

NOTION DE VITESSE INSTANTANÉE

Activité

Première S

Un objet, lâché du haut d'un immeuble, parcourt une trajectoire verticale. On a relevé la distance parcourue en mètres au bout de 1 seconde, 2 secondes, etc ...

Le relevé des mesures est donné dans le tableau ci-dessous.

Temps écoulé t	0	1	2	3	4
Distance parcourue $d(t)$	0	4,9	19,6	44,1	78,4

1) Représenter graphiquement les relevés (temps écoulé en abscisse, distance parcourue en ordonnée). Quelle semble être la nature de la courbe d'équation $y = d(t)$?

2) Déterminer des réels a , b et c tels que $d(t) = at^2 + bt + c$. Tracer la courbe correspondant à la fonction trouvée et vérifier qu'elle passe bien par les points correspondants aux relevés.

3) La vitesse moyenne entre les instants t_1 et t_2 est le rapport $\frac{d(t_2) - d(t_1)}{t_2 - t_1}$.

a) Calculer la vitesse moyenne entre les instants 1 et 2, puis entre les instants 3 et 4.

b) L'objet se déplace-t-il à une vitesse constante ?

4) a) Montrer que pour tout h non nul, $\frac{d(1+h) - d(1)}{h} = 9,8 + 4,9h$.

b) On entre dans la calculatrice la fonction $t \mapsto d(t)$ dans Y_1 , et en Y_2 , l'expression de la vitesse moyenne entre les instants 1 et $1+h$.

Réaliser une table de valeurs de Y_2 pour h variant de $-0,3$ à $0,3$ avec un pas de $0,1$.

c) Prendre des valeurs de h de plus en plus proches de 0 en diminuant le pas. De quelle valeur limite semble se rapprocher la vitesse calculée lorsque h prend des valeurs de plus en plus proche de 0 ?

Cette limite est appelée vitesse instantanée de l'objet à l'instant 1.

6) De façon analogue, calculer la vitesse instantanée de l'objet à l'instant 2.

7) Calculer la vitesse instantanée de l'objet à l'instant t ($t \in \mathbf{R}^+$).

Conclusion : Pour définir la vitesse instantanée à l'instant $t = 1$, nous avons étudié la

limite en zéro d'une fonction du type $h \mapsto \frac{d(a+h) - d(a)}{h}$ (avec $a = 1$).