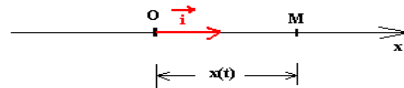


Cinématique, exercice résolu

1. Enoncé

On étudie le mouvement d'un mobile ponctuel M sur un axe (O ; i).



Ses caractéristiques sont les suivantes: accélération constante : $a= 4 \text{ ms}^{-2}$; abscisse initiale: $x_0=1 \text{ m}$; vitesse initiale : $v_0= - 3 \text{ ms}^{-1}$.

Quelle est la nature de ce mouvement?

Ecrire les expressions générales des vecteurs accélération, vitesse et position en fonction de l'abscisse $x(t)$ du point M.

Ecrire l'équation de la vitesse $v_x(t)$ et l'équation horaire $x(t)$.

Représenter graphiquement $x(t)$, $v(t)$ et $a(t)$.

Déterminer les dates auxquelles le mobile passe à l'origine 0. Quelle est alors la vitesse? Distinguer 2 phases dans le mouvement.

Au cours de son évolution, le mobile change-t-il de sens de parcours? Si oui, donner la date et la position correspondant à ce changement?

2. Correction

1-L'accélération étant constante, **le mouvement est rectiligne uniformément varié.**

2- **$a= 4 \text{ m.s}^{-2}$**

La vitesse est la primitive de l'accélération : soit $v(t) = \text{prim } a(t)$

Or à $t=0$, $v=v_0=-3 \text{ m.s}^{-1}$, l'équation de la vitesse s'écrit:

$$v_x(t)=4.t-3 \text{ (avec } t \text{ en secondes et } v \text{ en m.s}^{-1}\text{)}$$

$x(t)$ est une primitive de v

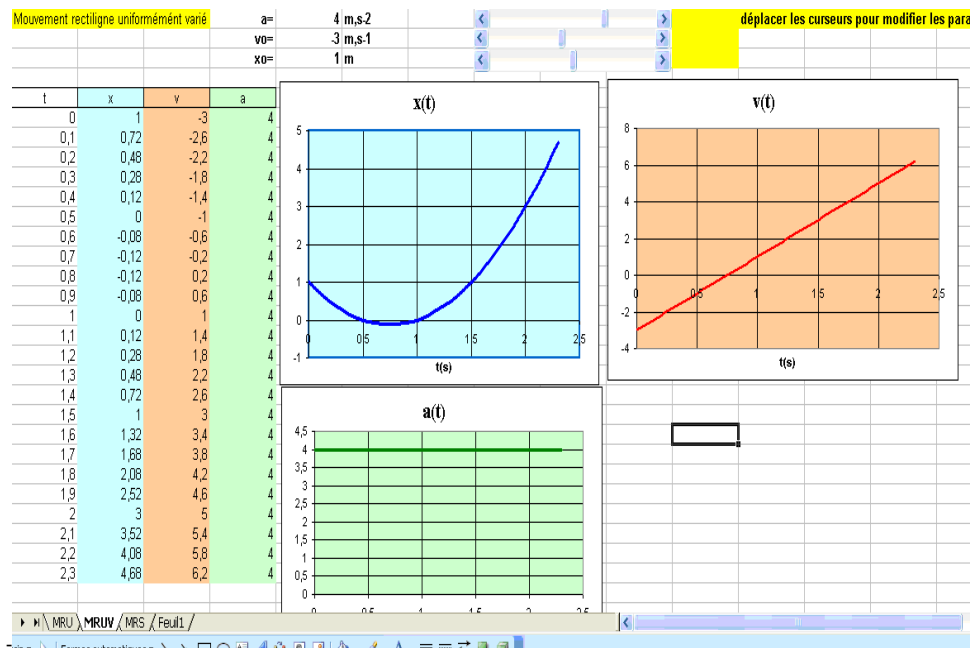
soit: **$x=2.t^2-3t+x_0$** or à $t=0$, $x = +1$,

3- L'équation horaire s'écrit finalement:

$$x(t)= 2t^2-3t+1 \text{ avec les unités } x(\text{m}) \text{ et } t(\text{s})$$

4-Représentations graphiques: pour tracer les courbes, cliquer sur le fichier:

étude des mouvements rectilignes(simulations)



5- Dates de passage par l'origine: ce sont les racines de l'équation: $0=2t^2-3t+1$

Les solutions sont : $t_1=0,5$ et $t_2=1$ s la courbe bleue ci-dessus confirme ce résultat.

à $t=0,5s$, $v=4.0,5 -3= -1m.s^{-1}$;

à $t=1s$, $v= 4.1-3 = +1m.s^{-1}$

Entre ces deux dates la valeur de la vitesse change de signe ce qui signifie que le **vecteur vitesse change de sens**.

À $t=0,5s$ le mouvement est **uniformément retardé** ($v<0$, $a>0$)

et à $t=1s$, il est **uniformément accéléré** ($v>0$, $a>0$)

6-Le mobile change de sens puisque le vecteur vitesse change de sens entre les deux dates $t=0,5$ et $t=1s$. Cela se produit lorsque la vitesse s'annule (arrêt du véhicule) soit $4t-3=0$, c'est-à-dire à la date $t_3=0,75s$.

La position est alors: $x(t)= 2t^2-3t+1$

soit: $x(0,75) = 2.(0,75)^2 - 3.0,75 + 1 = -0,40625m.s^{-1}$