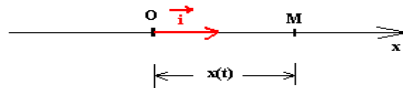


# Cinématique, exercice résolu

## 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  $v$

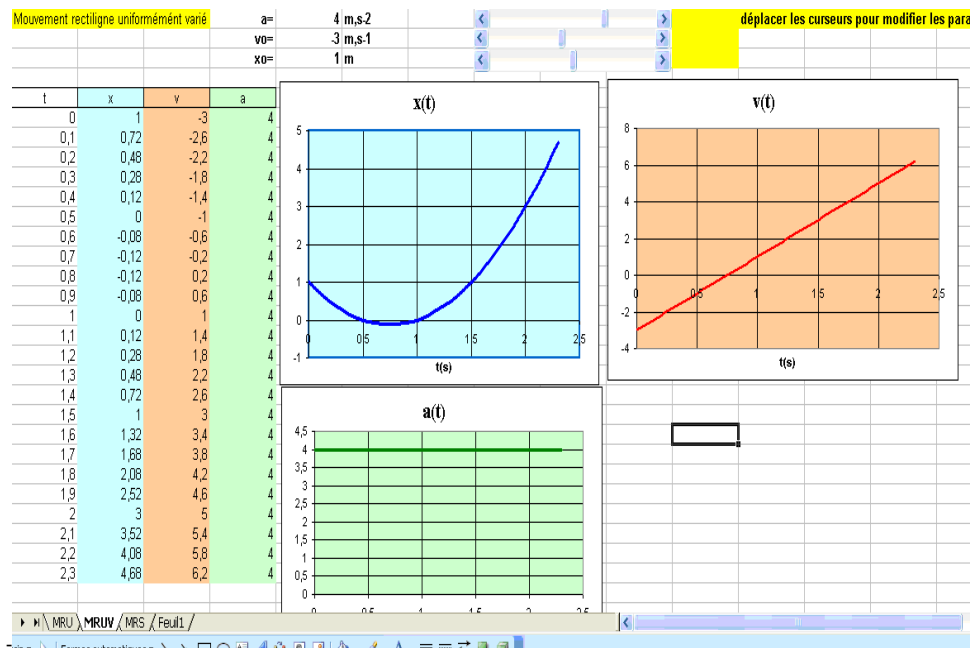
soit:  **$x=2.t^2-3t+x_0$**  or à  $t=0$ ,  $x = +1$ ,

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