

| | | | |
|------------------------|-----------------------------|-----------|--------|
| 1 ^{re} Spé SI | La vitesse Suivant 1 axe | Cours | 1 |
| | | V. Geneau | 6 |
| 100-Vitesse 1D v1.03 | Nom : | Prénom : | Date : |

Définition

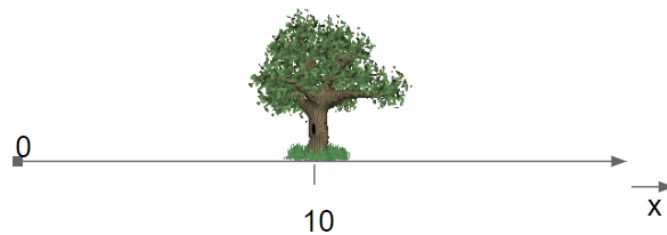
La vitesse est le rapport de la variation spatiale par rapport à la variation temporelle....

Vitesse =

$$\vec{V} = \frac{\Delta \vec{P}}{\Delta t} = \frac{\vec{P}(t+\Delta t) - \vec{P}(t)}{\Delta t}$$

Premier exemple

On va commencer par un exemple simple en une dimension.



L'arbre ne bouge pas. Il est à 10m de l'origine. Il a donc pour équation : *(compléter l'équation)*

$$x(t) =$$

Bien sûr, l'arbre ne bouge pas. Si, par le calcul, on détermine sa position à chaque instant, elle sera constante. Le tracé de sa courbe de position par rapport au temps sera une constante (droite horizontale).

| t | x(t)=10 |
|---|---------|
| 0 | |
| 1 | |
| 2 | |
| 3 | |
| 4 | |



(Compléter le graphique)

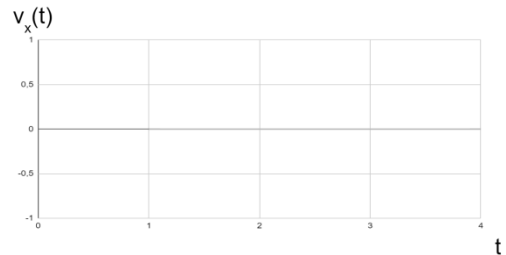
On détermine ensuite les valeurs de la vitesse. La vitesse de l'arbre est bien sûr nulle.

On calcul sa vitesse en appliquant la formule suivante : $v_2 = (x_2 - x_1) / (t_2 - t_1)$.

| | | | |
|------------------------|-----------------------------|-----------|--------|
| 1 ^{re} Spé SI | La vitesse Suivant 1 axe | Cours | 2 |
| | | V. Geneau | 6 |
| 100-Vitesse 1D v1.03 | Nom : | Prénom : | Date : |

Et on obtient la courbe d'évolution temporelle de vitesse suivante.

| t | x(t) | v _x (t) |
|---|------|--------------------|
| 0 | 10 | |
| 1 | 10 | |
| 2 | 10 | |
| 3 | 10 | |
| 4 | 10 | |
| 5 | 10 | |



(Compléter le graphique)

Deuxième exemple

On va rester sur un exemple à une dimension.

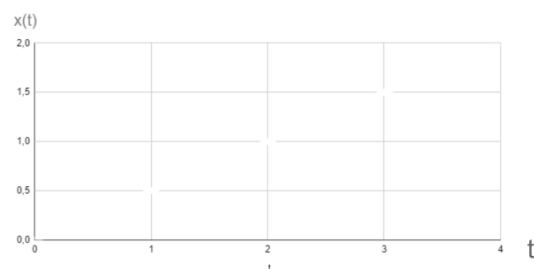


Voici l'équation de la position du marcheur qui avance à 0,5 m/s.

$$x(t) = 0.5 t$$

Le marcheur avance, sa position augmente à chaque instant. La valeur de sa position n'est donc pas constante.

| t | x(t)=0,5 t |
|---|------------|
| 0 | |
| 1 | |
| 2 | |
| 3 | |
| 4 | |
| 5 | |



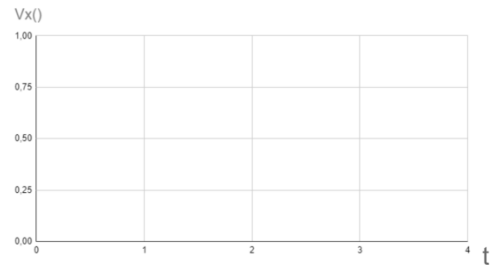
(Compléter le tableau et le graphique)

Le tracé de sa courbe de position par rapport au temps sera une fonction linéaire (droite inclinée).

On détermine ensuite les valeurs de la vitesse.

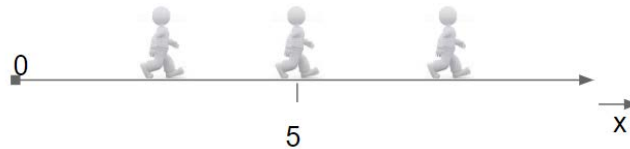
| | | | |
|------------------------|-----------------------------|-----------|--------|
| 1 ^{re} Spé SI | La vitesse Suivant 1 axe | Cours | 3 |
| | | V. Geneau | 6 |
| 100-Vitesse 1D v1.03 | Nom : | Prénom : | Date : |

| t | x(t)=0,5 t | v _x (t) |
|---|------------|--------------------|
| 0 | 0 | |
| 1 | 0,5 | |
| 2 | 1 | |
| 3 | 1,5 | |
| 4 | 2 | |
| 5 | 2,5 | |



(Compléter le tableau et le graphique)

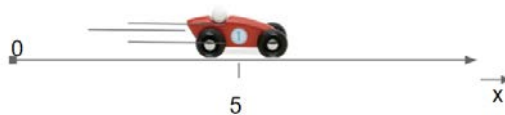
La vitesse du marcheur n'est pas nulle: elle est constante.



(Compléter le schéma)

Troisième exemple

On va, une fois de plus, rester sur un exemple à une dimension.



Voici l'équation de la position de la voiture à chaque instant.

$$x(t)=0.5 t^2$$

Elle est en phase d'accélération à 0,5m/s²

Elle va de plus en plus vite. La courbe de sa position n'est pas linéaire.

| t | x(t)=0,5 t ² |
|---|-------------------------|
| 0 | |
| 1 | |
| 2 | |
| 3 | |
| 4 | |

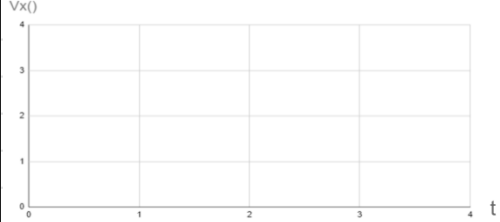


(Compléter le tableau et le graphique)

| | | | |
|------------------------|-----------------------------|-----------|--------|
| 1 ^{re} Spé SI | La vitesse Suivant 1 axe | Cours | 4 |
| | | V. Geneau | 6 |
| 100-Vitesse 1D v1.03 | Nom : | Prénom : | Date : |

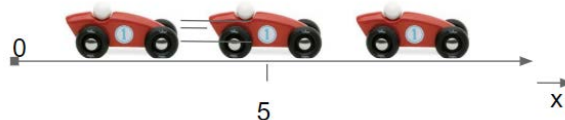
On détermine ensuite par calcul les valeurs de la vitesse.

| t | $x(t)=0,5 t^2$ | $v_x(t)$ |
|---|----------------|----------|
| 0 | 0 | |
| 1 | 0,5 | |
| 2 | 2 | |
| 3 | 4,5 | |
| 4 | 8 | |



(Compléter le tableau et le graphique)

On remarque que la vitesse du véhicule est croissante.



(Compléter le schéma)

Si on regarde d'un peu plus près la courbe de la vitesse, on remarque que la vitesse n'est pas calculée entre les instants 0 et 1s :

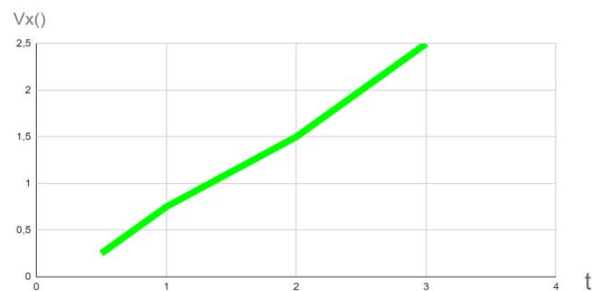
Pourtant la voiture a bien une vitesse entre 0 et 1s !

Pour connaître la vitesse à 0,5 s, il suffirait de calculer la position à 0,5s et de recommencer

Bizarrement, la courbe de vitesse n'est plus une droite.

Et la valeur de la vitesse en à 1s a changée!!!!

| t | $x(t)=0.5t^2$ | $v_x(t)$ |
|-----|---------------|------------------------------|
| 0 | 0 | |
| 0,5 | 0,125 | $0,25 = (0,125-0)/(0,5-0)$ |
| 1 | 0,5 | $0,75 = (0,5-0,125)/(1-0,5)$ |
| 2 | 2 | $1,5 = (2-0,5)/(2-1)$ |
| 3 | 4,5 | $2,5 = (4,5-2)/(3-2)$ |
| 4 | 8 | $3,5 = (8-4,5)/(4-3)$ |



| | | | |
|------------------------|--|-----------|---|
| 1 ^{re} Spé SI | <h1>La vitesse</h1> <h2>Suivant 1 axe</h2> | Cours | 5 |
| 100-Vitesse 1D v1.03 | | V. Geneau | 6 |
| Nom : | Prénom : | Date : | |

La dérivée

C'est simple:^{*}
 Pour obtenir la vitesse à partir de la position; il suffit de dériver l'équation de la position par rapport au temps !



* Pour un prof de math.

| | | | |
|------------------------|-----------------------------|-----------|--------|
| 1 ^{re} Spé SI | La vitesse Suivant 1 axe | Cours | 6 |
| | | V. Geneau | 6 |
| 100-Vitesse 1D v1.03 | Nom : | Prénom : | Date : |

Voici quelques exemples très utiles pour le calcul des dérivées:

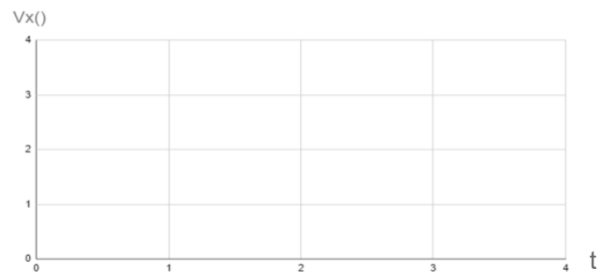
| Position (t) | Vitesse(t) |
|--------------------------------|---|
| a | 0 |
| a . t + b | a |
| a . t ² + b . t + c | 2 . a . t + b |
| a . sin(b . t + c) | a . b . cos(b . t + c) |
| a . cos(b . t + c) | - a . b . sin(b . t + c) |
| a . t . cos(b . t + c) | a . cos(b . t + c) - a . b . t . sin(b . t + c) |
| a . t . sin(b . t + c) | a . sin(b . t + c) + a . b . t . cos(b . t + c) |

Appliquons la dérivée sur l'équation de la position de la voiture.

Par identification, on retrouve la bonne équation et sa dérivée correspondante.

$$x(t)=0.5 t^2 \rightarrow v(t)=2 \times 0.5 t = t$$

| t | x(t)=0.5t ² | v _x (t) = t |
|-----|------------------------|------------------------|
| 0 | 0 | |
| 0,5 | 0,125 | |
| 1 | 0,5 | |
| 2 | 2 | |
| 3 | 4,5 | |
| 4 | 8 | |



(Compléter le tableau et le graphique)

On obtient ainsi la valeur de la vitesse pour n'importe quel instant.

Et la courbe de la vitesse est bien une droite.