

Calculatrice autorisée

Un drone de surveillance, posé sur le toit d'un bâtiment, effectue un vol de 7 minutes au-dessus d'un site industriel. Son altitude, en mètres, à l'instant t (en minutes) est modélisée par la fonction h définie sur $[0 ; 7]$ par

$$h(t) = -t^3 + 9t^2 - 15t + 20.$$

Partie A : les variations du vol**7 points**

- 1) Calculer $h(0)$. À quelle altitude le drone commence-t-il son vol ?
- 2) Calculer $h'(t)$.
- 3) Vérifier que, pour tout $t \in [0 ; 7]$, $h'(t) = -3(t - 1)(t - 5)$.
- 4) Étudier le signe de $h'(t)$ sur $[0 ; 7]$.
- 5) Dresser le tableau de variations de h sur $[0 ; 7]$.
- 6) À quel instant le drone atteint-il son altitude maximale ? Quelle est cette altitude ?

Partie B : vitesse de montée et tangentes**7 points**

Le nombre dérivé $h'(t)$ s'interprète ici comme la *vitesse verticale* du drone à l'instant t , en mètres par minute : elle est positive quand le drone monte, négative quand il descend.

- 1) Calculer $h'(2)$ et interpréter ce résultat dans le contexte du vol.
- 2) Calculer $h'(6)$ et interpréter de même.
- 3) Calculer $h(2)$, puis déterminer l'équation réduite de la tangente T à la courbe de h au point d'abscisse 2.
- 4) Que vaut la vitesse verticale du drone aux instants $t = 1$ et $t = 5$? Que fait le drone à ces deux instants ?
- 5) Calculer le taux de variation de h entre $t = 1$ et $t = 5$. Comparer au résultat de la question 1 et expliquer, en une phrase, pourquoi les deux nombres sont différents.

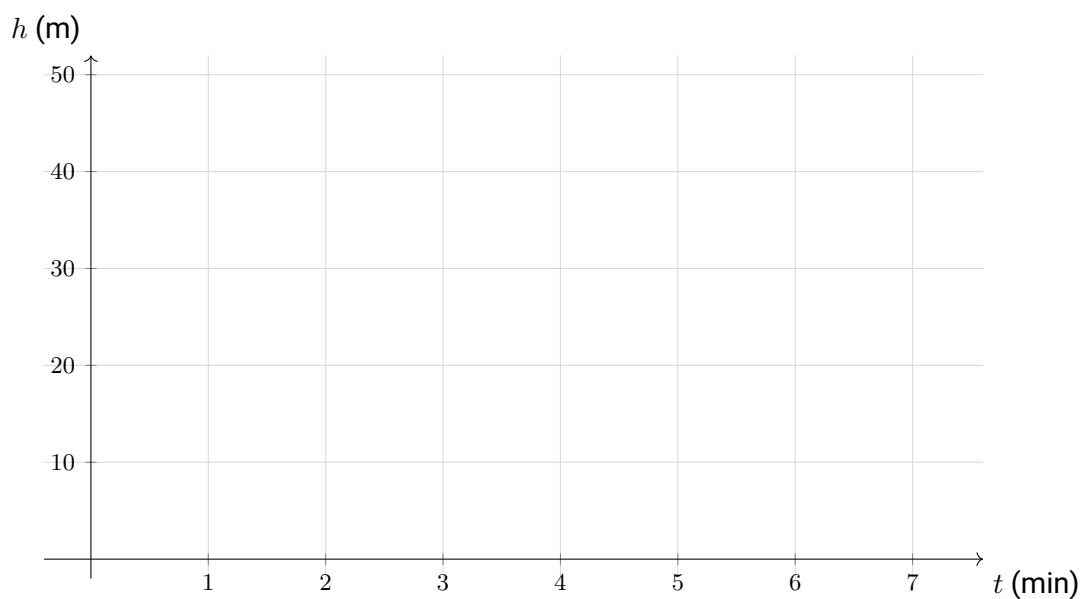
Partie C : exploitation du modèle

6 points

1) Recopier et compléter le tableau de valeurs suivant.

t	0	1	2	3	4	5	6	7
$h(t)$	20							

2) Placer ces huit points dans le repère ci-dessous, puis tracer une allure de la courbe de h .



- 3) La réglementation du site impose au drone de rester à plus de 12 mètres du sol pendant tout le vol. Cette contrainte est-elle respectée? Justifier à l'aide du tableau de variations de la partie A.
- 4) Un technicien affirme : « Puisque le drone finit son vol plus bas qu'il ne l'a commencé, il n'a fait que descendre. » Que penser de cette affirmation? Justifier.