t$, $y - y_o = \frac{1}{2} a^y t^2 + v_o^y\, t$ et $z - z_o = \frac{1}{2} a^z t^2 + v_o^z\, t$. (rappel 2)
Rappelons que les coordonnées x, y et z dépendent du temps :
$x(t) - x_o = \frac{1}{2} a^x t^2 + v_o^x\, t$, $y(t) - y_o = \frac{1}{2} a^y t^2 + v_o^y\, t$ et $z(t) - z_o = \frac{1}{2} a^z t^2 + v_o^z\, t$. (formules 3)

Pour un point d'un corps sans vitesse initiale suivi pendant $\sqrt{2}$ **s** on a v_o^x, v_o^y et v_o^z nuls et il reste
$x - x_o = \frac{1}{2} a^x \sqrt{2}^2$, $y - y_o = \frac{1}{2} a^y \sqrt{2}^2$ et $z - z_o = \frac{1}{2} a^z \sqrt{2}^2$ donc
$x - x_o = a^x\, 1$, $y - y_o = a^y\, 1$ et $z - z_o = a^z\, 1$. (formules 3)
Écrivons ces formules avec les unités standard (en caractères gras) en nommant **u** l'unité de l'accélération comme si on ne la connaissait pas :
$(x - x_o)\,\mathbf{m} = a^x \cdot \mathbf{u} \cdot 1\,\mathbf{s}^2$, $(y - y_o)\,\mathbf{m} = a^y \cdot \mathbf{u} \cdot 1\,\mathbf{s}^2$ et $(z - z_o)\,\mathbf{m} = a^z \cdot \mathbf{u} \cdot 1\,\mathbf{s}^2$.

Note. Si les trois composantes de l'accélération valent chacune une unité d'accélération , alors les trois composantes du déplacement valent chacune 1 mètre, ce qui donne l'équation entre les unités $\mathbf{m} = \mathbf{u\,s}^2$ **et une multiplication des deux membres par** $\mathbf{s}^{-2}$ donne l'identification de l'unité de la vitesse $\mathbf{u} = \mathbf{m\,s}^{-2}$.

Revenons au traçage.
Dans les formules 2, les multiplicateurs 1 sont en $\mathbf{m\,s}^{-1}$. Mathématiquement on a
$x(\sqrt{2}\,\mathbf{s}) - x_o = a^x$, $y(\sqrt{2}\,\mathbf{s}) - y_o = a^y$ et $z(\sqrt{2}\,\mathbf{s}) - z_o = a^z$.
Pour les mouvements rectilignes uniformément accélérés sans vitesse initiale, tout se passe comme si le déplacement en $\sqrt{2}$ unité de temps est exactement égal à l'accélération.