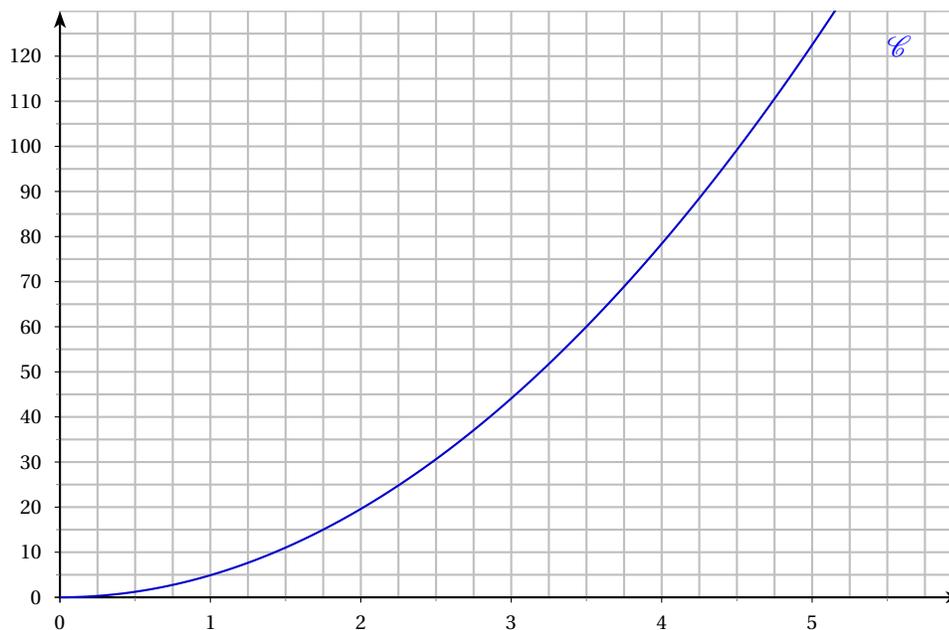


Travail de l'élève 1. En Syldavie, Fabrice, grand amateur de Kôsho¹, aime lâcher les sacs des élèves studieux, sans vitesse initiale, du haut du quatre-vingt-septième étage des bâtiments du lycée de Gattaca. L'objectif (car il y en a un) est d'étudier la vitesse des sacs. Par ailleurs, chacun sait que la distance parcourue, en mètres, par un objet en chute libre sans vitesse initiale, est :

$$d(t) = \frac{1}{2} g t^2 \quad \text{où } g \text{ est la constante de pesanteur et vaut environ } 9.81 m.s^{-2}$$

Dans géogébra, Fabrice a tracé la courbe représentative de d :



1. A partir de la courbe représentative de d , comparez les variations de la fonction d sur les intervalles $[0;2]$, $[2;4]$ et $[4;5]$.
2. Proposez une méthode calculatoire pour quantifier les variations de d sur ces intervalles.
3. Généraliser votre formule pour quantifier les variations de d sur un intervalle $[a;b]$, où a et b sont des réels positifs.
4. Interprétez vos calculs en termes de vitesse d'un sac.

1. Le Kôsho est un sport de combat se pratiquant sur deux trampolines séparés d'une mini-piscine. L'objectif est de faire tomber son adversaire dans l'eau, en sautant n'importe où et en allant au contact. Ce sport est apparu pour la première fois de manière fictive, dans la série « Le prisonnier » de Patrick Mc Goohan, à la fin des années 60. Peu après, les fans de la série ont décidé de lui donner vie de manière officielle, au niveau amateur. Peu à peu, le Kôsho prend de l'ampleur par le bouche à oreille, mais reste encore assez méconnu. Fabrice est actuellement ceinture bleue de Kôsho, mais espère bien obtenir sa ceinture noire l'an prochain. Notez bien que tout ceci est sans rapport avec notre activité, mais je tenais à le signaler

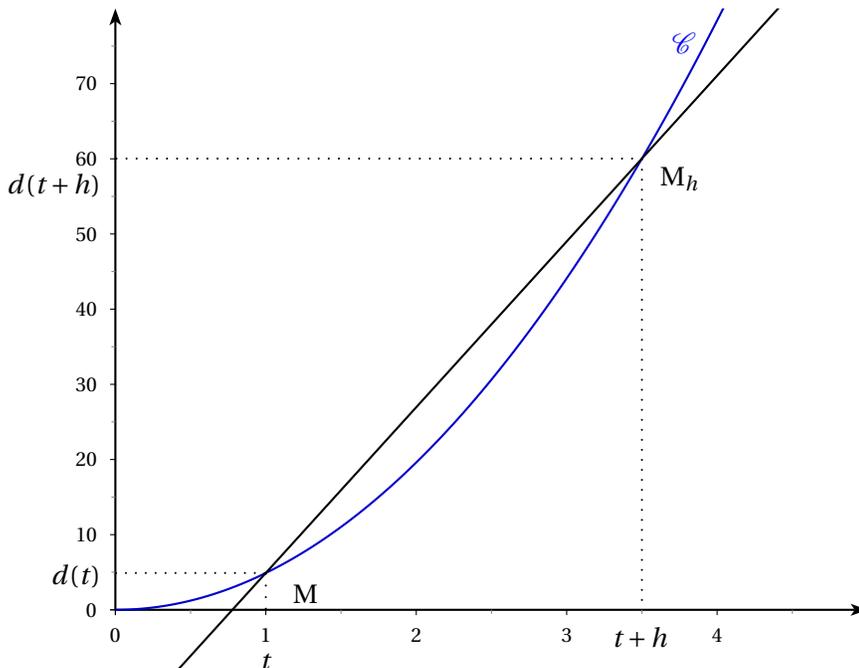
Travail de l'élève 2. On reprend le contexte de l'activité précédente.

1. Fabrice cherche désormais à estimer une valeur approchée de la vitesse instantanée d'un sac au bout de 2 s.
 - a. Proposez-lui une méthode, ainsi qu'une estimation.
 - b. Comment pouvez-vous obtenir une meilleure estimation que celle de votre voisin ?
2. Fabrice affirme : « La vitesse instantanée à l'instant t est $v(t) = 9.81 t \text{ m.s}^{-1}$ ».
 - a. Expliquez cette affirmation.
 - b. Interprétez cette affirmation en terme de pente de la courbe représentative de d .
3. **Application** : un sac est lâché sans vitesse initiale du quatre-vingt-septième étage. En considérant que chaque étage fait 3m de haut, calculez, en km/h, la vitesse du sac au moment de l'impact au sol.

Travail de l'élève 3. On reprend le contexte de l'activité précédente.

Fabrice, avide de tout savoir, souhaite comprendre l'interprétation graphique du nombre dérivée. Pour cela, il a complété son graphique dans géogebra ainsi :

- la courbe \mathcal{C} , représentative de la fonction d sur l'intervalle $[0;5]$ (échelle : X :Y = 1 :20).
- un point M quelconque sur la courbe \mathcal{C} , d'abscisse t ,
- un curseur h allant de -5 à 5 , d'incrément 0.01,
- le point M_h de la courbe \mathcal{C} et d'abscisse $t+h$,
- la droite (MM_h) ,



1. Déterminez le coefficient directeur de la droite (MM_h) en fonction de t et h .
2. Quel lien peut-on établir avec l'activité précédente ?
3. Faire varier h sur le logiciel puis proposez une interprétation graphique du nombre dérivé à Fabrice.

Travail de l'élève 4. On reprend le contexte de l'activité précédente.

Déterminer une équation de la tangente à la courbe de g au point d'abscisse :

0 ; 1 ; 2 ; a avec $a > 0$

 **A la calculatrice**

Soit f la fonction définie sur \mathbb{R} par $f(x) = x^3 - 5$. Voici comment faire pour obtenir $f'(2)$:

Modèle	Affichage dans l'écran de calcul	Pour obtenir l'instruction
Casio	$d/dx(x^3 - 5, 2)$	Appuyer sur OPTN Choisir CALC avec F4 Puis d/dx avec F2
TI 82 à 84	$\text{nbreDérivé}(x^3 - 5, x, 2)$	Appuyer sur math Choisir 8:nbreDérivé
TI 89	$d(x^3 - 5, x) _{x=2}$ puis $\frac{d}{dx}(x^3 - 5) _{x=2}$	Appuyer sur F3: Calc Choisir 1:d(dérivée
TI Nspire	$\frac{d}{dx}(x^3 - 5) _{x=2}$	Dans le Catalogue , Choisir 2: $\int \Sigma$ Puis dérouler le menu Analyse Choisir Dérivée en un point ... Compléter Variable : x et Valeur : 2